

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS UNTUK PENGUASAAN
GERBANG LOGIKA DASAR DAN FLIP-FLOP BERBANTUAN
MOBILE LEARNING DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan**



Oleh:

Faizul Ikhsan

NIM 12518241005

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2017

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS UNTUK PENGUASAAN
GERBANG LOGIKA DASAR DAN FLIP-FLOP BERBANTUAN
MOBILE LEARNING DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN**

Disusun oleh:

Faizul Ikhsan

NIM. 12518241005

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

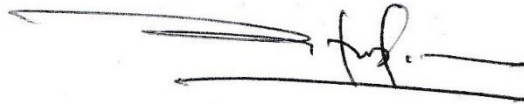
Yogyakarta, 28/10 2016

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika,



Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs.
NIP. 19650829 199903 1 001

Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Dr. Istanto Wahyu Djatmiko
NIP. 19590219 198603 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faizul Ikhsan

NIM : 12501241021

Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Judul TAS : Pengembangan Instrumen Penilaian Kuis Untuk
Penguasaan Gerbang Logika Dasar dan Flip-Flop
Berbantuan *Mobile Learning* di Sekolah Menengah
Kejuruan.

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 24 Oktober 2016

Yang menyatakan,



Faizul Ikhsan
NIM.12518241005

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS UNTUK PENGUASAAN
GERBANG LOGIKA DASAR DAN FLIP-FLOP BERBANTUAN
MOBILE LEARNING DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN**

Disusun oleh:

Faizul Ikhsan

NIM. 12518241005

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi

Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

pada tanggal 4 November 2016

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Istanto Wahyu Djatmiko Ketua Penguji/Pembimbing		12/4/2017
Ariadie Chandra Nugraha, M.T. Sekretaris		12/1/2017
Dr. Haryanto, M.Pd., M.T. Penguji		11-Jan 2017

Yogyakarta, Januari 2017

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,


Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

MOTTO

"Keep Moving Forward"
(Anonim)

"Jangan Pernah Menyerah"
(Anonim)

"Dadi wong kudu prihatin, ben iso dadi wong mulyo"
(Anonim)

"If you born poor it's not your mistake, but if you die poor
it's your mistake"
(Bill Gates)

"Semua hal tentang kehidupan dunia dan akhirat
membutuh perjuangan,
Maka berikan yang terbaik"
(Anonim)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Bapak dan ibu sebagai tanda bakti dan terimakasihku atas segala kasih sayang, motivasi, do'a, dan dukungannya.
2. Mbak Rika dan adekku Asna yang menjadi penyemangat dan inspirasi dalam perjalanan hidupku.
3. Keluarga Mekatronika E UNY 2012 yang selalu berbagi semangat, sedih, senang, dan kenangan yang tidak akan pernah kita lupakan.
4. Teman-Teman KMPP UNY, KMPP Yogyakarta, FOSMA 165 UNY, Hima Elektro UNY, BEM REMA UNY yang namanya tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang menjadi tempat saya tumbuh dan berkembang, terimakasih atas kekeluargaannya dan kebersamaannya.
5. Dosen-dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY yang telah memberikan ilmu, motivasi dan waktu untuk membimbing saya.
6. Teman-teman kos 52B yang menjadi keluarga selama tiga tahun yang telah memberikan canda dan tawa.
7. Teruntuk Saraswati Devi yang sudah menemani dan memotivasi saya selama pengerjaan skripsi ini.
8. Teman-teman yang selalu ada saat bahagia dan saat suram, Hajir, Linda, Lurah, Azizah, Tina, Emi, Dewi, Tasrip, Bayu, Rudi, Bedul, Sidiq, Dian, Elsa, Charis, Aya, Afria, Adi, Babe, Syukur, Anin, Ahmul, Wulan, Hanifah, Aisyah, Amanu, Mas Sigit, Fik-fik, Mas Boyo, Tiara, Syam, Tri.
9. Teruntuk Farah yang sering membantu saya selama pengerjaan skripsi ini.

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS UNTUK PENGUASAAN
GERBANG LOGIKA DASAR DAN FLIP-FLOP BERBANTUAN
MOBILE LEARNING DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN**

Oleh:

Faizul Ikhsan

NIM. 12518241005

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) model sistem pengujian yang tepat pada aplikasi kuis digital, (2) karakteristik sistem pengujian sebagai instrumen penilaian, (3) kelayakan aplikasi kuis digital sebagai instrumen penilaian, dan (4) unjuk kerja aplikasi kuis digital sebagai instrumen penilaian.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)* pengembangan instrumen penilaian kuis berbantuan *mobile learning* berbasis *android*. Pengujian dilakukan di SMK Negeri 2 Pati dan SMK Muhammadiyah Kudus dengan subjek siswa kelas XI Teknik Audio Video sejumlah 49 orang. Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara, angket dan tes. Validitas menggunakan *product moment* dan reliabilitas menggunakan *Alpha Cronbach*. Teknik analisis data dengan cara deskriptif kuantitatif.

Hasil penelitian diketahui bahwa: (1) terdapat dua model sistem pengujian, yaitu uji pengetahuan dan uji kemampuan, yang digunakan dengan bentuk tes pilihan ganda, benar salah, dan jawaban singkat, (2) terdapat 50 soal tes valid, nilai koefisien reliabilitas $r_{11}=0,931$ termasuk kategori sangat kuat, tingkat kesukaran diperoleh 1 butir sukar, 35 butir sedang, 14 butir mudah, daya pembeda diperoleh 3 butir buruk, 20 butir cukup, dan 25 butir baik, (3) kelayakan aplikasi kuis digital dilihat dari (a) pada pengujian *black box* diketahui seluruh fungsi aplikasi kuis digital bekerja dengan baik, (b) penilaian ahli materi meliputi penilaian kurikulum 2013, substansi materi, dan desain pembelajaran diperoleh rerata penilaian 84,52 % termasuk kategori sangat layak, (c) penilaian oleh ahli media meliputi, *functionality*, *reliability*, *usability* dan komunikasi visual diperoleh rerata 87,45 % termasuk dalam kategori sangat layak, (d) penilaian oleh guru meliputi penilaian kurikulum 2013, substansi materi, dan desain pembelajaran diperoleh rerata penilaian 86,90 % termasuk kategori sangat baik, (e) penilaian oleh siswa meliputi *operability*, *learnability*, *understandability*, dan *attractiveness* diperoleh rerata 58,53 % termasuk dalam kategori baik, (4) Skor rerata *gain* yang diperoleh di SMK Negeri 2 Pati sebesar 0,57 termasuk dalam kategori sedang, sedangkan SMK Muhammadiyah Kudus sebesar 0,41 termasuk dalam kategori sedang.

Kata kunci: pengembangan instrumen penilaian kuis, *mobile learning*, *waterfall*, gerbang logika dasar, flip-flop

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul "Pengembangan Instrumen Penilaian Kuis Untuk Penguasaan Gerbang Logika Dasar dan Flip-Flop Berbantuan *Mobile Learning* di Sekolah Menengah Kejuruan" dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada.

1. Dr. Istanto Wahyu Djatmiko selaku dosen pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Dr. Haryanto, M.Pd., M.T. selaku penguji dan Ariadie Chandra Nugraha, M.T. selaku sekretaris penguji Tugas Akhir Skripsi.
3. Dr. Edy Supriyadi dan Dr. Samsul Hadi, M.Pd selaku validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran dan masukan untuk perbaikan sehingga instrumen penelitian TAS dapat digunakan sesuai tujuan penelitian.
4. Dra. Tri Lestari, M.Si. dan Faranita Surwi, S.T., M.T. selaku ahli materi yang telah memberikan kritik dan saran sehingga materi aplikasi kuis digital dapat tersusun sesuai dengan tujuan penelitian.
5. Dr. Soenaryo Soenarto, M.Pd. dan Sigit Yatmono, M.T selaku ahli media yang telah memberikan kritik dan saran sehingga aplikasi kuis digital dapat dibuat sesuai dengan tujuan penelitian.

6. Drs. M Sapuan guru pengampu Mata Pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika kelas XI SMK Negeri 2 Pati dan Abdul Rozzaq Zain Alba, S.Pd. guru pengampu Mata Pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika kelas XI SMK Muhammadiyah Kudus yang telah memberikan kritik, saran, dan bantuan selama penelitian.
7. Drs. Pramuhadi Kuswanto, MM selaku kepala sekolah SMK Negeri 2 Pati dan Supriyadi, S.Pd. MM selaku kepala sekolah SMK Muhammadiyah Kudus yang telah memberikan persetujuan ijin untuk melakukan penelitian di sekolah.
8. Dr. Widarto, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
9. Siswa kelas XI E 1 SMK Negeri 2 Pati dan kelas XI AV 1 SMK Muhammadiyah Kudus yang telah bekerja sama dan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
10. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak bisa disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah berikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 24 Oktober 2016

Penulis,

Faizul Ikhsan
NIM. 12518241005

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	8
F. Spesifikasi Produk	8
G. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Kajian Teori	11
1. Instrumen Penilaian	11
2. Tes Tertulis.....	16
3. Media Pembelajaran	22
4. Pembelajaran Teknik Digital	27
5. <i>Computer Assisted Instrution (CAI)</i>	29
6. Standar Perangkat Lunak ISO 9126.....	31
7. <i>Black-Box Testing</i>	34
8. <i>Mobile Learning</i>	36
9. <i>Android</i>	39

B. Kajian Penelitian yang Relevan	40
C. Kerangka Pikir.....	43
D. Pertanyaan Penelitian	46
BAB III METODE PENELITIAN	48
A. Model Pengembangan.....	48
B. Prosedur Pengembangan.....	48
1. Pengembangan Materi	48
2. Pengembangan Media.....	58
C. Subjek Penelitian.....	61
D. Tempat dan Waktu Penelitian.....	61
E. Metode dan Alat Pengumpulan Data	61
F. Teknik Analisis Data	72
BAB IV PEMBAHASAN	75
A. Deskripsi Data.....	75
1. Pengembangan Materi Kuis Digital	75
2. Pengembangan Media.....	80
B. Analisis Data	95
1. Analisis Data Validasi Instrumen	95
2. Analisis Data Uji <i>Black-box</i>	96
3. Analisis Data Ahli.....	96
4. Analisis Uji Pengguna (<i>user</i>)	102
5. Analisis Hasil Tes.....	105
C. Kajian Produk	109
1. Tahap Revisi	109
2. Produk Akhir	110
D. Pembahasan Hasil Penelitian	111
1. Desain Model Sistem Pengujian	111
2. Karakteristik Sistem Pengujian	113
3. Kelayakan Aplikasi Kuis Digital	116
4. Unjuk Kerja Aplikasi Kuis Digital.....	126
BAB V KESIMPULAN	129
A. Simpulan	129
B. Keterbatasan Produk	131

C. Pengembangan Produk	131
D. Saran	132
DAFTAR PUSTAKA	134
LAMPIRAN	138

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. <i>Quality Model for External and Internal Quality</i>	32
Gambar 2. Sistem Kerja dari Pengujian <i>Black-Box</i>	35
Gambar 3. Kerangka Pikir.....	45
Gambar 4. Model Pengembangan <i>Waterfall</i>	59
Gambar 5. Diagram Model Aplikasi Kuis Digital	81
Gambar 6. Diagram Bagian Awal Aplikasi Kuis Digital	82
Gambar 7. Diagram Bagian Materi Aplikasi Kuis Digital	83
Gambar 8. Diagram Bagian Kuis Aplikasi Kuis Digital	83
Gambar 9. <i>Flowchart</i> Kuis Uji Kemampuan dan Uji Pengetahuan	84
Gambar 10. Tampilan Halaman Mulai	87
Gambar 11. <i>Message Build</i> Pada Android Studio.....	90
Gambar 12. Hasil Perhitungan Sistem Pengujian Pada Rekam Jejak.....	91
Gambar 13. Tampilan Awal Aplikasi Kuis Digital.....	110
Gambar 14. Diagram Model Aplikasi Kuis Digital	112
Gambar 15. Konstruksi Materi Tes Aplikasi Kuis Digital.....	113
Gambar 16. Analisis Hasil Penilaian Kuis.....	115
Gambar 17. Penilaian Kelayakan Ahli Materi.....	120
Gambar 18. Penilaian Kelayakan Ahli Media.....	123
Gambar 19. Data Penilaian Guru.....	124
Gambar 20. Data Respon Siswa	125

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Konversi Kompetensi Pengetahuan	22
Tabel 2. Komponen Penilaian Bahan Ajar	27
Tabel 3. Rangkuman Kisi-Kisi Soal	50
Tabel 4. Kisi-kisi Uji Pengetahuan	52
Tabel 5. Kisi – Kisi Tes Kemampuan Awal	53
Tabel 6. Rangkuman Kisi-Kisi Uji Kemampuan	53
Tabel 7. Kategori Indeks Validitas Soal	56
Tabel 8. Klasifikasi Indeks Kesukaran	56
Tabel 9. Kategori Daya Beda	57
Tabel 10. Rangkuman Kisi-kisi Lembar Observasi	63
Tabel 11. Rangkuman Kisi-kisi Lembar Wawancara	63
Tabel 12. Rangkuman Kisi – Kisi Instrumen Angket untuk Ahli Materi	64
Tabel 13. Rangkuman Kisi – Kisi Instrumen Angket Untuk Ahli Media	65
Tabel 14. Rangkuman Kisi – Kisi Instrumen Angket untuk Guru	66
Tabel 15. Rangkuman Kisi – Kisi Instrumen Angket Penilaian Siswa	67
Tabel 16. Rangkuman Kisi-Kisi Soal	68
Tabel 17. Interpretasi <i>Cohen's Kappa</i>	71
Tabel 18. Standar Minimal Koefisien Validitas dan Reliabilitas Instrumen	71
Tabel 19. Skala <i>Likert</i>	72
Tabel 20. Konversi Skor Penilaian	73
Tabel 21. Kategori Skor <i>Gain</i>	74
Tabel 22. Hasil Data Validitas Soal	77
Tabel 23. Rangkuman Kategori Tingkat Kesukaran Soal	77
Tabel 24. Rangkuman Kategori Daya Beda	78
Tabel 25. Data Hasil Tes Kelas XI E1 di SMK Negeri 2 Pati	79
Tabel 26. <i>Story Board</i>	85
Tabel 27. Kode Program	88
Tabel 28. Hasil Pengujian <i>Run-Time Error</i>	90
Tabel 29. Skor Penilaian dalam Uji <i>Black Box</i>	92
Tabel 30. Skor Penilaian Ahli Materi	93
Tabel 31. Skor Penilaian Ahli Media	94
Tabel 32. Konversi Skor Skala Empat untuk Hasil Uji <i>Black Box</i>	96
Tabel 33. Konversi Skor Rerata Empat Dimensi Penilaian K 13	97
Tabel 34. Konversi Skor Rerata Empat Dimensi Substansi Materi	98
Tabel 35. Konversi Skor Rerata Empat Dimensi Desain Pembelajaran	98
Tabel 36. Rangkuman Penilaian Ahli Materi	99
Tabel 37. Konversi Skor Rerata Empat Dimensi <i>Functionality</i>	99
Tabel 38. Konversi Skor Rerata Empat Dimensi <i>Reliability</i>	100
Tabel 39. Konversi Skor Rerata Empat Dimensi <i>Usability</i>	101
Tabel 40. Konversi Skor Rerata Empat Dimensi Komunikasi Visual	101

Tabel 41. Kategori Penilaian Ahli Media	102
Tabel 42. Konversi rerata Empat Penilaian Guru	102
Tabel 43. Konversi Skor Rerata Empat Indikator <i>Operability</i>	103
Tabel 44. Konversi Skor Rerata Empat Indikator <i>Learnability</i>	104
Tabel 45. Konversi Skor Rerata Empat Indikator <i>Understandability</i>	104
Tabel 46. Konversi Skor Rerata Empat Indikator <i>Attrativeness</i>	105
Tabel 47. Kategori Hasil Tes	106
Tabel 48. Rangkuman Kategori Hasil Tes Kelas XI E 1	106
Tabel 49. Rangkuman Kategori Hasil Tes Kelas XI AV 1	107
Tabel 50. Kategori Skor <i>Gain</i>	108
Tabel 51. Rangkuman Persebaran <i>Gain</i> SMK N 2 Pati	108
Tabel 52. Rangkuman Persebaran <i>Gain</i> SMK Muhammadiyah Kudus	108

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Materi.....	139
Lampiran 2. Desain Perancangan	155
Lampiran 3. Instrumen Penelitian.....	174
Lampiran 4. Data Penelitian.....	243
Lampiran 5. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	261
Lampiran 6. Perhitungan Data Penelitian	273
Lampiran 7. Kode Program	283
Lampiran 8. Surat Ijin Penelitian	304
Lampiran 9. Panduan Pengoperasian.....	315
Lampiran 10. Dokumentasi	331

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Proses pembelajaran yang belum optimal dapat disebabkan oleh penggunaan metode pembelajaran yang kurang tepat, sehingga penyampaian materi kepada siswa kurang maksimal. Menurut Uda Awak (2014), jika metode ceramah termasuk dalam kategori kurang baik karena guru mendominasi pembelajaran dan mengurangi aktivitas siswa. Ipan Parhan Anwari (2014) menyatakan dengan pemilihan dan penggunaan metode yang tepat untuk setiap unit materi pelajaran yang diberikan kepada siswa, maka akan meningkatkan proses interaksi belajar mengajar. Guru seharusnya mempersiapkan kebutuhan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Kelengkapan komponen yang harus disiapkan guru sangat mempengaruhi hasil belajar. Hal itu juga disampaikan kembali oleh Ipan Parhan Anwari (2014) menyatakan bahwa siswa tidak akan memperoleh hasil belajar yang efektif dan mendapat kesempatan belajar yang seluas-luasnya, jika salah satu komponen pembelajaran bermasalah, maka proses belajar-mengajar tidak dapat berjalan dengan baik. Metode pembelajaran yang tepat, dapat membuat siswa menjadi aktif sehingga berpengaruh terhadap kualitas hasil pembelajaran siswa itu sendiri.

Hasil pembelajaran yang rendah dapat disebabkan dari proses evaluasi pembelajaran yang kurang baik. Evaluasi yang dilakukan guru Try Rahayu (2015) menyatakan masih terdapat guru dalam mengevaluasi siswa pada saat-saat tertentu sehingga guru memperoleh informasi yang minim tentang

siswanya, berakibat pada perlakuan prediksi guru menjadi bias. Pada proses evaluasi, guru seharusnya memperhatikan instrumen penilaian untuk mendapatkan hasil yang baik. Senada dengan Ulianta (2009) yang menyatakan instrumen yang baik harus memiliki ciri-ciri dan memenuhi kaidah, yaitu: (1) validitas, (2) reliabilitas, (3) objektivitas, (4) praktikabilitas, (5) ekonomis, (6) taraf kesukaran, (7) daya pembeda. Kualitas instrumen penilaian yang rendah menyebabkan penilaian kepada seluruh aspek kompetensi yang dimiliki siswa juga kurang maksimal. Pemilihan instrumen penilaian haruslah tepat, agar mendukung tercapainya tujuan pendidikan. Dalam perkembangan instrumen penilaian guru untuk tes masih menggunakan lembaran kertas, meski sudah ada perangkat lunak yang dapat digunakan dalam penilaian yang memanfaatkan teknologi komputer. Bantuan media teknologi seharusnya masih sangat dibutuhkan untuk memenuhi kriteria instrumen penilaian yang baik.

Media sangat identik dengan penggunaan komputer atau perangkat elektronik yang seharusnya dapat mendukung proses pembelajaran. Penggunaan komputer hingga saat ini menjadi media pembelajaran yang terus dikembangkan, namun kini muncul lagi media pembelajaran dengan istilah *mobile learning* yang disingkat *m-learning*. Salah satu teknologi pengembangan dari *e-learning* ini, memungkinkan siswa dapat melakukan pembelajaran tanpa batasan tempat dan waktu. Senada dengan Muh Tamimuddin (2007) yang menyatakan, penggunaan *m-learning* sebagai media pembelajaran yang unik karena pembelajar dapat mengakses materi pembelajaran, arahan dan aplikasi yang berkaitan dengan pembelajaran,

kapanpun dan dimanapun. *M-learning* diidentikkan dengan pembelajaran yang menggunakan perangkat seperti *smartphone* atau *Tablet* yang pemanfaatannya belum maksimal.

Penggunaan perangkat *smartphone* atau *Tablet* seringkali digunakan untuk sarana hiburan, yang seharusnya dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran. Hal ini sama dengan riset yang dilakukan Google Indonesia sebagaimana yang ditulis oleh Reza Wahyudi (2015), pengguna *smartphone* di Indonesia rata-rata menghabiskan waktu 5,5 jam setiap harinya dan kegiatan *online shop* yang paling banyak dilakukan. Padahal jika pemanfaatannya sebagai media pembelajaran akan sangat besar, seperti yang ditulis oleh Hariyanto (2011) penggunaan media yang tepat dapat memperjelas penyajian materi, mengatasi keterbatasan ruang, waktu, daya indera, menimbulkan motivasi belajar, menumbuhkan interaksi dalam pembelajaran, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama. Penggunaan *smartphone* memungkinkan siswa tetap dapat belajar meski sudah tidak berada di lingkup sekolah. Selain itu keterlibatan siswa dan guru dalam proses pembelajaran dapat terus terjalin, karena menggunakan media yang sama.

Laporan dari MoboMarket yang diterima Kompas Tekno pada bulan Januari 2015 sebagaimana yang ditulis Fatimah (2015) tentang tren pengguna *Android* di Indonesia, sebanyak 43 persen pengguna *Android* mengunduh aplikasi *game*, 12 persen media sosial dan 11 persen aplikasi foto. Aplikasi media sosial yang paling sering diperbarui dengan pengguna *Android* mencapai 39 persen, dibanding perbaruan aplikasi *game* hanya 12 persen,

yang berarti pengguna *Android* lebih banyak mengakses media sosial daripada aplikasi game atau yang lainnya. Penggunaan *smartphone* yang berlebihan seperti menggunakan sosial media dan *game* dapat mempengaruhi hasil pembelajaran. Pemanfaatan *smartphone* atau *Tablet* sebagai salah satu instrumen penunjang penilaian sangat jarang dilakukan, padahal hampir setiap siswa dan guru memiliki perangkat ini. Jika dilihat *smartphone* bekerja menggunakan sistem operasi (OS) yang beragam seperti *Android*, *IOS*, *Windows Phone* dan *BlackBerry*. *Smartphone* dengan OS *Android* menjadi produk terbanyak dibanding *smartphone* dengan OS yang lain. Setelah diakuisisi oleh Google di tahun 2005, *Android* menjadi raksasa teknologi *mobile* yang bersifat *open source* bagi para pengembang, kesempatan ini seharusnya dapat menjadi trobosan baru untuk dimanfaatkan dalam dunia pendidikan, seperti membuat aplikasi yang mempermudah proses pembelajaran. Proses penilaian pembelajaran yang dilakukan guru seharusnya sudah tidak dilakukan secara konvensional, melainkan menggunakan perangkat teknologi yang lebih cermat dan akurat. Melalui aplikasi *Android* yang dibuat berdasarkan kebutuhan materi pembelajaran, seharusnya dapat membuat proses penilaian menjadi sangat mudah, efektif dan fleksibel, yang dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun.

Penggunaan *smartphone* ini dapat menjadikan daya tarik tersendiri bagi siswa, mereka akan cenderung aktif dengan perangkat mereka sesuai dengan program aplikasi yang dijalankan. Selain itu, penggunaan aplikasi akan lebih menuntut siswa untuk mandiri dalam menjawab soal-soal yang disediakan, karena mereka akan lebih fokus menatap layar ponsel masing-masing. Aplikasi

yang dibuat oleh pengembang bukan hanya menarik, namun juga harus memiliki standar kelayakan aplikasi. Terdapat beberapa standar kualitas yang biasanya digunakan untuk mengembangkan *software* di antaranya *The Institute of Electrical and Electronic Engineers* (IEEE) dan *The International Standards Organization* (ISO). Materi yang akan diujikan terdapat beberapa kompetensi dalam materi digital yang meliputi gerbang logika dasar dan flip-flop, yang menekankan pada karakteristik rangkaian dan keahlian menganalisa rangkaian. Materi tersebut merupakan materi dasar bagi siswa program keahlian teknik audio video, sehingga siswa harus memiliki dasar materi yang kuat.

B. Identifikasi Masalah

Pembelajaran yang kurang optimal disebabkan oleh penggunaan metode yang kurang tepat. Kualitas pembelajaran sangat ditentukan oleh metode yang digunakan oleh guru. Guru masih menggunakan cara konvensional dengan pembelajaran yang masih berpusat kepada guru. Keberhasilan pembelajaran ditentukan dari kesiapan komponen pembelajaran yang harus dipersiapkan. Guru seharusnya dapat menjadikan pembelajaran lebih interaktif.

Hasil pembelajaran ditentukan dari keberhasilan proses evaluasi pembelajaran pemilihan instrumen penilaian harus sangat diperhatikan. Masih terdapat guru dalam mengevaluasi siswa pada saat-saat tertentu sehingga guru memperoleh informasi yang minim tentang siswanya, berakibat pada perlakuan prediksi guru menjadi bias. Terdapat tujuh hal yang harus diperhatikan oleh guru dalam menyusun instrumen penilaian yang baik, yaitu:

(1) validitas, (2) reliabilitas, (3) objektivitas, (4) praktibilitas, (5) ekonomis, (6) taraf kesukaran, (7) daya beda. Tujuan pembelajaran akan tercapai jika guru mempersiapkan komponen-komponen pendukung pembelajaran dengan baik. Penggunaan instrumen penilaian yang kurang baik akan berakibat pada hasil pembelajaran yang rendah.

Media yang diidentikkan dengan penggunaan komputer masih belum mampu tercapainya keberhasilan pembelajaran. Daya tarik siswa terhadap pembelajaran dapat dipengaruhi oleh media yang digunakan. Munculnya *m-learning* yang merupakan bagian dari *e-learning* seharusnya mampu untuk menunjang kebutuhan media dalam proses pembelajaran. Penggunaan *m-learning* sebenarnya lebih praktis karena dapat digunakan dimanapun dan kapanpun, namun masih belum banyak digunakan. Pengguna *smartphone* atau *Tablet* sangat banyak namun masih sedikit yang menggunakannya sebagai salah satu media pembelajaran. *Android* yang bersifat *open source* seharusnya dapat dijadikan kesempatan untuk mengembangkan perangkat lunak ini sebagai salah satu media pembelajaran. Aplikasi yang dikembangkan harus memiliki standar kelayakan aplikasi sehingga menghasilkan aplikasi berkualitas. Penggunaan *Android* untuk bermain *game* atau sosial media yang berlebihan akan berpengaruh pada hasil belajar yang dicapai siswa. Kurangnya pemahaman siswa pada kompetensi materi digital dapat dipengaruhi oleh kurangnya media yang digunakan oleh guru.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, penelitian ini dibatasi pada masalah pengembangan instrumen penilaian kuis untuk penguasaan gerbang logika

dasar dan flip-flop berbantuan *mobile learning* di Sekolah Menengah Kejuruan. Penilaian kuis dimaksudkan pembuatan instrumen tes yang digunakan untuk mengetahui pengetahuan siswa. Materi yang akan digunakan, yaitu: materi gerbang logika dasar dan materi flip-flop pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar. *Mobile learning* merupakan sistem pembelajaran yang memanfaatkan penggunaan media teknologi, salah satunya *smartphone*. Media teknologi yang dimaksud berupa aplikasi yang dikembangkan sebagai salah satu instrumen penilaian berbentuk kuis untuk siswa kelas XI Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Pati dan SMK Muhammadiyah Kudus. Instrumen penelitian yang dimaksud adalah pembuatan aplikasi kuis digital.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, rumusan masalah penelitian yang ditujukan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah model sistem pengujian yang tepat pada instrumen penilaian kuis untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop berbantuan *mobile learning* di Sekolah Menengah Kejuruan?
2. Bagaimanakah karakteristik sistem pengujian pada instrumen penilaian kuis untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop berbantuan *mobile learning* di Sekolah Menengah Kejuruan?
3. Bagaimanakah kelayakan perangkat lunak instrumen penilaian kuis untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop berbantuan *mobile learning* di Sekolah Menengah Kejuruan?

4. Bagaimanakah unjuk kerja perangkat lunak instrumen penilaian kuis untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop berbantuan *mobile learning* di Sekolah Menengah Kejuruan?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui model sistem pengujian yang tepat pada instrumen penilaian kuis untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop berbantuan *mobile learning* di Sekolah Menengah Kejuruan.
2. Mengetahui karakteristik sistem pengujian pada instrumen penilaian kuis untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop berbantuan *mobile learning* di Sekolah Menengah Kejuruan.
3. Mengetahui kelayakan perangkat lunak instrumen penilaian kuis untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop berbantuan *mobile learning* di Sekolah Menengah Kejuruan.
4. Mengetahui unjuk kerja perangkat lunak instrumen penilaian kuis untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop berbantuan *mobile learning* di Sekolah Menengah Kejuruan.

F. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian dibagi menjadi dua kategori, yaitu :

1. Spesifikasi Teknis

- a. Aplikasi kuis digital berupa aplikasi android yang dikembangkan dengan *software Android Studio*.

- b. Aplikasi kuis digital terpadu dengan semua perangkat *Android*.
- c. Hasil penilaian kuis ditampilkan dalam bentuk grafik.
- d. Hasil penilaian kuis dapat dibagikan melalui fitur yang tersedia dalam perangkat contohnya *Bluetooth, Share it, WhatApp, dan Facebook*.

2. Spesifikasi Nonteknis

- a. Aplikasi instrumen penilaian kuis dilengkapi dengan panduan pengoperasian.
- b. Aplikasi instrumen penilaian kuis memiliki rangkuman materi.

G. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi Siswa

Aplikasi kuis digital dengan model sistem pengujian yang baik, karakteristik yang baik, kelayakan dengan hasil layak dan performa yang baik, dapat menjadi salah satu alternatif media pengukur pengetahuan siswa terkait materi gerbang logika dasar dan flip-flop.

2. Bagi Guru

Aplikasi kuis digital dengan model sistem pengujian yang baik, karakteristik yang baik, kelayakan dengan hasil layak dan performa yang baik, dapat menjadi salah satu media alternatif yang dapat digunakan guru untuk mengukur pengetahuan siswa dalam proses pembelajaran gerbang logika dasar dan flip-flop.

3. Bagi Pengelola Sekolah

Aplikasi kuis digital dengan model sistem pengujian yang baik, karakteristik yang baik, kelayakan dengan hasil layak dan performa yang baik, dapat menjadi pertimbangan pembuatan kebijakan perihal penggunaan media dalam materi pembelajaran gerbang logika dasar dan flip-flop.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Instrumen Penilaian

a. Fungsi instrumen penilaian

Instrumen penilaian adalah alat yang dipilih dan digunakan oleh penguji dalam kegiatannya mengumpulkan data agar kegiatan yang dilakukan lebih sistematis dan dipermudah olehnya (Sukiman, 2012: 43). Menurut Muhammad Yaumi (2014: 190) instrumen penilaian dapat disebut alat penilaian, berupa materi yang digunakan untuk mendapatkan fakta-fakta dengan menggunakan metode yang dipilih. *Australian Department of Education and Training* sebagaimana yang dikutip Muhammad Yaumi (2014:190), menyatakan bahwa alat penilaian adalah instrumen dan prosedur yang digunakan untuk mengumpulkan dan menginterpretasi fakta-fakta kompetensi. Pernyataan para ahli dapat disimpulkan bahwa instrumen penilaian merupakan suatu alat atau sarana untuk mendapatkan dan menginterpretasi fakta-fakta dalam pembelajaran.

"Assessment as a process as an important decision making tool that teacher use to enhance the learning progress of their student" (Witte, 2012: 27). Pada umumnya penilaian difungsikan sebagai alat untuk mengetahui keberhasilan suatu proses yang sedang dilakukan. Menurut Bambang Subali (2012 : 14-16), beberapa prinsip penilaian yang harus dijadikan landasan penilaian, yaitu: (1) integralitas atau menyeluruh, (2) kontinuitas atau berkesinambungan, (3) objektivitas, (4) berorientasi pada tujuan, (5)

terbuka, (6) kebermaknaan, (7) kesesuaian, (8) determinasi dan klarifikasi, (9) mendidik. Evaluasi harus dilakukan yang mencakup seluruh aspek, harus didasarkan pada penilaian yang dilakukan bersifat kontinyu, harus dapat ditafsirkan dengan jelas, harus dapat mengetahui keberhasilan siswa menempuh program, hasil evaluasi perlu diketahui semua pihak, memiliki kebermaknaan bagi yang menggunakannya, didasarkan dari seberapa jauh hasil pembelajaran dengan yang disesuaikan, kejelasan yang akan dinilai dan penilaian dapat digunakan untuk membina dan memberikan motivasi pada subjek. Senada dengan Suharsimi Arikunto (2013: 38) yang menyatakan terdapat satu prinsip umum dan penting dalam kegiatan evaluasi, yaitu: adanya triangulasi atau hubungan erat tiga komponen, yaitu: (1) tujuan pembelajaran, (2) kegiatan pembelajaran atau KBM, dan (3) evaluasi. KBM direncanakan dengan mengacu pada tujuan yang akan dicapai, alat evaluasi mengacu pada tujuan yang akan dicapai dan alat evaluasi mengukur tingkat keterampilan, pengetahuan dan sikap selama KBM.

Selanjutnya Griffin dan Nix (1991) menyatakan penilaian harus: (1) mendeskripsikan keterampilan, sikap dan konsep bahwa seorang siswa telah berkembang, (2) memungkinkan para guru, orang tua dan siswa, untuk menganalisis pembelajaran, (3) disepakati oleh dua orang guru atau lebih yang dapat bekerja bersama-sama, (4) sesuai dengan rencana untuk semua perkembangan dan kemajuan siswa, (5) penilaian berhubungan dengan pengajaran dan program pembelajaran yang dikembangkan oleh guru atau sekolah, (6) adanya kemungkinan penilaian yang tidak pasti dalam melakukan pengamatan, (7) menjelaskan perkembangan siswa dengan cara yang adil,

relevan dan akurat, (8) penilaian menjadi bermakna untuk guru, orang tua dan siswa. Para ahli menyatakan bahwa penilaian harus memiliki prinsip yang kuat dalam pelaksanaan penilaian. Pemaparan beberapa ahli dapat disimpulkan bahwa penilaian harus selalu mengacu pada aspek, prinsip, dan kebermaknaan penilaian agar penilaian menjadi berkualitas.

Penilaian yang bersifat dengan prinsip-prinsip yang tertuang dalam penilaian dan sejalan dengan tujuan penilaian. Penilaian yang berkelanjutan dapat menjadi indikator perubahan meningkat atau menurun yang dialami siswa selama mengikuti pembelajaran. Penilaian harus berkesinambungan dengan tujuan, kegiatan KBM, mencakup keseluruhan aspek penilaian yang melibatkan siswa dan guru, serta proses evaluasi itu sendiri yang tentunya bersifat terbuka, objektif, memiliki kebermaknaan dan mendidik, agar dihasilkan penilaian yang dapat dipertanggungjawabkan. Penilaian pendidikan bukan hanya memperhatikan prinsip-prinsip penilaian, namun dalam penyusunan instrumen juga harus memperhatikan karakteristik instrumen penilaian.

b. Karakteristik instrumen penilaian

Kualitas penilaian yang baik, harus memperhatikan hal-hal penting yang menjadi faktor penentu kualitas instrumen. Instrumen penilaian harus memenuhi karakteristik penilaian agar menjadi instrumen penilaian yang baik. Karakteristik instrumen evaluasi yang baik menurut Zainal Arifin (2009 : 68) menyatakan bahwa karakteristik yang baik mencakup beberapa hal, diantaranya: (1) valid, (2) reliabel, (3) relevan, (4) representatif, (5) praktis, (6) deskriptif, (7) spesifik, (8) proporsional. Instrumen penilaian harus

dapat mengukur secara tepat dan konsisten, sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator yang ditetapkan, mudah digunakan, dapat menunjukkan perbedaan-perbedaan sekecil apapun, dapat digunakan khusus untuk objek yang dievaluasi, serta memiliki tingkat kesulitan yang proporsional mudah, sedang, dan sulit.

Instrumen penilaian harus memperhatikan beberapa hal seperti yang dinyatakan oleh Brinker-hoff (1986) yang dikutip oleh Farida Yusuf (2008: 104-105), pembuatan instrumen dilakukan dengan memperhatikan: (1) apa konten yang diperlukan, (2) apa dan bagaimana bahasa yang akan dipakai, (3) prosedur analisis apa yang akan dipakai, (4) apa ada pertimbangan khusus lainnya, (5) tentukan seberapa ketepatan yang diperlukan, (6) kapasitas responden, dan (7) kesesuaian dengan rencana analisis. Karakteristik instrumen yang baik juga di ungkapkan oleh Airasian (1991:21), bahwa instrumen yang baik harus memiliki dua hal yang sangat penting, yaitu: validitas dan konsistenitas atau reliabilitas. Pemaparan para ahli memperlihatkan instrumen penilaian harus memiliki karakteristik yang kuat. Karakteristik instrumen yang dimiliki hampir seperti prinsip pada evaluasi, harus memiliki ketepatan dalam mengukur yang sesuai dengan standar kompetensi yang ditentukan, mudah digunakan oleh siapapun, memiliki kesulitan yang bertingkat serta memperhatikan bahasa, ketepatan materi, yang disesuaikan dengan kemampuan responden.

Pengembangan instrumen penilaian dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa dalam menguasai kompetensi yang dimilikinya (Mimin Haryati, 2013 : 45). Pada sistem penilaian dirancang untuk dapat mencakup

seluruh kompetensi dan indikator yang ditetapkan. Sukiman (2012) mengklasifikasikan objek penilaian mencakup aspek kognitif atau pengetahuan, aspek afektif atau sikap dan aspek psikomotorik atau ketrampilan. Mimin Haryati (2013: 90-112) juga menyampaikan bahwa, ada titik berat tujuan pembelajaran antara aspek kognitif, psikomotorik dan afektif. Pengembangan instrumen penilaian kognitif dapat dilakukan dengan bentuk pilihan ganda, tes lisan, isian objektif, isian non objektif, menjodohkan performan dan portofolio. Pengembangan instrumen penilaian psikomotorik dilakukan dengan membuat soal dan membuat instrumen untuk mengamati jawaban siswa. Pengembangan instrumen penilaian afektif memuat lima hal, yaitu: instrumen minat, sikap, konsep diri, nilai dan keyakinan, moral.

Pengembangan penilaian menurut Bambang Subali (2012: 65-100) ada tiga pengembangan instrumen tes. Pertama, pengembangan tes untuk mengukur kemampuan kognitif yang memuat tes tulis sebagai alat evaluasi kemampuan kognitif. Kedua, pada pengembangan afektif harus memperhatikan pengukuran skala sikap. Terdapat beberapa instrumen yang dapat digunakan, yaitu: skala likert, skala semantik, skala thurstone, skala deskriptor, skala chapin, skala bogardus, lembar observasi, lembar penilaian antar teman, dan *self assessment*. Ketiga pengembangan penilaian psikomotorik instrumen berupa penilaian terhadap prosedur dan penilaian terhadap produk. Pemaparan para ahli menunjukkan bahwa pengembangan instrumen penilaian menggunakan jenis instrumen yang disesuaikan dengan aspek pengetahuan, dan aspek sikap dan keterampilan, pada masing-masing aspek memiliki perbedaan yang dapat dinilai.

2. Tes Tertulis

Terdapat beberapa jenis tes terutama tes tertulis Witherington (1952) yang dikutip oleh Zainal Arifin (2013: 135), bahwa "*There are many varieties of there new test, but four kind are in most common use, true-false, multiple-choice, completion, matching*". Banyak sekali variasi tes, namun ada empat macam tes yang sering digunakan, yaitu: benar-salah, pilihan ganda, melengkapi atau jawaban singkat dan menjodohkan. Penilaian pada aspek sikap menggunakan penilaian sikap seperti angket, dan untuk penilaian ketrampilan menggunakan lembar penilaian yang diisi berdasarkan pengamatan yang dilakukan guru.

Tes Benar salah menurut Bambang Subali (2014:4), item bentuk ini berupa suatu pernyataan yang ditawarkan kepada peserta ujian untuk diputuskan benar atau salah. Item bentuk benar-salah akan berbobot jika pernyataan mengandung unsur analisis atau sintesis. Untuk menyatakan benar salahnya pernyataan yang diajukan dapat dengan melingkari atau menyilang huruf B jika benar atau S jika salah. Tes bentuk melengkapi atau disingkat menjadi item melengkapi, biasa disebut dengan item bentuk isian singkat atau item isian singkat karena yang digunakan untuk melengkapi dapat berupa kata atau frase/penggalan kalimat yang singkat. Item bentuk melengkapi terdiri atas pernyataan yang tidak lengkap yang bersifat terbuka. Tes pilihan ganda berupa butir soal berisi pernyataan yang belum lengkap disebut (*stem*) untuk melengkapinya dengan cara memilih beberapa alternatif pilihan jawaban. Alternatif jawaban yang benar disebut kunci, dan yang salah atau yang kurang benar disebut pengecoh (*distractor*).

a. Pengembangan Instrumen Tes

Djemari mardapi (2008: 88), terdapat sembilan langkah yang perlu ditempuh dalam mengembangkan hasil tes prestasi belajar, yaitu : (1) menyusun spesifikasi tes, (2) menulis soal tes, (3) menelaah soal tes, (4) melakukan ujicoba tes, (5) menganalisis butir soal, (6) memperbaiki tes, (7) merakit tes, (8) melaksanakan tes, dan (9) menafsirkan hasil tes. Pengembangan tes menurut Suharsimi (2013: 167), langkah penyusunan tes, yaitu: (1) menentukan tujuan tes, (2) mengadakan pembatasan terhadap bahan yang akan dijadikan tes, (3) merumuskan tujuan instruksional khusus dari setiap bahan, (4) menderetkan indikator dalam tabel persiapan yang memuat pula aspek tingkah laku terkandung dalam indikator itu, (5) menyusun tabel spesifikasi yang memuat pokok materi, aspek berpikir yang diukur, dan (6) menuliskan butir-butir soal didasarkan atas indikator yang telah dituliskan. Pendapat dari kedua ahli menyatakan bahwa pengembangan instrumen tes harus melewati beberapa langkah pengembangan tes, sehingga butir-butir soal yang digunakan dalam penilaian dapat dipercaya dan dipertanggungjawabkan. Soal yang melalui langkah pengembangan akan melalui tahap analisis soal.

Bambang subali (2014:1), terdapat dua analisis terhadap soal, yaitu: analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis kualitatif meliputi penyusunan kisi-kisi dan penulisan soal tes. Menurut Djemari (2008:137) analisis kualitatif dilakukan terhadap aspek materi, aspek konstruksi dan aspek bahasa. Analisis kuantitatif dilakukan untuk mengetahui kualitas dari

soal tersebut dilihat dari validitas dan reliabilitas soal. Setelah dilakukan analisis akan menghasilkan soal dengan kualitas yang baik.

Thorndike, dkk (1991: 230), menyatakan banyak sekali pertimbangan dalam evaluasi tes, diantaranya: reliabilitas, validitas dan kepraktisan. Validitas merupakan konsistensi keakuratan dalam melakukan prosedur pengukuran. Validitas berkaitan dengan sejauhmana skor tes dapat memberikan informasi yang relevan dengan tujuan pembelajaran. Validitas dan reliabilitas sangat diperlukan dalam pelaksanaan tes, meskipun itu harus mengesampingkan kepraktisan tes.

Pelaksanaan tes tidak lepas dari penggunaan instrumen tes yang digunakan. Ciri-ciri tes yang baik sebagai alat pengukur harus memenuhi persyaratan tes, yaitu: (1) validitas, (2) reliabilitas, (3) objektivitas, (4) praktibilitas, dan (5) ekonomis (Suharsimi Arikunto, 2013: 72). Sebuah tes disebut valid apabila tes itu dapat mengukur apa yang hendak diukur. Valid merupakan kata benda representasi dari sah atau sesuai dengan fakta sedangkan validitas merupakan kata sifat atau menunjukkan ketepatan data biasanya disebut kesahihan. Jika data yang dihasilkan benar dan valid, maka instrumen yang digunakan tersebut juga valid. Tes dikatakan reliabel jika tes tersebut memberikan hasil yang tetap apabila diteskan berkali-kali. Dengan kata lain, jika para siswa diberikan tes yang sama pada waktu yang berbeda, maka siswa akan berada pada urutan yang sama pada kelompoknya. Jika dihubungkan antara validitas dan reliabilitas maka validitas adalah ketepatan dan reliabilitas adalah ketetapan.

Sebuah tes dikatakan memiliki objektivitas jika dalam pelaksanaan tes tidak ada faktor subjektif yang mempengaruhi. Jika dikaitkan dengan reliabilitas maka objektivitas menekankan pada ketetapan pada sistem skoring, sedangkan reliabilitas pada hasil tes. Terdapat dua faktor yang mempengaruhi subjektivitas dari suatu tes, yaitu: bentuk tes dan penilaian. Bentuk tes uraian akan memberikan banyak kemungkinan kepada penilai untuk memberikan penilaian menurut caranya sendiri. Sebuah tes dikatakan memiliki praktibilitas yang tinggi apabila tes tersebut bersifat praktis dan mudah pengadministrasiannya. Ciri tes praktis, yaitu: (1) mudah dilaksanakan, (2) mudah pemeriksaannya, dan (3) dilengkapi dengan petunjuk-petunjuk yang jelas sehingga dapat diawali oleh orang lain. Ekonomis yang dimaksudkan adalah pelaksanaan tes tidak membutuhkan biaya yang mahal, tenaga yang banyak dan waktu yang lama.

b. Penilaian Hasil Belajar

Pemerintah melalui Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan mengeluarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 53 Tahun 2015 tentang penilaian hasil belajar oleh pendidik dan satuan pendidikan pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah yang bertujuan untuk mengatur penilaian yang dilakukan oleh guru dalam kurikulum 2006 dan 2013. Fungsi dari penilaian hasil belajar, yaitu: untuk memantau kemajuan belajar, memantau hasil belajar dan mendeteksi kebutuhan siswa. Prinsip-prinsip dalam melakukan penilaian hasil belajar siswa sebagai berikut: (1) sah, (2) objektif, (3) adil, (4) terpadu, (5) terbuka, (6) menyeluruh, (7)

sistematis, (8) beracuan kriteria, (9) akuntabel yang akan dijelaskan sebagai berikut:

Penilaian haruslah sahih, yang diartikan penilaian didasarkan dengan data yang mencerminkan pengukuran kemampuan siswa. Penilaian akan menunjukkan nilai yang dapat digunakan sebagai acuan untuk mengukur kemampuan siswa. Penilaian yang baik adalah penilaian yang objektif. Penilaian harus didasarkan pada prosedur dan kriteria yang jelas. Penilaian tidak boleh terpengaruh oleh subjektivitas penilai. Penilai harus adil dalam melakukan penilaian. Adil yang berarti penilaian tidak menguntungkan atau merugikan siswa karena kebutuhan khusus serta perbedaan suku, agama adat istiadat, budaya, status ekonomi dan gender. Adil dalam penilaian akan memberikan kepercayaan terhadap siswa saat melakukan ujian selanjutnya.

Selanjutnya penilaian haruslah terpadu yang berarti penilaian harus dilakukan dalam proses pembelajaran. Terdapat sinkronisasi antar komponen yang terdapat pada penilaian. Penilaian dan proses pembelajaran saling berhubungan dalam mencapai tujuan pembelajaran. Penilaian haruslah terbuka dan transparan terhadap pihak-pihak terkait. Transparansi kriteria, prosedur penilaian dan dasar pengambilan keputusan dapat diketahui oleh pihak yang berkepentingan. Transparansi akan membuat siswa mengetahui kemampuan mereka ketika mengikuti suatu tes. Penilai dalam menyusun rancangan penilaian harus menyeluruh dan berkesinambungan. Penilaian harus mencakup seluruh aspek kompetensi yang menggunakan teknik penilaian yang sesuai untuk mengetahui kemampuan perkembangan siswa.

Akhirnya perencanaan yang matang dalam penyusunan penilaian dilakukan untuk mendapatkan hasil yang baik. Penilaian harus dilakukan sesuai perencanaan dan bertahap sesuai dengan langkah-langkah yang telah baku. Penilaian yang sistematis akan memudahkan guru dalam melakukan penilaian, karena semua komponen tes sudah tertata dengan baik. Penilai harus mendasarkan pada kriteria penilaian yang jelas. Penilaian dilakukan didasarkan pada ukuran pencapaian kompetensi yang telah ditetapkan. Penilaian tidak dapat lepas dari kriteria, hal ini digunakan untuk mendapatkan instrumen penilaian yang sesuai dengan standar yang ada. Unsur terpenting dalam penilaian adalah penilaian harus akuntabel yang berarti penilaian dapat dipertanggungjawabkan. Penilaian dapat dipertanggungjawabkan dari segala aspek seperti segi teknik, prosedur ataupun hasil penilaian. Hasil yang dipercaya akan memberikan kepercayaan kepada siswa tentang hasil penilaian dapat mengukur kemampuan siswa.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 81A tahun 2013 penilaian diatur dalam kategori skala 1-4 (kelipatan 0.33) kemudian dikonversikan dalam huruf A-D. Nilai dinyatakan tuntas apabila memperoleh nilai sebesar lebih dari sama dengan 2,66 dari hasil tes formatif. Berikut merupakan Tabel 1 konversi nilai kompetensi.

Tabel 1. Konversi Kompetensi Pengetahuan

Predikat	Nilai Kompetensi		
	Pengetahuan	Keterampilan	Sikap
A	4.00	4.00	Sangat Baik
A-	3.66	3.66	
B+	3.33	3.33	
B	3.00	3.00	Baik
B-	2.66	2.66	
C+	2.33	2.33	
C	2.00	2.00	Cukup
C-	1.66	1.66	
D+	1.33	1.33	
D	1.00	1.00	Kurang

(Sumber: Permendikbud 81A lampiran IV halaman 27)

3. Media Pembelajaran

a. Fungsi media pembelajaran

Pembelajaran tidak lepas dari media sebagai sarana penunjang proses pembelajaran. Media pembelajaran sudah menjadi kebutuhan pokok bagi para guru dalam mempermudah penyampaian materi kepada siswa. Senada dengan Mayer (2007:3), yang menyatakan bahwa multimedia pembelajaran merupakan sebuah penyajian yang berisi gambar-gambar dan kata-kata atau yang digunakan dalam pembelajaran. Media pembelajaran identik dengan penyajian materi menggunakan media presentasi yang berisi gambar dan kata dalam penyampaiannya kepada siswa. Media pendidikan menurut Sudarwan Danim (2010:7), media pendidikan merupakan seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan siswa. Media difungsikan sebagai alat bantu untuk mempermudah komunikasi antara guru dan siswa.

Menurut Levie dan Lentz (1982) sebagaimana yang dikutip oleh Ahzar (1997:16-17), empat fungsi media pembelajaran, antara lain: (1) fungsi

atensi, yaitu: menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk dapat berkonsentrasi pada isi pelajaran, (2) fungsi afektif, gambar atau lambang dapat menggugah emosi dan sikap siswa, seperti rasa dan sosial, (3) fungsi kognitif, gambar atau lambang memperlancar tujuan untuk memahami informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar, dan (4) fungsi kompensatoris, memberikan konteks untuk memahami teks dan membantu siswa yang lemah dalam membaca. Media pendidikan merupakan proses belajar mengajar menggunakan media, sehingga siswa akan memperoleh pengetahuan dan keterampilan. Media pembelajaran sesuai dengan pernyataan para ahli dapat disimpulkan bahwa fungsi media pembelajaran atau media pendidikan, sebagai alat atau sarana yang digunakan oleh pendidik untuk membantu mempermudah proses belajar mengajar kepada siswa sehingga tercapai tujuan pembelajaran. Selain memiliki fungsi media pendidikan juga memiliki keuntungan yang dapat dimanfaatkan oleh guru.

Penggunaan media pendidikan memiliki keuntungan dalam proses pembelajaran seperti yang dipaparkan oleh *Commission on Instructional Technology* (1972) yang dikutip oleh Sudarwan Danim (2010:11), keuntungan penggunaan teknologi pendidikan, yaitu: (1) media teknologi pendidikan membuat pendidikan lebih produktif, (2) media teknologi pendidikan menunjang pengajaran individual atau dengan kata lain memungkinkan penerapan individualisasi dalam kegiatan pengajaran, (3) media teknologi pendidikan membuat kegiatan pengajaran lebih ilmiah (*scientific*), (4) media teknologi pendidikan dapat membuat pengajaran lebih *powerful*, (5) media teknologi pendidikan dapat membuat kegiatan belajar mengajar lebih

immediate, (6) media teknologi pendidikan dapat membuat percepatan pendidikan lebih *equal*.

Manfaat media pendidikan seperti yang dikemukakan oleh Donal P. Ely (1979) dikutip oleh Sudarwan Danim (2010: 12), manfaat media teknologi pendidikan, yaitu: meningkatkan produktivitas pendidikan, memberikan kemungkinan kegiatan bersifat individual, memberi dasar yang lebih dinamis terhadap pendidikan, pengajaran yang lebih mantap, memungkinkan belajar secara seketika dan penyajian pendidikan yang lebih luas. Manfaat penggunaan media pembelajaran menurut Midun (2009), sebagaimana yang dikutip Asyhar (2012:41) sebagai berikut: (1) media dapat memperluas cakrawala sajian materi, (2) siswa memperoleh pengalaman yang beragam, (3) memberikan pengalaman yang konkret kepada siswa, (4) dapat menyajikan materi yang sulit ditiadakan, dikunjungi atau dilihat oleh siswa, (5) dapat memberikan informasi yang akurat dan terbaru, (6) dapat meningkatkan ketertarikan siswa karena tampilan yang menarik, (7) dapat merangsang siswa untuk berfikir kritis, (8) dapat meningkatkan efisiensi proses pembelajaran, (9) dapat memecahkan masalah pendidikan di lingkungan mikro atau makro.

Terdapat beberapa alasan yang berkenaan dengan manfaat penggunaan media dalam proses belajar mengajar, menurut Nana dan Ahmad (2011:2), antara lain : (1) pengajaran lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar, (2) bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya, sehingga lebih dipahami siswa, (3) metode mengajar akan lebih bervariasi, pengajaran oleh guru tidak monoton sehingga tidak membosankan,

(4) siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, karena siswa tidak hanya mendengarkan guru tapi melakukan aktivitas lain menggunakan media tersebut. Penuturan para ahli dapat disimpulkan bahwa manfaat media sebagai sarana untuk mendukung peningkatan hasil belajar, membuat pembelajaran lebih interaktif, cenderung membuat siswa lebih tertarik, serta sebagai sarana untuk memberikan pengetahuan yang lebih luas. Manfaat media dalam pendidikan akan dirasakan jika guru menggunakan media sesuai kebutuhan dalam mengajar.

b. Pengembangan media pembelajaran

Pengembangan penggunaan media dalam pendidikan mulai mengubah peran guru. Terkadang peranan guru dapat tergantikan oleh pemanfaatan media, namun dalam kegiatan pembelajaran harus membutuhkan guru. Pada umumnya guru menggunakan papan tulis dan buku dalam mengajar. Guru dapat menggunakan media pembelajaran yang dapat disimulasikan. Menurut Schunk (2012: 450), simulasi menampilkan situasi yang sebenarnya atau imajinasi yang tidak dapat dilakukan ke dalam pembelajaran serta memiliki fungsi teknologi. Menurut S Nasution (2011: 101-112), terdapat beberapa alat yang lazim untuk digunakan sebagai alat teknologi pendidikan, yaitu: (1) papan tulis, alat ini sangat dominan digunakan oleh sekolah tradisional maupun modern, sehingga guru harus dapat menulis dan menggambar dengan bagus, (2) gambar, sebagai miniatur dua dimensi bentuk sebuah benda untuk memberikan gambaran kepada siswa, (3) model, merupakan tiruan dari benda yang sebenarnya seperti mobil, rumah dan lain-lain, (4) peta dan globe, untuk penunjang mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial, (5)

buku pelajaran, alat yang paling sering digunakan yang harus selalu disesuaikan dengan ilmu perkembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat, (6) film, setelah ditemukan film banyak pendidik yang memanfaatkannya dalam pendidikan, (7) *overhead* proyektor (OHP), memproyeksikan pada layar yang tergambar atau tertulis pada lembaran plastik transparan, (8) komputer, CAI (*Computer-assisted-instruction*) telah dikembangkan dan terbukti sangat membantu guru dalam mengajar dan membantu siswa dalam belajar, dan masih banyak yang lain. Selain sebagai alat penunjang pembelajaran penggunaan alat pembelajaran juga sebagai instrumen penilaian dibuat sesuai kebutuhan.

Pengembangan media menurut Azhar Arsyad (2011) meliputi empat jenis, yaitu: (1) pengembangan media berbasis visual, (2) pengembangan media berbasis audio-visual, (3) pengembangan media berbasis komputer, (4) pengembangan multimedia berbasis komputer dan interaktif video. Pengembangan media semakin berkembang pesat hingga saat ini, dari penuturan beberapa ahli, pengembangan media pembelajaran harus memperhatikan hal-hal yang akan disajikan dalam media pembelajaran, tentunya hal itu disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Pengembangan jenis media yang dikembangkan sampai saat ini ada empat jenis, yaitu: visual, audio visual, penggunaan komputer, dan multimedia komputer berbasis video interaktif. Perkembangan dari para ahli memperlihatkan bahwa media berbasis komputer menjadi media paling terkini yang lebih mudah dan fleksibel.

Pemerintah oleh Kementerian Pendidikan mengembangkan bahan ajar berbasis TIK. Berdasarkan panduan pengembangan bahan ajar yang diterbitkan oleh Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas dari Kementerian Pendidikan Nasional memperlihatkan proses pengembangan bahan ajar. Pengembangan yang dilakukan melalui lima tahapan, yaitu: (1) perencanaan, (2) persiapan, (3) penyusunan, (4) penilaian, dan (5) pengiriman. Selain itu pemerintah juga menerbitkan komponen dan instrumen pengembangan bahan ajar berbasis TIK yang akanlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komponen Penilaian Bahan Ajar

No	Aspek	Dimensi
1	Substansi Materi	Kebenaran
		Kedalaman
		Kekinian
		Keterbacaan
2	Desain Pembelajaran	Judul
		Standar Kompetensi
		Kompetensi Dasar
		Indikator
		Materi
		Contoh Soal
		Latihan
		Penyusun
		Referensi
3	Komunikasi Visual (Tampilan)	Navigasi
		Tipografi
		Media
		Warna
		Animasi
		Layout
4	Pemanfaatan <i>Software</i>	Interaktif
		<i>Software</i> pendukung
		Keaslian

4. Pembelajaran Teknik Digital

Teknik digital merupakan bagian dari mata pelajaran elektronika dasar. Kompetensi yang termasuk dalam teknik digital antara lain, logika dasar dan

flip-flop. Materi digital tidak lepas dari materi-materi yang akan menjadi dasar dari sistem digital dan sekarang ini sudah diterapkan hampir seluruh aspek dibidang peralatan elektronik.

a. Logika Dasar

Logika dasar terdapat dalam Mata Pelajaran Elektronika Dasar sebagai salah satu kompetensi di dalamnya. Pada silabus akan disampaikan materi tentang gerbang logika dasar dan karakteristiknya. Rangkaian logika digunakan untuk mengolah informasi berupa bilangan biner yang hanya memiliki dua kemungkinan keadaan. Logika dasar pada prinsipnya menyerupai kondisi dua buah saklar yang dapat dikombinasikan. Kondisi dari saklar tersebut menjadi dasar dari gerbang logika dasar seperti gerbang AND, OR, NOT (Bishop, 2002:122).

b. Flip-flop

Kompetensi flip-flop merupakan bagian dari salah satu kompetensi dasar pada Mata Pelajaran Elektronika Dasar. Blok bangunan dasar untuk rangkaian logika gabungan berupa gerbang logika, untuk rangkaian logika sekuensial berupa flip-flop yang dikembangkan menjadi pencacah, register geser, dan peralatan memori (Tokheim, 1990: 141).

Rangkaian flip-flop merupakan rangkaian yang dapat *me-latch* atau menyimpan data kondisi 1 atau 0 dan tipe dari rangkaian ini disebut *sequential logic* karena ia dikontrol oleh suatu rangkaian dan mengontrol rangkaian yang lain. Beberapa tipe flip-flop antara lain RS Flip-flop, D Flip-flop, dan JK Flip-flop. Rangkaian paling sederhana dari flip-flop adalah RS flip-flop yang dikenal juga sebagai *transparent latches* karena output merespon dengan cepat

perubahan input, dan keadaan input akan diingat atau di *latch* (W Budiharto. & Sigit Firmansyah, 2005: 105).

5. Computer Assisted Instruction (CAI)

Pembelajaran menggunakan komputer sudah menjadi salah satu tren pembelajaran saat ini. Menurut Smaldino dkk (2014:126), *Computer Assisted Instruction* membantu siswa dalam belajar yang lebih khusus pada pengetahuan dan keterampilan. Menurut Azhar Arsyad (2011) menyatakan bahwa komputer yang berperan sebagai manajer dalam proses pembelajaran sering disebut *Computer Managed Instruction* (CMI) dan komputer berperan sebagai pembantu tambahan dalam belajar yang disebut *Computer Assisted Instruction* (CAI), yang fungsinya meliputi penyajian isi materi pelajaran, latihan atau kedua-duanya. Penggunaan komputer secara umum sebagai media pembelajaran mengikuti proses instruksional, yaitu : (1) mengorganisasikan pengajaran, (2) mengevaluasi siswa, (3) mengumpulkan data siswa, (4) melakukan analisis statistik, mengenai data pembelajaran, (5) membuat catatan perkembangan pembelajaran. program CAI identik dengan perangkat lunak yang digunakan dalam komputer, seperti yang dikemukakan Robert Heinich, Michael Molenda, James D. Russel. (1985) sebagai mana yang dikutip Deni Darmawan (2013: 107) "*Computer system can delivery instruction by allowing them to interact with the lesson programmed into the system; this is referred to CAI*".

Menurut Pujiriyanto (2012), terdapat dua aplikasi yang digunakan dalam pembelajaran, yaitu: komputer sebagai alat bantu pembelajaran disebut *Computer Assisted Instruction* (CAI) dan komputer untuk pengelolaan

pembelajaran disebut CMI (*Computer Managed Instruction*). CAI merupakan media pembelajaran dan siswa merespon melalui layar komputer. Komputer mampu berinteraksi dengan siswa sehingga membuat CAI berbeda dengan media yang lainnya. Penuturan beberapa ahli dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan komputer merupakan pembelajaran yang melibatkan siswa untuk berinteraksi dan meliputi dua hal, yaitu: komputer sebagai alat bantu dalam pembelajaran yang disebut dengan *Computer Assisted Instruction* (CAI) serta komputer sebagai sarana pengorganisasian pembelajaran yang disebut *Computer Managed Instruction* (CMI). Ada banyak model dari konsep CAI diantaranya model, *drills*, materi, tutorial, tutorial dengan *microsoft power point* dan *audacity* serta model *games*.

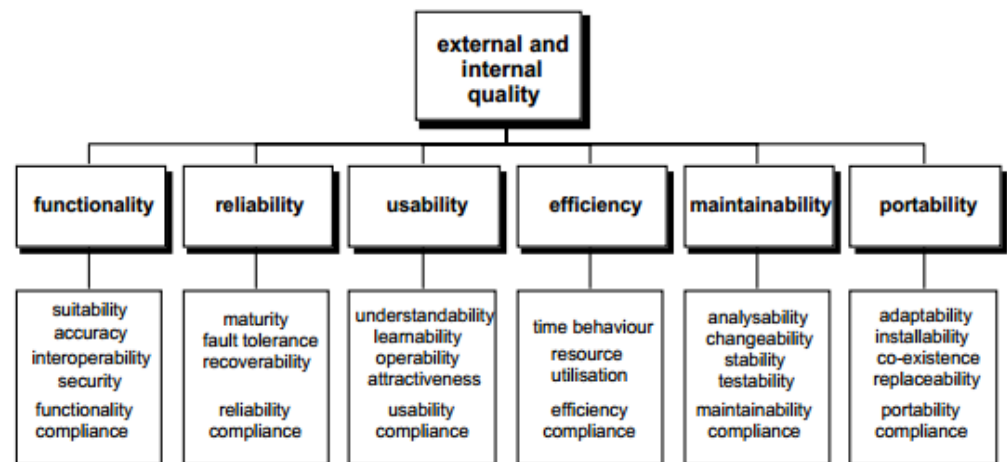
Pembelajaran dalam CAI sangat beragam salah satunya adalah model *Drills*, model ini menurut Deni Darmawan (2013:105) merupakan salah satu strategi pembelajaran yang memberikan pembelajaran yang lebih konkret dengan latihan-latihan soal yang bertujuan untuk menguji kemampuan siswa dalam kecepatan menjawab soal-soal latihan didalam program. Model *drills* menurut Rusman (2014: 290) adalah suatu model dalam pembelajaran dengan jalan melatih siswa terhadap bahan ajar yang sudah diberikan. Model yang dimaksud adalah pembiasaan dari kebiasaan tertentu dalam bentuk latihan yang diberikan secara terus menerus hingga menjadi kebiasaan. Model *drills* menurut Steinberg, (1991 : 165) sebagaimana yang dikutip Deni Darmawan (2013: 106) yang menyatakan "*Drills work well in a self paced educational system, giving the opportunity to fast learners to advance rapidly in the hierarchial level of performance. Assessment can be based on a*

succession of responses rather than on a single response ...". Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan, bahwa CAI model *drills* ini merupakan sistem pembelajaran yang dapat digunakan untuk menguji tingkat kemampuan siswa dalam belajar. Kemampuan yang dimaksud dapat berupa kecepatan siswa dalam melakukan kegiatan yang terjadi dalam proses pembelajaran. Pembelajaran model ini memiliki tahapan yang digunakan dalam penyusunan materi.

6. Standar Perangkat Lunak ISO 9126

Pengembangan aplikasi yang berkualitas tidak lepas dari standar yang digunakan sebagai indikator kelayakan sebuah *software*. Beberapa perusahaan pengembang perangkat lunak diharuskan memenuhi standar kelayakan aplikasi. *International Standards Organization* atau lebih dikenal dengan (ISO), mengeluarkan standar tentang kelayakan *software* yang dikemas dalam ISO 9126.

ISO 9126 mengklasifikasikan pengujian kualitas *software* berdasarkan tiga kategori yakni, (1) *quality model framework*, (2) *quality model for external and internal quality*, (3) *quality model for quality in use*. Secara keseluruhan kategori yang harus dimiliki oleh pengembang *software* adalah kualitas internal dan eksternal yang mencakup 6 karakteristik.



Gambar 1. *Quality Model for External and Internal Quality*
(sumber : ISO/IEC FDIS 9126-1:2000, 2011: 7)

Setiap poin dalam kategori internal dan eksternal kualitas ini memiliki nilai yang dapat digunakan sebagai acuan standar pengujian *software*. Penjabaran setiap poin pada ISO 9126 akan dijelaskan sebagai berikut :

a. Functionality

Software harus memiliki kemampuan mampu menjalankan fungsi sesuai kebutuhan dan sesuai perintah program tertentu. Karakteristik utama *software* yang berkualitas adalah sesuai dengan fungsinya. Fungsi tombol atau fungsi-fungsi lain yang bekerja dengan baik tentunya menjadikan kualitas *software* termasuk dalam kualitas baik.

b. Reliability

Software dapat bekerja secara stabil dan aman. Kinerja *software* yang baik juga mempertimbangkan kestabilan *software* saat berjalan. Terkadang *software* yang dihindari oleh pengguna, adalah ketika *software* banyak mengalami kesalahan program yang dapat merugikan pengguna.

c. Usability

Software dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna. Penggunaan yang mudah nyaman, merupakan salah satu ciri *software* yang baik. Pengguna akan dengan cepat dan merasa nyaman, serta tidak cepat merasa bosan. Terdapat beberapa hal dalam aspek *usability* diantaranya *operability* atau kemudahan penoperasikan, *learnability* atau pembelajaran, *understanability* atau pemahaman dan *attractiveness* atau kemenarikan.

d. Efficiency

Software harus memiliki respon, waktu, dan sumber daya, yang sesuai dengan kebutuhan *software*. Efisiensi sangat diperhitungkan dalam standar, kesesuaian produk dan sumber daya harus diperhatikan. Salah satu ciri *software* yang baik tentunya dapat meminimalisir penggunaan sumberdaya namun aplikasi tetap dapat berjalan dengan baik.

e. Maintability

Software dapat diubah, dimodifikasi, dan disesuaikan dengan kebutuhan pengembang. *Software* tidak selalu sesuai dengan kebutuhan suatu lingkungan, dengan lingkungan yang lain, maka dari itu ISO menerapkan standar agar *software* mudah untuk di modifikasi, diubah, direvisi sesuai kebutuhan lingkungan.

f. Portability

Software bersifat portable atau mudah dipindahkan dan digunakan di perangkat lain. ISO 9126 memberikan standar kemudahan yang didapat oleh pengguna seperti, akses yang mudah dan dapat diakses dengan perangkat

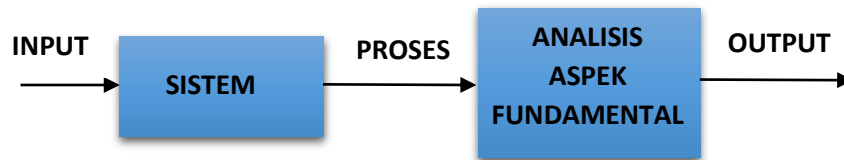
lain. *Software* yang baik dapat digunakan dimana saja, sehingga fleksibel digunakan oleh pengguna.

Selain standar kelayakan yang diterapkan oleh ISO 9126, pengguna juga dapat memberikan respon atau tanggapan terhadap produk yang digunakan. Lewis (1995:1), menyatakan pelanggan menginginkan produk sesuai dengan yang diharapkan, rekayasa produk baik *hardware* maupun *software* harus diukur. Pengukuran ini dilakukan untuk melihat nilai produk oleh pengguna terhadap pesaing atau produk versi sebelumnya. Pengukuran dikembangkan menggunakan sistem kuisioner untuk pengembangan dalam bentuk *software* dapat megacu pada *The Computer System Usability Quistionnaire* (CSQU). Terdapat tiga kriteria *system usefulness* (SYSUSE), *information quality* (INFOQUAL), *interface quality* (INTERQUAL) yang dijabarkan menjadi 19 aspek yang dapat dikembangkan dalam butir-butir soal kuisioner. Nilai dari kuisioner akan memperlihatkan tingkat kepuasan pengguna terhadap produk yang dikembangkan.

7. Black-Box Testing

Pengujian terhadap perangkat lunak dapat dilakukan dengan berbagai tipe dan teknik, salah satunya adalah pengujian *black-box*. *Black-box testing* merupakan tipe pengujian yang memperlakukan perangkat lunak yang tidak diketahui kinerja internalnya sehingga para tester memandang perangkat lunak layaknya seperti sebuah "kotak hitam" yang tidak penting dilihat isinya akan tetapi cukup dikenal proses pengujian di bagian luar (Soetam Rizky, 2011 :264). *Black-box* menurut Abdul Rouf (2012: 3) pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah semua fungsi perangkat lunak telah berjalan

semestinya sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan. Pemaparan ahli di atas dapat disimpulkan pengujian *black-box* hanya menguji kebutuhan fungsional yang memandang perangkat lunak dari sisi spesifikasi dan kebutuhan yang telah didefinisikan pada saat perancangan.



Gambar 2. Sistem Kerja dari Pengujian *Black Box*
(Sumber : Abdul Rouf, 2012 : 4)

Fungsi metode *black box* menurut Abdul Rouf (2012:4), dapat menemukan kesalahan dalam kategori berikut: (1) fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang, (2) kesalahan *interface*, (3) kesalahan dalam struktur data atau akses basis data *eksternal*, (4) inisialisasi dan kesalahan terminasi, (5) validitas fungsional, (6) kesensitifan sistem terhadap nilai input tertentu, (7) batasan dari suatu data.

Beberapa keuntungan yang diperoleh melalui uji *black box* menurut Soetam Rizky (2011: 264) antara lain :

- 1) Anggota tim tester tidak harus dari seseorang yang memiliki kemampuan teknis di bidang pemrograman.
- 2) Kesalahan dari perangkat lunak maupun *bug* seringkali ditemukan oleh komponen tester yang berasal dari pengguna.
- 3) Hasil dari *black-box* testing dapat memperjelas kontradiksi ataupun kerancuan yang mungkin timbul dari eksekusi sebuah perangkat lunak.

- 4) Proses pengujian dapat dilakukan dengan lebih cepat jika dibandingkan dengan *white box testing*.

8. Mobile Learning

Pembelajaran berbasis *mobile* kini menjadi satu tren baru dalam dunia pendidikan. Pembelajaran berbasis *mobile* lebih dikenal dengan sebutan *mobile learning* (*m-learning*) yang identik dengan penggunaan perangkat kecil yang mudah dibawa, seperti laptop, *Smartphone*, *Tablet*, *Personal Digital Assistant* (PDA). Penggunaan *m-learning* dapat menjadi salah satu alternatif yang digunakan sebagai media pembelajaran. Berbeda dengan PC, yang harus berdiam di suatu tempat dengan jaringan sumber listrik. Perangkat *mobile* dapat digunakan dimana saja karena terintegrasi dengan baterai sebagai sumber daya perangkat. Fasilitas yang dapat disajikan dalam *m-learning* menurut Ariesto Hadi (2012: 178), yaitu: akses dokumen atau dokumen pada perpustakaan, akses kuis dan ujian seperti pertanyaan atau *game*, akses tutorial pembelajaran, menerima arsip mata pelajaran atau pembelajaran *real time*, akses video atau audio dari perpustakaan, membaca posting *asynchronous*, partisipasi dalam komunitas belajar dan masih banyak yang lain.

Pengembangan *m-learning* didasari dari karakteristik perangkat *mobile* yang unik, sebagaimana Deni Darmawan (2014: 343), menyatakan pengembangan *m-learning* didasari alasan-alasan pokok, seperti: (1) dapat digunakan kapanpun dan dimanapun (*online/offline*), (2) cakupan luas menggunakan jaringan selular komersial contohnya : GSM, CDMA, dan GPRS (3) jaringan tersedia dimana-mana, (4) terintegrasi dengan sistem seperti,

e-learning, sistem informasi akademik, dan sistem yang lain seperti *instan messaging*. Kemudahan dalam penggunaan perangkat *mobile* mendorong pengembang untuk terus mengembangkan perangkat yang sangat fleksibel, dengan alasan penetrasi perangkat *mobile* sangat cepat, jumlah perangkat *mobile* lebih banyak daripada PC, lebih mudah dioperasikan daripada PC, dan perangkat *mobile* dapat digunakan sebagai media belajar. Syarat mengembangkan *m-learning*, harus memperhatikan beberapa hal, yaitu: (1) menganalisis konten dan struktur kurikulum dari suatu mata pelajaran, karena tidak semua topik dapat dikemas dalam *m-learning*, (2) membuat *flow chart* agar perencanaan terarah, ketiga menyiapkan *story board* sebagai langkah untuk pemetaan paparan penjelasan dari suatu topik dan dikembangkan sesuai perencanaan dari *flow chart*.

Menurut Hulme dan Traxler (2005:36), "*mobile learning technologies provide ways of enhancing the teaching and learning of specific subjects*". Penggunaan *mobile learning* dapat meningkatkan hasil pembelajaran terhadap mata pelajaran tertentu. Pengembangan *m-learning* menurut Ariesto Hadi (2012: 179) dapat dikembangkan dengan metode yang sama dengan *e-learning*, namun aplikasi yang dijalankan berbeda, maka harus memperhatikan beberapa hal sebagai berikut: (1) singkat dan sederhana, penggunaan perangkat *mobile* cenderung cukup singkat, dengan keterbatasan sumber daya perangkat dan yang hal yang lain sehingga disesuaikan dengan kebutuhan siswa, (2) hindari informasi yang terlalu padat, informasi yang terlalu padat, menurunkan ketertarikan siswa terhadap penggunaan aplikasi, (3) kemudahan menggunakan multimedia, (4) mencakup elemen dari kolaborasi, adanya

fasilitas yang dapat digunakan sebagai media interaksi antara siswa dan guru, (5) dilengkapi dengan *tool* dan bukan hanya konten, kemampuan perangkat *mobile* dalam menampilkan hasil dan perhitungan dapat dilengkapi dengan berbagai kemudahan seperti *game*, materi, pencarian dan informasi basis data.

Penggunaan perangkat *mobile* dalam pembelajaran memang sangat mungkin dilakukan. Para ahli memaparkan bahwa pengembangan pembelajaran *mobile* atau *m-learning* saat ini terus berkembang menyesuaikan kebutuhan pendidikan. Pengembangan *m-learning* tentunya mengembangkan media perangkat *mobile* sebagai media belajar, perangkat *mobile* sangat fleksibel jika dibanding dengan PC karena mudah dibawa, lebih ringan, lebih kecil, dan lebih mudah penggunaannya. Komponen-komponen yang terdapat dalam aplikasi yang dikembangkan di perangkat *mobile* cukup menarik, sehingga dimungkinkan siswa lebih tertarik dalam penggunaannya dalam menerima materi yang diberikan.

Penggunaan dari *m-learning* dapat mempermudah penggunaan media dalam proses pembelajaran, menurut Ariesto Hadi (2012: 179) terdapat beberapa keuntungan yang didapatkan dari penggunaan *m-learning* diantaranya: (1) *convenience*, pengguna dapat mengakses kapan saja dan darimana saja termasuk kuis, *game* dan yang lain, (2) *collaboration*, pembelajaran dapat dilakukan bersama dengan waktu yang sama *real time*, 3) *portability*, penggunaan buku diganti dengan memori pada perangkat yang dapat diatur dan dihubungkan, (4) *compatibility*, pembelajaran dirancang digunakan dalam perangkat *mobile*, (5) *interesting*, pembelajaran dapat dikombinasikan dengan *game* sehingga lebih menyenangkan. Penggunaan *m-*

learning seperti yang dipaparkan oleh para ahli, bahwa *m-learning* salah satu media pembelajaran yang sangat fleksibel, dan juga menarik serta keuntungan lain yang tidak terdapat pada pembelajaran komputer.

9. Android

a. Fitur dalam Android

Android adalah sebuah sistem operasi mobile yang merupakan modifikasi dari sistem operasi Linux. Sistem operasi ini dikembangkan oleh perusahaan *Android.inc*, yang telah diakusisi oleh Google pada 2005. *Android* bersifat *open source* sehingga setiap orang bebas untuk mengunduh *source code Android* secara penuh. Perangkat *Android* antara lain: *smartphone, tablet, perangkat E-reader, Netbooks, MP4 player, dan internet TV*. *Android* dapat dimanufakturkan untuk dikostumisasi, sehingga *Android* mendukung fitur-fitur, yaitu: (1) *storage*, mendukung *SQL lite*, yaitu: sebuah *data base relational lite* untuk penyimpanan data, (2) konektivitas, mendukung koneksi GSM/EDGE, CDMA, IDEN, UMTS, EVDO, *Bluetooth, Wifi, LTE dan Wimax*, (3) *messaging*, mendukung MMS dan SMS, (4) *web browser*, aplikasi yang digunakan untuk mencari informasi di internet, (5) *media support*, dukungan file video, musik, gambar dan data, MPEG, MP3, JPEG dan masih banyak lagi, (6) dukungan *hardware*, seperti sensor *accelerometer, camera, compas, sensor proximity*, dan GPS, (7) *multi touch*, dukungan layar dengan sentuhan, (8) *multitasking*, kemampuan menjalankan tugas bersama-sama, (9) *flash*, mendukung animasi flash, (10) *tethering*, untuk berbagi koneksi internet (wahana komputer, 2013:2). Fitur dalam dalam *Android* sangat banyak sehingga sangat mampu digunakan untuk menyediakan kelengkapan untuk media belajar.

b. Keunggulan *Android*

Keunggulan OS *Android* menurut Jazi (2013:4), yaitu: mendukung *cloud computing* (komputasi awan), sehingga pengguna *Android* dapat mengakses informasi yang dibutuhkan menggunakan jaringan internet, serta berkomunikasi dengan server penyedia layanan. *Smartphone* yang memiliki sistem *Android* tidak hanya berintegrasi dengan layanan Google (Gmail, *Google Maps*), namun juga layanan dari *Yahoo*, *Facebook*, *Ebay* dan masih banyak yang lain. *Android* kini sudah menjadi platform sistem operasi terbesar dibanding *Windows* atau *iOS* dengan peningkatan mencapai 9 kali lipat seperti yang diberitakan oleh Majalah *Chip*, Mei (2011), sebagaimana yang dikutip Seng (2011). Setelah diakuisisi oleh Google, *Android* mengalami pengembangan yang sangat pesat, dari tahun 2007 sampai sekarang. Pengembangan *Operating System Android* yang dilakukan oleh Google, dimulai dari *Android* versi 1.0 hingga saat ini *Android 6. + marshmallow*.

Perkembangan *Android* didukung dengan pengembangan aplikasi untuk mengembangkan *Android*, program untuk mengembangkan *Android* diantaranya, *APP Inventor*, *Intel XDK*, *Macromedia Flash*, *Android studio* dan masih banyak lagi. Pengembang menggunakan program *Android studio* yang merupakan program dari perusahaan *intel processor* yang khusus untuk mengembangkan sistem operasi untuk *smartphone* dan *tablet*. *Android studio* mendukung pengembangan sistem operasi *Android*, *windows phone* dan *iOS*.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Amri Yahya (2015) dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Teknik Elektronika Dasar

Berbasis Android". Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model Waterfall. Penelitian ini dilakukan di SMK Muhammadiyah Prambanan dengan subyek penelitian siswa program keahlian Teknik Elektronika Industri. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara dan angket. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif. Hasil penelitian ini adalah: (1) uji fungsionalitas media pembelajaran interaktif meliputi kemudahan navigasi, performa aplikasi, dan kemudahan operasional (2) penilaian kelayakan ahli media memperoleh rerata skor total 57,7 termasuk kategori sangat layak, penilaian kelayakan ahli materi memperoleh prosentase rerata skor total 39 termasuk kategori layak, penilaian pengguna guru memperoleh rerata skor total 56 termasuk kategori layak, sedangkan penilaian siswa memperoleh rerata skor total 61,24 termasuk kategori sangat layak (3) unjuk kerja dilakukan pada perangkat android menggunakan smartphone dengan berbagai macam sistem operasi, resolusi/ukuran layar, dan ukuran ram. Aplikasi dapat berjalan dengan baik, dan tidak ditemukan *error*.

Menurut Rani Dwi Juniarti (2014) dengan judul "Pengembangan Media *Mobile Learning* Dengan Aplikasi *Schoolology* Pada Pembelajaran Geografi Materi Hidrosfer Kelas X SMK Negeri 1 Karanganyar". Subjek penelitian ini siswa kelas X SMA 1 Karanganyar berjumlah 29 siswa. Model pengembangan menggunakan model ADDIE Kelayakan media ini juga didukung dengan peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media *Mobile Learning Schoolology*. Hal ini diketahui dari rata-rata nilai siswa uji coba lapangan pada saat pre test adalah 51,26 dan rata-rata nilai post test adalah 79,31. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa sebesar

28,05 dengan persentase sebesar 54,72 %. Temuan yang didapatkan , yaitu: adanya peningkatan nilai *pre test* dan *post test* setelah menggunakan media tersebut.

Hasil Penelitian yang dilakukan Rizki Agung Sambodo (2014) dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile Learning (m-learning)* Berbasis *Android* untuk Siswa kelas XI SMA/MA". Penelitian pengembangan ini menghasilkan media pembelajaran *mobile learning* berbasis *Android* dengan model pengembangan 4 D. Tahapan pengembangan , yaitu: *define, design, develop*. Media *mobile learning* ini dinilai oleh 1 orang ahli media, 1 orang ahli materi, 1 orang ahli IT, 2 orang *peer reviewer*, 2 orang biologi dan 10 orang siswa kelas XI SMA. Hasil penelitian berdasarkan *reviewer* dan *peer reviewer* memperoleh kualitas sangat baik (87,78%). Nilai tanggapan siswa memiliki kualitas sangat baik (79,71%). Data penelitian dapat dilihat bahwa media pembelajaran *mobile learning* berbasis *Android* materi sistem peredaran darah manusia layak digunakan sebagai sumber belajar siswa. Temuan yang didapatkan hasil pengujian materi dan media dinyatakan sangat layak.

Luthfi Hakim (2015) dengan judul "Pengembangan Aplikasi Andronika Berbasis *Android* Pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika di SMK Negeri 2 Surabaya" untuk kelas X-AV. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan berbentuk aplikasi *Android* yang diberi nama aplikasi andronika. aplikasi dibuat menggunakan Adobe Flash CS 3, *Microsoft power point*, iSpring untuk membuat kuis, CorelDraw dan Photoshop untuk membuat gambar, Cool Edit Pro untuk mengedit musik serta Andraired dan Air SDK untuk konverting ke format apk. Subjek penelitian sebanyak 4 kelas AV1-AV4. Desain

penelitian menggunakan model *One Shot Case Study* penelitian yang mengambil satu sampel tanpa sampel pembanding. Teknik pengumpulan data menggunakan angket dan tes. Aplikasi dikembangkan dengan model ADDIE yang terdiri dari lima tahap , yaitu : Analisis (*analysis*), Perancangan (*Design*), Produksi (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*). Hasil penelitian dapat memperlihatkan respon siswa sebesar 90,65%, aspek keefektifan sebesar 90%, dengan nilai rata-rata 90,29% dan rata-rata hasil nilai post-test menunjukkan nilai sebesar 3,51 lebih besar dari nilai rerata pretest sebesar 2,67, sehingga dapat dikatakan aplikasi andronika efektif digunakan untuk meningkatkan ketuntasan hasil belajar siswa. Hasil validasi kelayakan aplikasi, untuk aspek kualitas tampilan memperoleh nilai presentase sebanyak 89,63%, aspek *software* 86,67%, aspek kurikulum 85%, aspek penyajian materi 87,27%, aspek evaluasi 80%, aspek bahasa 86,67%. Temuan yang didapatkan dalam penelitian ini adalah nilai dari aspek *software* menunjukkan angka yang tinggi mencapai 86,67 %, pembuatan aplikasi menggunakan beberapa *software* yang umum digunakan untuk membuat media presentasi dan *software* editing yang dikonversikan ke dalam format *Android*. Respon siswa terhadap aplikasi juga mencapai 90,65 %, dapat dinyatakan jika siswa memang sangat tertarik menggunakan aplikasi *Android* dalam pembelajaran mereka.

C. Kerangka Pikir

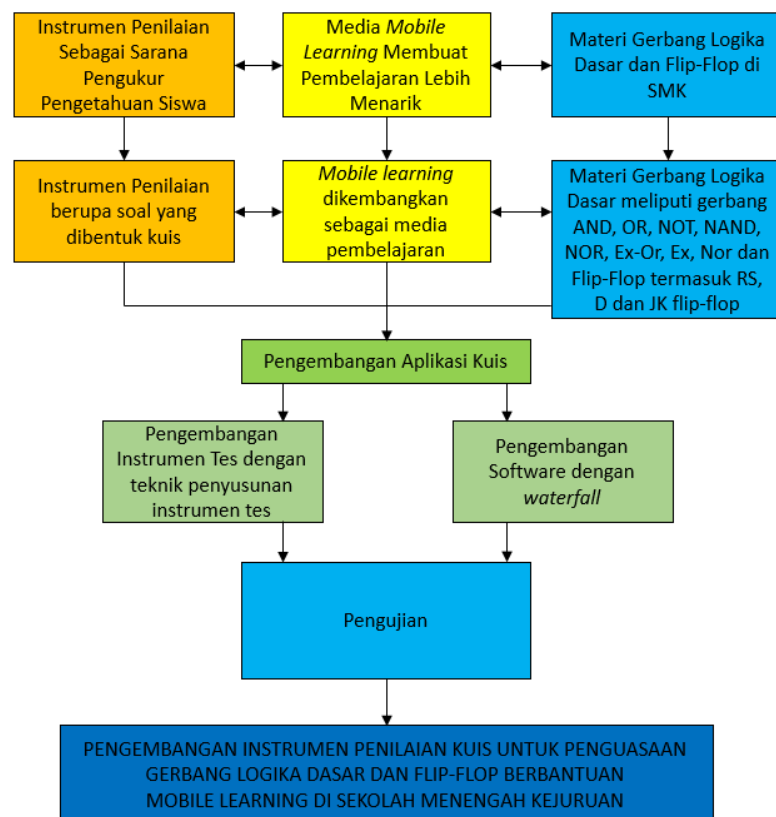
Penilaian dan evaluasi sangat erat kaitannya dengan pembelajaran, instrumen penilaian salah satu hal terpenting saat memulai proses evaluasi. Salah satu bentuk dari evaluasi adalah pemberian kuis. Selain sebagai alat

instrumen penilaian kuis juga difungsikan sebagai media pengingat materi-materi yang telah diajarkan. Penggunaan instrumen yang kurang baik akan mempengaruhi hasil belajar siswa. Kualitas guru dituntut untuk terus meningkatkan kemampuannya dalam pembelajaran, karena guru menjadi cerminan hasil hasil belajar siswa. Perlunya guru meningkatkan kompetensinya dengan mengembangkan teknologi *smartphone* sebagai media pembelajaran. Munculnya *smartphone* saat ini, sudah menjadi suatu kebutuhan dalam masyarakat dalam hal komunikasi atau sekedar hiburan. Media pembelajaran berupa *smartphone* dapat menjadi alternatif, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran maupun sebagai instrumen evaluasi. Seharusnya *smartphone* juga dapat dimanfaatkan sebagai media untuk belajar. Penggunaan *smartphone* sebagai media belajar seharusnya lebih mudah, karena dengan bentuk dan ukuran yang kecil serta karakteristik yang unik dan menarik, mudah dioperasikan, serta memiliki fitur menyerupai PC, mampu memberikan daya tarik terhadap minat siswa. Pembelajaran menggunakan *smartphone* dikenal dengan nama *m-learning*.

Salah satu sistem operasi yang terdapat dalam *smartphone* adalah OS *Android*, yang mana program ini bersifat *open source*, sehingga dapat dikembangkan oleh para pengembang. Tampilan aplikasi yang dikembangkan dengan sistem operasi *Android* cukup menarik. Kelebihan dari fasilitas yang ada di *smartphone* seharusnya mampu memberikan tampilan yang menarik, materi yang disesuaikan dengan kemampuan *Android*, serta tools yang digunakan yang disesuaikan dengan kebutuhan aplikasi. Siswa cenderung lebih menyukai media pembelajaran yang bersifat dua arah, yaitu: siswa

dapat langsung berinteraksi dengan media itu pula. Gambar, pilihan kata, tekstur warna, fasilitas dari aplikasi *Android* sangat beragam dan menarik, juga dapat menimbulkan variasi dari program yang dapat menarik minat siswa untuk belajar. Aplikasi *Android* yang menarik dapat menambah minat siswa untuk belajar sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat.

Penggunaan *smartphone* sebagai salah satu instrumen penilaian yang berupa kuis, sebagai upaya penguatan materi atau persiapan memasuki materi mengharuskan siswa memiliki *smartphone*. Keefektifan fleksibilitas dari penggunaan *smartphone* mampu meningkatkan minat belajar peserta, sehingga dalam evaluasi yang disajikan dalam aplikasi siswa lebih antusias dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh aplikasi.



Gambar 3. Kerangka Pikir

D. Pertanyaan Penelitian

Terdapat beberapa pertanyaan penelitian yang didapatkan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah model sistem pengujian yang tepat pada instrumen penilaian kuis untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop berbantuan *mobile learning* di Sekolah Menengah Kejuruan, yang meliputi:
(1) bentuk sistem pengujian dan (b) konstruksi materi tes ?
2. Bagaimanakah karakteristik sistem pengujian pada instrumen penilaian kuis untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop berbantuan *mobile learning* di Sekolah Menengah Kejuruan, yang meliputi: (a) validitas dan (b) reliabilitas?
3. Bagaimanakah kelayakan perangkat lunak instrumen penilaian kuis untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop berbantuan *mobile learning* di Sekolah Menengah Kejuruan, ditinjau dari:
 - a. Fungsionalitas perangkat lunak aplikasi kuis digital ?
 - b. Kelayakan materi meliputi aspek, (1) penilaian Kurikulum 2013, (2) substansi materi, dan (3) desain pembelajaran ?
 - c. Kelayakan perangkat lunak meliputi aspek kesesuaian dengan standar ISO 9126 dan aspek penilaian bahan ajar, yaitu: (1) *functionality*, (2) *reliability*, (3) *usability*, dan (4) tampilan komunikasi visual ?
 - d. Penilaian respon siswa terhadap perangkat lunak aplikasi kuis digital dilihat dari, (1) persepsi siswa, serta terhadap penilaian angket yang meliputi indikator (2) *operability*, (3) *learnability*, (4) *understandability*, dan (5) *attractiveness* ?

4. Bagaimanakah unjuk kerja perangkat lunak instrumen penilaian kuis untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop berbantuan *mobile learning* di Sekolah Menengah Kejuruan dilihat dari performa perangkat lunak aplikasi kuis digital ?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Produk yang dirancang dalam penelitian ini berupa aplikasi berbasis *Android* sebagai salah satu instrumen penunjang penilaian berbentuk kuis yang berisi materi tentang materi digital. Model pengembangan yang akan dilaksanakan meliputi dua buah pengembangan, yaitu: pengembangan materi dan pengembangan aplikasi. Pengembangan instrumen penilaian dikembangkan menggunakan model pengembangan dari Djemari Mardapi, tentang langkah pengembangan tes, yang meliputi, (1) penyusunan spesifikasi tes, (2) penulisan soal tes, (3) pelaksanaan uji coba, (4) analisis butir soal, (5) pelaksanaan tes, dan (6) penafsiran hasil tes. Sedangkan pengembangan *software* dikembangkan menggunakan model pengembangan *waterfall* yang mengadopsi dari Pressman (2012) yang meliputi lima tahapan, yaitu: *communication, planning, modelling, contruction and development*.

B. Prosedur Pengembangan

1. Pengembangan Materi

Kuis dikembangkan seperti layaknya tes tertulis, yaitu: berbentuk pilihan ganda, benar salah dan jawaban singkat yang digunakan untuk mengukur kemampuan siswa. Pengembangan kuis dilakukan dengan mengadopsi dari Djemari Mardapi tentang langkah pengembangan tes hasil atau prestasi belajar, karena kuis yang disajikan akan berbentuk soal. Model dari Djemari Mardapi tentang pengembangan instrumen tes meliputi sembilan langkah, yaitu: (1) menyusun spesifikasi tes, (2) menulis soal tes, (3) menelaah soal

tes, (4) melakukan ujicoba tes, (5) menganalisis butir soal, (6) memperbaiki tes, (7) merakit tes, (8) melaksanakan tes, (9) menafsirkan hasil tes. Pengembang mengadopsi hanya lima langkah, yaitu: (1) menyusun spesifikasi tes, (2) menulis soal tes, (3) melakukan uji coba, (4) menganalisis butir soal, (5) melaksanakan tes, (6) menafsirkan tes hal ini dilakukan dikarenakan dalam pembuatan instrumen penilaian hanya sebatas pembuatan soal yang akan dijadikan materi dalam aplikasi instrumen pengembangan kuis. Langkah-langkah pengembangan instrumen melewati enam langkah sebagai berikut.

a. Menyusun Spesifikasi Tes

Spesifikasi tes digunakan untuk menguraikan keseluruhan karakteristik yang harus dimiliki oleh suatu instrumen tes. Terdapat beberapa hal dalam penyusunan spesifikasi tes, yaitu: (1) menentukan tujuan tes, (2) menyusun kisi-kisi tes yang disesuaikan dengan kompetensi gerbang logika dasar dan flip-flop, dan (3) memilih bentuk tes.

Tahap pertama dalam penelitian adalah tahap menyusun spesifikasi tes. Penentuan spesifikasi tes mencakup penentuan tujuan tes, penyusunan kisi-kisi dan pemilihan bentuk tes. Analisis kebutuhan dalam penyusunan tes berdasarkan hasil observasi dan wawancara. Hasil observasi dan wawancara menjadi pertimbangan dalam penyusunan spesifikasi teknis berikut ini.

1) Tujuan Tes

Tes dilaksanakan untuk menguji pengetahuan siswa tentang materi logika dasar dan flip-flop. Mengukur pertumbuhan perkembangan siswa dalam memahami materi. Tes terbagi menjadi dua jenis, yaitu: tes pengetahuan dan

uji kemampuan. Tujuan dari tes pengetahuan untuk mengukur pengetahuan pada setiap materi. Tujuan tes kemampuan untuk mengukur pengetahuan pada keseluruhan materi.

2) Penyusunan Kisi-Kisi Soal

Kisi-kisi disusun dengan acuan silabus mata pelajaran elektronika.

Tabel 3. Rangkuman Kisi-Kisi Soal

Kompetensi Dasar	Indikator	TK	Deskriptor
Menerapkan macam-macam gerbang dasar rangkaian logika	Memahami prinsip dasar logika dasar, gerbang AND, OR, NOT, NAND, NOR, EX-OR	C1	Menjelaskan konsep operasi logika dasar
		C1	Menjelaskan karakteristik, fungsi dan seri ic gerbang dasar
		C2	Menjelaskan konsep dan seri Ic gerbang dasar kombinasi
		C3	Menentukan operasi dan fungsi gerbang dasar
		C4	Menganalisa karakteristik gerbang dasar kombinasi dan struktur IC
		C5	Menafsirkan fungsi aljabar dari tabel gerbang logika dasar
		C5	Menyimpulkan karakteristik gerbang logika dasar kombinasi
		C5	Memutuskan nomor seri dari gerbang logika dasar eksklusif
Menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop	Memahami prinsip dasar RS flip-flop, rangkaian terlarang	C1	Menjelaskan kedudukan RS flip-flop
		C2	Menerangkan penggunaan gerbang logika untuk membangun rangkaian RS flip-flop
		C3	Menentukan kondisi RS flip-flop
		C4	Menegaskan kondisi RS flip-flop dengan gerbang logika dan kondisi pada tabel kebenaran
		C5	Menyimpulkan kondisi rangkaian RS flip-flop menggunakan gerbang kombinasi NAND dan NOR
	Memahami prinsip dasar D flip-flop	C1	Mengidentifikasi karakteristik D flip-flop
		C2	Menjelaskan istilah dalam detak pulsa (clock)
		C2	Menjelaskan cara kerja fungsi PRESET dan Clear
		C3	Menghitung jumlah susunan IC 7474
		C4	Menganalisis cara kerja PRESET dan Clear
		C5	Memperjelas pemahaman transisi pulsa detak (clock)
	Memahami prinsip dasar JK flip-flop	C5	Memperjelas Kondisi D flip-flop
		C1	Menjelaskan karakteristik JK flip-flop
		C2	Menerangkan fungsi kondisi JK flip-flop
		C3	Menentukan jumlah konstruksi IC JK flip-flop
		C3	Menentukan kondisi masukan JK flip-flop
		C5	Menyimpulkan fungsi dari kondisi clock pada JK flip-flop
		C5	Memperjelas kondisi yang terdapat pada JK flip-flop

Keterangan : TK (Tingkat Kesulitan)

Kisi – kisi yang lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3 butir D.6.b. Materi yang diujikan berdasar pada silabus mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar (TED) dengan materi yang diujikan yakni pada kompetensi dasar (KD) menerapkan macam-macam gerbang dasar logika dan menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop. Silabus secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 1. Penyusunan kisi-kisi didasarkan pada Silabus Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar dapat dilihat pada Lampiran 3 D.

3) Pemilihan Bentuk Tes

Hasil observasi dan wawancara didapatkan penyusunan instrumen tes yang dilakukan guru menyesuaikan tes yang akan dilakukan. Tes UTS atau UAS menggunakan tes pilihan ganda, sedangkan untuk ulang harian menggunakan soal kuis dan nilai praktik. Pada penelitian ini difokuskan pada penilaian untuk menunjang ulangan harian maka pemilihan tes yang digunakan meliputi gabungan dari beberapa jenis tes. Tes yang dilaksanakan yakni tes objektif dengan beberapa beberapa jenis yakni tes pilihan ganda, benar salah dan isian singkat. Tes terbagi menjadi dalam dua kategori, yaitu: uji pengetahuan dan uji kemampuan.

a) Uji Pengetahuan

Uji pengetahuan dibentuk untuk menguji pengetahuan siswa berdasarkan setiap materi secara berurutan. Pada uji pengetahuan terdapat empat materi yang diujikan yakni, logika dasar, RS flip-flop, D flip-flop dan JK flip-flop. Materi soal disusun secara berurutan sesuai dengan urutan pada silabus. Soal berjumlah 10 butir tiap materi. Berikut kisi-kisi uji pengetahuan. Kisi-kisi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3 D.6.c.

Tabel 4. Kisi-kisi Uji Pengetahuan

Indikator	TK	Deskriptor
Memahami prinsip dasar logika dasar, gerbang AND, OR, NOT, NAND, NOR, EX-OR	C1	Menjelaskan karakteristik, fungsi dan seri ic gerbang dasar
	C2	Menjelaskan konsep dan seri Ic gerbang dasar kombinasi
	C3	Menentukan operasi dan fungsi gerbang dasar
	C4	Menganalisa karakteristik gerbang dasar kombinasi dan struktur IC
	C5	Menyimpulkan karakteristik gerbang logika dasar kombinasi dan eksklusif
Memahami prinsip dasar RS flip-flop, rangkaian terlarang	C1	Menjelaskan kedudukan RS flip-flop
	C2	Menerangkan penggunaan gerbang logika untuk membangun rangkaian RS flip-flop
	C3	Menentukan kondisi RS flip-flop
	C4	Menegaskan kondisi RS flip-flop dengan gerbang logika dan kondisi pada tabel kebenaran
	C5	Menyimpulkan kondisi rangkaian RS flip-flop menggunakan gerbang kombinasi NAND dan NOR
Memahami prinsip dasar D flip-flop	C1	Mengidentifikasi karakteristik D flip-flop
	C2	Menjelaskan istilah dalam detak pulsa (clock)
	C2	Menjelaskan cara kerja fungsi PRESET dan Clear
	C4	Menganalisis cara kerja PRESET dan Clear
	C5	Memperjelas pemahaman transisi pulsa detak (clock)
Memahami prinsip dasar JK flip-flop	C5	Memperjelas Kondisi D flip-flop
	C1	Menjelaskan karakteristik JK flip-flop
	C2	Menerangkan fungsi kondisi JK flip-flop
	C3	Menentukan jumlah konstruksi IC JK flip-flop
	C3	Menentukan kondisi masukan JK flip-flop
	C5	Menyimpulkan fungsi dari kondisi clock pada JK flip-flop
	C5	Memperjelas kondisi yang terdapat pada JK flip-flop

Keterangan: TK (Tingkat Kesulitan)

b) Uji Kemampuan

Uji kemampuan dibentuk untuk menguji pengetahuan siswa terhadap semua materi yang diujikan berdasarkan tingkat kesulitan yang berbeda pada setiap level soal yang tersedia. Pada uji kemampuan terdapat tes kemampuan awal yang berisi 10 soal pengantar berbentuk lima buah soal benar salah dan lima buah soal isian singkat. Tujuan dari tes kemampuan awal yakni mendapat besar skor sesuai kemampuan sehingga dapat menentukan tingkat level soal yang akan dikerjakan oleh siswa. Kisi-kisi tes kemampuan awal selengkapnya dapat dilihat ada Lampiran 3 D.6.a.

Tabel 5. Kisi – Kisi Tes Kemampuan Awal

Kategori soal	Tingkat Kesukaran	Deskriptor
Benar Salah	C1	Menjelaskan persamaan fungsi gerbang dasar
	C1	Menjelaskan simbol gerbang eksklusif
	C2	Menjelaskan karakteristik keluaran gerbang dasar
	C2	Menjelaskan kondisi reset paada RS ff
	C3	Menentukan fungsi PRESET dan CLEAR pada D ff
Uraian Singkat	C3	Menentukan karakteristik gerbang dasar
	C4	Menegaskan fungsi PRESET
	C4	Menegaskan Kondisi SET pada D ff
	C5	Memutuskan kondisi terlarang pada RS ff
	C5	Memutuskan Kondisi terakhir pada RS ff

Soal uji kemampuan berjumlah 50 butir soal dengan 10 soal setiap tingkatan levelnya sesuai dengan tingkat kesulitan pada taksonomi bloom. Kisi-kisi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3 D.d. Pada pengembangan tes ini tidak menggunakan c6 karena sulit diterapkan untuk soal bentuk pilihan ganda.

Tabel 6. Rangkuman Kisi-Kisi Uji Kemampuan

Kategori Soal	Deskriptor
Level 1 C1-c2	Menjelaskan konsep operasi logika dasar
	Menerangkan penggunaan gerbang logika untuk membangun rangkaian RS flip-flop
	Menjelaskan kedudukan RS flip-flop
	Mengidentifikasi karakteristik D flip-flop
	Menjelaskan karakteristik JK flip-flop
Level 2 c1-c2	Menjelaskan karakteristik, fungsi dan seri ic gerbang dasar
	Menerangkan penggunaan gerbang logika untuk membangun rangkaian RS flip-flop
	Menjelaskan istilah dalam detak pulsa (clock)
	Menjelaskan cara kerja fungsi PRESET dan Clear
	Menerangkan fungsi kondisi JK flip-flop
Level 3 c2-c3	Menentukan konsep dan seri Ic gerbang dasar kombinasi
	Menentukan kondisi RS flip-flop
	Menentukan transisi pulsa detak (clock)
	Menerangkan fungsi kondisi JK flip-flop
	Menentukan jumlah konstruksi IC JK flip-flop
Level 4 c3-c4	Menentukan kondisi masukan JK flip-flop
	Menentukan operasi dan fungsi gerbang dasar
	Menegaskan kondisi RS flip-flop dengan gerbang logika dan kondisi pada tabel kebenaran
	Menganalisa karakteristik gerbang dasar kombinasi dan struktur IC
	Menganalisis cara kerja PRESET dan Clear
Level 5 c5-c6	Menyimpulkan fungsi dari kondisi clock pada JK flip-flop
	Menyimpulkan karakteristik gerbang logika dasar kombinasi dan eksklusif
	Menyimpulkan kondisi rangkaian RS flip-flop menggunakan gerbang kombinasi NAND dan NOR
	Memperjelas Kondisi D flip-flop
	Memperjelas kondisi yang terdapat pada JK flip-flop

b. Penulisan Soal Tes

Soal tes merupakan pertanyaan-pertanyaan yang dijabarkan dari indikator. Soal tes dibuat berdasarkan tes objektif, yaitu: tes pilihan ganda, tes menjodohkan dan tes benar salah. Soal yang dibuat harus sesuai dengan kisi-kisi yang telah disesuaikan dengan taksonomi Bloom, yaitu: kemampuan pengetahuan siswa, pemahaman siswa, aplikasi atau penerapan pengetahuan siswa, analisis siswa, sintesis siswa, dan evaluasi siswa.

Soal tes ditulis berdasarkan acuan dari kisi-kisi yang dibuat berdasarkan silabus. Kisi-kisi yang telah dibuat selanjutnya diimplementasikan menjadi soal untuk setiap aspek dan indikatornya. Soal ditulis dengan rincian 18 soal pada setiap materi sehingga total soal berjumlah 72 soal. Soal yang dibuat disebut dengan bank soal yang akan diuji coba untuk mengetahui kelayakan soal tersebut. Soal tes dapat dilihat pada Lampiran 3 I.

c. Pelaksanaan Uji Coba

Uji coba soal dilakukan untuk mengetahui skor yang diperoleh siswa. Soal-soal dimuat dalam kertas untuk disajikan dalam bentuk tes tertulis. Tes dilakukan terhadap siswa yang sudah pernah mendapatkan materi gerbang logika dasar dan flip-flop. Uji coba yang dilakukan yakni menguji 72 butir soal terhadap seluruh siswa dalam satu kelas. Target uji coba yakni siswa kelas XI program keahlian teknik audio video. Tes ini dilakukan pada kelas XI E1 SMK Negeri 2 Pati dan kelas XI AV 1 SMK Muhammadiyah Kudus. Tes dilakukan ujian tertulis siswa menjawab langsung pada pilihan jawaban yang terdapat dalam soal. Setelah dilakukan ujicoba diketahui skor yang selanjutnya akan dianalisis.

d. Analisis Butir Soal

Analisis butir soal digunakan untuk menghasilkan soal yang layak digunakan. Soal yang telah diujicoba akan dilakukan analisis soal untuk mencari tingkat kesukaran dan daya beda soal. Analisis butir soal diperlukan untuk mengetahui kelemahan dan kekuatan soal, sehingga dapat ditentukan butir soal yang dapat digunakan dan soal yang gugur. Hasil dari tahap ini untuk menyediakan informasi tentang butir soal sehingga dapat memudahkan dalam menyusun perangkat soal.

1) Validitas Soal

Validasi dilakukan dengan validasi konstruk. Validasi konstruk validitas yang ditinjau dari hal yang akan diteliti. Validitas konstruk diuji terlebih dahulu oleh para ahli dengan (*expert judgement*), yaitu: dua orang dosen dari Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Selanjutnya validitas dihitung menggunakan korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson, yaitu :

$$r \text{ hitung} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n(\sum x)^2 - (\sum x)^2][n(\sum y)^2 - (\sum y)^2]}}$$

keterangan :

rx_y = Koefisien korelasi variable x dan y
X = Skor belahan awal
Y = Skor belahan akhir
N = Jumlah responden

(Suharsimi Arikunto, 2013: 188)

Hasil pengujian validitas soal dinyatakan valid jika memiliki nilai r hitung lebih besar daripada r Tabel kemudian dikategorikan berdasarkan kategori

indeks validitas soal pada Tabel 7. Butir soal yang dinyatakan tidak valid akan gugur dan tidak digunakan.

Tabel 7. Kategori Indeks Validitas Soal

Korelasi (r_{xy})	Kategori
0,00-0,20	Sangat Rendah
0,21-0,40	Rendah
0,41-0,60	Sedang
0,61-0,80	Tinggi
0,81-1,00	Sangat Tinggi

(Suharsimi Arikunto, 2013:89)

2) Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran soal tes dilakukan untuk mengetahui tingkat kesulitan tes yang akan dilaksanakan. Tingkat kesukaran diperoleh dari perbandingan antara jumlah siswa yang menjawab benar dan yang menjawab salah. Rumus indeks kesukaran menurut Suharsimi Arikunto (2013:223) , yaitu :

$$I = \frac{B}{JS}$$

I = Indeks kesukaran soal
 B = Banyak soal yang benar
 JS = Jumlah seluruh siswa

Tabel 8. Klasifikasi Indeks Kesukaran

Korelasi Kesukaran Soal (P)	Kategori
0,00-0,30	Soal Sukar
0,30-0,70	Soal Sedang
0,70-1,00	Soal Mudah

(Suharsimi Arikunto, 2013:225)

3) Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah.

Angka yang dihasilkan adalah indeks diskriminasi yang berkisar 0,00 sampai dengan 1,00. Rumus untuk mencari daya beda, yaitu :

$$DP = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

DP = daya pembeda butir
 JA = banyaknya peserta kelompok atas
 JB = banyaknya siswa kelompok bawah
 BA = bayaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar
 BB = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar
 PA = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar
 PB = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar
 (Suharsimi Arikunto, 2013:228)

Tabel 9. Kategori Daya Beda

Daya Pembeda (P)	Kategori
0,00-0,20	Jelek
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Sangat Baik

(Suharsimi Arikunto, 2013:232)

4) Reliabilitas Soal

Reliabilitas merupakan keadaan untuk menyatakan konsistensi soal saat digunakan sehingga cukup dipercaya untuk dijadikan instrumen. Rumus yang digunakan untuk mengetahui reliabilitas instrumen adalah *Cronbach's Alpha*.

Rumus *Alpha Cronbach*

$$r_{11} = \frac{n}{(n-1)} \left\{ \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \right\}$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen
 n = Banyak kelompok butir pertanyaan/soal
 $\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians butir
 σ_t^2 = Varians total

(sumber: Suharsimi Arikunto, 2013: 122)

Eko Putro Widoyoko (2014:202) mengutarakan dalam tabel standar koefisien validitas dan reliabilitas. Instrumen dinyatakan reliabel jika memiliki total nilai koefisien $> 0,7$ dan setiap butir dinyatakan valid jika memiliki nilai koefisien $> 0,3$.

e. Pelaksanaan Tes

Penyajian tes yang akan diberikan sebanyak dua kali, yaitu: *pre test* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan siswa pada kompetensi gerbang logika dasar dan flip-flop dengan menggunakan *paper pencil test*. *Posttest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan siswa pada kompetensi gerbang logika dasar dan flip-flop dengan menggunakan aplikasi kuis digital.

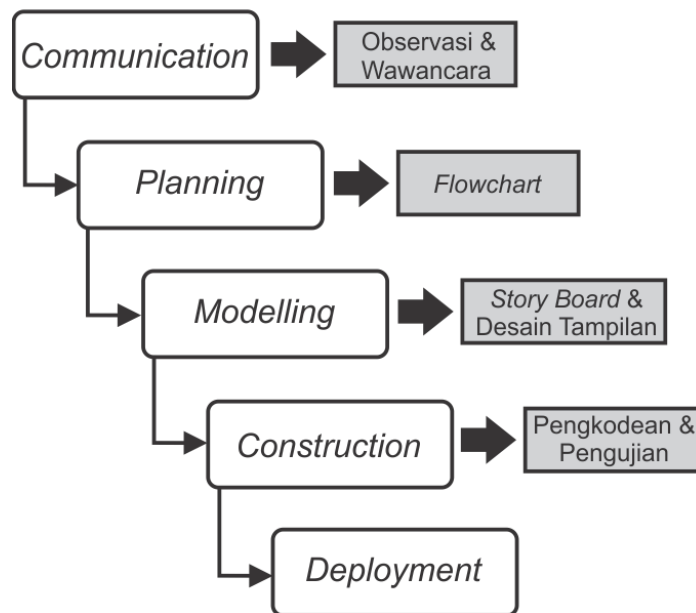
f. Penafsiran Hasil Tes

Penentuan skor atau pemeriksaan pekerjaan dilakukan untuk memberikan angka terhadap pekerjaan siswa, sehingga diperoleh hasil data kuantitatif. Hasil yang didapat berupa skor tes kemudian dilakukan analisis sehingga dapat diketahui kategori siswa. Hasil yang sudah didapatkan kemudian dikategorikan berdasarkan nilai kategori yang dicakup.

2. Pengembangan Media

Pengembangan aplikasi ini mengadaptasi dari metode Roger S. Pressman, yaitu: model sekuensial linier atau *waterfall*, terkadang model ini disebut *classic life cycle*. Model ini melakukan pendekatan yang sistematis dan berurutan atau sekuensial pada pengembangan aplikasi. Alur pengembangan aplikasi *waterfall* dimulai dari *communication*, *planning*, *modeling*,

construction, deployment. Alur model adopsi dari model *waterfall* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Model Pengembangan *Waterfall*
(sumber: R.S. Pressman 2012: 55)

a. *Communication* (komunikasi)

Tahap pertama yang dilakukan adalah mengkomunikasikan kebutuhan guru dalam mengajar. Komunikasi dilakukan dengan cara wawancara untuk mengetahui kebutuhan guru perihal media pembelajaran. Hasil komunikasi berupa penentuan spesifikasi media yang akan dikembangkan hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3 C1 dan C2.

b. *Planning* (perencanaan)

Tahap kedua adalah perencanaan untuk membuat kuis digital berbasis *Android*. Tahap ini mencakup pembuatan *flowchart*. Pembuatan *flowchart* akan mempermudah pengembang dalam mengorganisir langkah-langkah

setiap program aplikasi ketika dijalankan. Hasil *flowchart* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2 A.

c. *Modelling* (pemodelan)

Tahap ketiga merupakan tahap lanjutan untuk dilakukan analisis dan merancang kebutuhan untuk membuat aplikasi instrumen penilaian kuis digital. Analisis dilakukan tentang pembuatan desain *layout* aplikasi kuis digital. Desain layout dimulai dari *story board* dan rancangan desain tampilan aplikasi. Analisis dilakukan terhadap pemilihan warna, besar *font* dan pemilihan kata yang mudah dimengerti sehingga aplikasi kuis digital dapat terlihat *friendly*. Hasil *story board* dan desain tampilan dapat dilihat pada Lampiran 2B.

d. *Construction* (konstruksi)

Tahap ke empat adalah tahap pembuatan aplikasi instrumen penilaian kuis berbasis *Android* sebagai berikut.

1) Pengkodean

Pengkodean merupakan tahapan pembuatan aplikasi kuis digital sesuai dengan yang direncanakan. Aplikasi dibuat menggunakan aplikasi *Android Studio* yang merupakan aplikasi *open source* yang digunakan untuk mengembangkan *software* dari *smartphone*. Hasil pengkodean dapat dilihat pada Lampiran 7.

2) Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi kuis digital dilakukan melalui beberapa tahap, , yaitu: debugging, validasi ahli, dan uji pengguna, yaitu: Guru (*first user*) dan siswa (*end user*). Pada pengujian standar perangkat lunak ISO 9126 terdapat enam

aspek yang harus terpenuhi, yaitu: *functionality*, *reliability*, *usability*, *efficiency*, *maintainability*, *portability*. Penelitian ini hanya menggunakan tiga dari enam aspek, yaitu: aspek *functionality*, *reliability* dan *usability*. Hal ini dikarenakan untuk *efficiency*, *maintainability* dan *portability* membutuhkan pengujian yang membutuhkan instrumen khusus dan waktu yang lama.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian meliputi ahli materi, ahli media, dan siswa yang merupakan orang yang dijadikan responden untuk memberikan informasi tentang kondisi dan latar aplikasi yang dikembangkan. Ahli media dua orang dosen dari Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, ahli materi satu orang dosen dari Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan satu orang guru dari paket keahlian Audio Video SMK Negeri 2 Pati. Instrumen penilaian kuis diuji cobakan terhadap siswa kelas XI E 1 SMK Negeri 2 Pati dan siswa SMK Muhammadiyah Kudus.

D. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY untuk pengembangan aplikasi serta SMK Negeri 2 Pati dan SMK Muhammadiyah Kudus sebagai tempat pengambilan data terhadap siswa. Penelitian dimulai pada bulan Januari sampai dengan bulan Oktober 2016.

E. Metode dan Alat Pengumpulan Data

1. Metode Pengumpulan data

Data penelitian digunakan untuk memecahkan masalah yang berhubungan dengan penelitian. Data yang diperlukan dalam penelitian

meliputi lima buah data, yaitu: (1) data dari ahli materi, yang menghasilkan data berupa kelayakan produk terhadap isi materi yang sesuai dengan penilaian kurikulum 2013, (2) data dari ahli media, yang menghasilkan data dari kelayakan produk sebagai instrumen penilaian kuis, (3) data dari responden pada uji *blackbox* untuk mengetahui unjuk kerja produk, (4) data dari siswa sebagai pengguna, dan (5) data hasil tes siswa. Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan tiga cara, yaitu: observasi, wawancara, dan angket.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan sebagai alat pengumpulan data. Terdapat beberapa instrumen yang digunakan dalam pengambilan data, yaitu: (1) lembar observasi dan wawancara, (2) angket, dan (3) instrumen tes.

a. Lembar Observasi dan Wawancara

Pengumpulan data observasi bertujuan untuk memperoleh data yang diperlukan untuk mengetahui keadaan saat pembelajaran di dalam kelas. Keadaan yang dimaksud adalah keterlibatan media yang digunakan guru dalam proses pembelajaran, termasuk juga saat melakukan penilaian. Jenis observasi yang digunakan adalah observasi terstruktur, sehingga observer dapat mencari informasi tentang poin-poin informasi yang diperlukan dalam penyusunan penelitian pengembangan aplikasi ini. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi tentang kesesuaian materi yang diajarkan guru pada kompetensi yang akan dijadikan objek penelitian. Data ini menjadi dasar dalam penyusunan materi yang akan dikembangkan dalam aplikasi instrumen penilaian kuis. Wawancara dilakukan oleh pengembang terhadap dua orang

guru yang mengajar pada kompetensi materi digital pada masing-masing sekolah.

Tabel 10. Rangkuman Kisi-kisi Lembar Observasi

No	Dimensi yang direview	Indikator
1	Perangkat Pembelajaran	Silabus
		RPP
2	Proses Pembelajaran	Membuka Pelajaran
		Penyajian Materi
		Metode Pembelajaran
		Pendalaman Materi
		Penggunaan Waktu
		Motivasi
		Penguasaan Kelas
		Penggunaan Media
		Bentuk Evaluasi
3	Observasi Peserta Didik	Perilaku dalam Kelas
		Kelengkapan Pembelajaran

Tabel 11. Rangkuman Kisi-kisi Lembar Wawancara

No	Dimensi yang direview	Indikator
1	Penyusunan Tes	Bentuk tes
		Pengujian tes
2	Penafsiran Tes	Jenis penilaian
3	Penggunaan Media	Penggunaan <i>m-learning</i>

b. Angket

Pengumpulan data menggunakan angket digunakan untuk mengetahui unjuk kerja, kelayakan dan respon terhadap produk. Angket dibagi menjadi empat jenis dengan responden yang berbeda, yaitu: melalui penilaian unjuk kerja dari responden, penilaian dari ahli materi, ahli media, dan siswa sebagai pengguna. Butir-butir dalam angket kelayakan dan respon menggunakan skala *likert* dengan respon skala empat. Pemilihan respon skala empat dimaksudkan untuk mendapatkan perbedaan yang maksimal dari para responden serta tidak memberikan peluang untuk bersikap netral. Angket

yang dimaksud disebut juga instrumen penelitian yang dijelaskan sebagai berikut.

1) Instrumen Angket Untuk Ahli Materi

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data kelayakan materi yang terdapat didalam produk. Materi yang dimaksud adalah susunan instrumen penilaian siswa. Terdapat beberapa aspek dalam instrumen yang disesuaikan dengan silabus, antara lain: kompetensi materi digital, yaitu: kompetensi logika dasar dan flip-flop.

Tabel 12. Rangkuman Kisi – Kisi Instrumen Angket untuk Ahli Materi

No	Aspek	Dimensi	Indikator
1	Penilaian	Standar Penilaian Kurikulum 2013	Kesahihan instrument
			Keobjektifan dalam penilaian
			Keadilan dalam penilaian
			Keterpaduan penilaian dengan materi
			Keterbukaan hasil penilaian
			Penilaian dilakukan secara menyeluruh dan berkesinambungan
			Penilaian dilakukan secara sistematis
			Penilaian yang akuntabel
			Penilaian secara edukatif
2	Penilaian Bahan Ajar	Substansi Materi	Bahan ajar tidak menyimpang dari kebenaran ilmu
			Bahan ajar disajikan sesuai cakupan materi
			Bahan ajar disajikan sesuai perkembangan ilmu
			Bahan ajar disajikan menggunakan kata-kata yang baku dan mudah dimengerti
		Desain Pembelajaran	Bahan ajar sesuai dengan tujuan pembelajaran
			Bahan ajar sesuai dengan Kompetensi dasar
			Soal tes sesuai dengan indikator pencapaian
			Identitas penyusun
			Mencantumkan daftar rujukan

Instrumen angket diadopsi dari standar penilaian kurikulum 2013 dan Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK (2010) oleh Kemendiknas. Rangkuman kisi – kisi instrumen dapat dilihat pada Tabel 12 berikut. Kisi – kisi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3 D1.

2) Instrumen Untuk Ahli Media

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data kelayakan produk yang diadopsi dari standar perangkat lunak ISO 9126 dan panduan pengembangan bahan ajar oleh Kemendiknas. Rangkuman kisi-kisi instrumen penilaian dapat dilihat pada Tabel 13. Kisi-kisi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3 D.3.

Tabel 13. Rangkuman Kisi – Kisi Instrumen Angket Untuk Ahli Media

No	Aspek	Dimensi	Indikator
1	Kesesuaian dengan standar perangkat lunak ISO 9126	functionality	Kesesuaian
			Ketepatan
			Keamanan
		Reliability	Kematangan
			Toleransi Kesalahan
			Pemulihan
		Usability	Pemahaman
			Pembelajaran
			Pengoperasian
			Kemenarikan
2	Komponen penilaian bahan ajar	Tampilan Komunikasi visual	Navigasi
			Huruf
			Media (film, suara, gambar)
			Warna
			Animasi
			Layout
Total			

3) Instrumen Penilaian Guru

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data kelayakan oleh pengguna guru (*first user*). Terdapat beberapa aspek dalam instrumen yang

disesuaikan dengan silabus, yaitu: kompetensi materi digital, yaitu: kompetensi logika dasar dan flip-flop. Instrumen angket diadopsi dari standar penilaian kurikulum 2013 dan panduan pengembangan bahan ajar oleh Kemendiknas. Rangkuman kisi – kisi instrumen dapat dilihat pada Tabel 14. Kisi-kisi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3 D.1.

Tabel 14. Rangkuman Kisi – Kisi Instrumen Angket untuk Guru

No	Aspek	Dimensi	Indikator
1	Penilaian	Standar Penilaian Kurikulum 2013	Kesahihan instrument
			Keobjektifan dalam penilaian
			Keadilan dalam penilaian
			Keterpaduan penilaian dengan materi
			Keterbukaan hasil penilaian
			Penilaian dilakukan secara menyeluruh dan berkesinambungan
			Penilaian dilakukan secara sistematis
			Penilaian yang akuntabel
			Penilaian secara edukatif
2	Penilaian Bahan Ajar	Substansi Materi	Bahan ajar tidak menyimpang dari kebenaran ilmu
			Bahan ajar disajikan sesuai cakupan materi
			Bahan ajar disajikan sesuai perkembangan ilmu
			Bahan ajar disajikan menggunakan kata-kata yang baku dan mudah dimengerti
		Desain Pembelajaran	Bahan ajar sesuai dengan tujuan pembelajaran
			Bahan ajar sesuai dengan Kompetensi dasar
			Soal tes sesuai dengan indikator pencapaian
			Identitas penyusun
			Mencantumkan daftar rujukan

4) Instrumen Penilaian Siswa

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data dari siswa sebagai pengguna. Data yang dihasilkan berupa data penilaian produk yang ditinjau dari kepuasan pengguna yang diadaptasi *Computer System Usability Questionnaire* oleh Lewis J.R (1995) yang dikombinasi dengan dimensi *usability* dari standar perangkat lunak ISO 9126. Kisi-kisi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3 D.2.

Tabel 15. Rangkuman Kisi – Kisi Instrumen Angket Penilaian Siswa

Aspek	Dimensi	Indikator
<i>Computer System Usability</i>	<i>Operability</i>	Kemudahan penggunaan
		Kesederhanaan system
		Efektif
		Kecepatan
		Efisiensi
		Kenyamanan
	<i>Learnability</i>	Kemudahan dipelajari
		Produktifitas pengguna
		Kejelasan pemberitahuan
		Kemudahan perbaikan
		Kejelasan informasi
		Kemudahan informasi
	<i>Understanability</i>	Mudah dipahami
		Keefektifan informasi
		Kejelasan tata letak
	<i>Attractiveness</i>	Kemudahan tampilan
		Kepuasan tampilan
		Kesesuaian harapan
		Kepuasan penggunaan produk

c. Instrumen Tes

Instrumen tes digunakan untuk memperoleh nilai siswa. Soal tes terlebih dahulu diuji kehandalannya dengan uji validitas dan diuji ketetapannya dengan uji reliabilitas sehingga didapatkan soal tes yang berkualitas. Soal tes yang telah ditulis berjumlah 72 soal. Soal terbagi menjadi dua kompetensi

dasar dengan rincian gerbang logika dasar 18 butir, dan flip-flop 54 butir. Kisi-kisi soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3 D.6.b.

Tabel 16. Rangkuman Kisi-Kisi Soal

Kompetensi Dasar	Indikator	TK	Deskriptor
Menerapkan macam-macam gerbang dasar rangkaian logika	Memahami prinsip dasar logika dasar, gerbang AND, OR, NOT, NAND, NOR, EX-OR	C1	Menjelaskan konsep operasi logika dasar
		C1	Menjelaskan karakteristik, fungsi dan seri ic gerbang dasar
		C2	Menjelaskan konsep dan seri Ic gerbang dasar kombinasi
		C3	Menentukan operasi dan fungsi gerbang dasar
		C4	Menganalisa karakteristik gerbang dasar kombinasi dan struktur IC
		C5	Menafsirkan fungsi aljabar dari tabel gerbang logika dasar
		C5	Menyimpulkan karakteristik gerbang logika dasar kombinasi
		C5	Memutuskan nomor seri dari gerbang logika dasar eksklusif
Menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop	Memahami prinsip dasar RS flip-flop, rangkaian terlarang	C1	Menjelaskan kedudukan RS flip-flop
		C2	Menerangkan penggunaan gerbang logika untuk membangun rangkaian RS flip-flop
		C3	Menentukan kondisi RS flip-flop
		C4	Menegaskan kondisi RS flip-flop dengan gerbang logika dan kondisi pada tabel kebenaran
		C5	Menyimpulkan kondisi rangkaian RS flip-flop menggunakan gerbang kombinasi NAND dan NOR
	Memahami prinsip dasar D flip-flop	C1	Mengidentifikasi karakteristik D flip-flop
		C2	Menjelaskan istilah dalam detak pulsa (clock)
		C2	Menjelaskan cara kerja fungsi PRESET dan Clear
		C3	Menghitung jumlah susunan IC 7474
		C4	Menganalisis cara kerja PRESET dan Clear
		C5	Memperjelas pemahaman transisi pulsa detak (clock)
		C5	Memperjelas Konsisi D flip-flop
	Memahami prinsip dasar JK flip-flop	C1	Menjelaskan karakteristik JK flip-flop
		C2	Menerangkan fungsi kondisi JK flip-flop
		C3	Menentukan jumlah konstruksi IC JK flip-flop
		C3	Menentukan kondisi masukan JK flip-flop
		C5	Menyimpulkan fungsi dari kondisi clock pada JK flip-flop
		C5	Memperjelas kondisi yang terdapat pada JK flip-flop

3. Validitas dan Reliabilitas

Terdapat beberapa syarat untuk mengetahui hasil penelitian itu baik. Syarat agar data penelitian dikatakan baik yakni dengan mengukur validitas atau keterandalan dan reliabilitas atau kesahihan. Setelah diuji maka instrument dapat digunakan.

a. Validitas Instrumen Angket

Penelitian membutuhkan data yang valid agar mendapat pengukuran yang tepat, begitu juga dengan instrumen yang digunakan, sehingga bisa dikatakan instrumen yang valid. Validitas instrumen dilakukan dengan cara validitas konstruk, yaitu: (*expert judgement*) pendapat para ahli terkait dengan instrumen penilaian dan instrumen penelitian. Pengujian validitas dilakukan oleh dua orang ahli, yaitu: dua dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Proses validitas dilakukan dengan menganalisa butir-butir angket yang sudah disusun, jika terdapat kelemahan atau kekurangan, maka dilakukan revisi. Validitas ini menghasilkan butir-butir instrumen yang layak untuk digunakan dalam penelitian.

b. Reliabilitas Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian harus mengacu pada ketentuan baku. Reliabilitas disebut kekonsistenan hasil yang berarti hasil akan terus sama apabila digunakan pada variabel yang sama meski dilakukan dalam waktu yang berbeda. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian terbagi menjadi dua yakni instrumen terhadap media dan instrumen terhadap soal. Instrumen terhadap media meliputi angket untuk

unjuk kerja, ahli media, ahli materi, dan siswa. Sedangkan instrumen terhadap soal yakni butir-butir soal yang akan digunakan.

Reliabilitas terhadap media meliputi angket untuk unjuk kerja, ahli materi, ahli media, dan respon siswa. Perhitungan reliabilitas untuk kedua ahli media dan ahli materi menggunakan metode *inter-rater reliability* yang kemudian dihitung menggunakan rumus *Cohen's Kappa*. Hal ini dilakukan karena penelitian ini hanya menggunakan dua orang ahli materi dan dua ahli media. Metode *Cronbach Alpha* digunakan untuk mengukur reliabilitas instrumen respon siswa dan soal, karena metode ini sudah sering digunakan. Suharsimi Arikunto (2013:125) menyatakan untuk menghitung reliabilitas angket dapat menggunakan *Alpha Cronbach*.

Rumus *Cohen's Kappa*

$$K = \frac{\text{Pr}(a) - \text{Pr}(e)}{1 - \text{Pr}(e)}$$

Keterangan :

K = Koefisien Cohen's Kappa

Pr(a) = Jumlah Persetujuan (Actual Observed Agreement)

Pr(e) = Jumlah Perjumpaan (Chance Agreement)

(Sumber: Mary L. McHugh, 2012:279)

Rumus *Alpha Cronbach*

$$r_{11} = \frac{n}{(n-1)} \left\{ \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \right\}$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

n = Banyak kelompok butir pertanyaan/soal

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians butir

σ_t^2 = Varians total

(sumber: Suharsimi Arikunto, 2013:122)

Perhitungan reliabilitas koefisien *Cohen's Kappa* dan koefisien *Alpha* akan berkisar didapatkan rentan skor antara 0 sampai dengan 1. Semakin

besar nilai koefisien reliabilitas maka semakin besar keandalan instrumen penelitian. Reliabilitas angket ahli materi dan ahli media menggunakan pedoman koefisien *Cohen's Kappa*, sedangkan untuk angket respon siswa dan soal menggunakan pedoman koefisien *Alpha*. Berikut ini nilai koefisien *Cohen's Kappa* dan *Alpha*.

Tabel 17. Interpretasi *Cohen's Kappa*

Nilai Koefisien Kappa	Tingkat Reliabilitas	Persentase Reliabilitas
0-0,20	Tidak ada	0-4 %
0,20-0,39	Minimal	4-15%
0,40-0,59	Lemah	15-35%
0,60-0,79	Sedang	35-63%
0,80-0,90	Kuat	64-81%
Diatas 0,90	Sangat Kuat	82-100%

(Sumber: Mary L. McHugh, 2012:281)

Tabel 18. Standar Minimal Koefisien Validitas dan Reliabilitas Instrumen

No	Jenis Validitas dan Reliabilitas	Nilai r dan <i>Alpha</i>
1.	Validitas Kesejajaran	$\geq r$ Tabel atau $\text{sig} \geq 0,05$
2.	Validitas Butir	0,3
3.	Validitas Prediksi	0,6
4.	Reliabilitas Internal	0,7
5.	Reliabilitas Eksternal	0,8

(Sumber : Eko Putro Widoyoko, 2014 :202)

Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu instrumen memenuhi syarat validitas. Analisis terhadap butir instrumen dilakukan menggunakan rumus korelasi *product moment*. Perhitungan dibantu dengan *Software* SPSS versi 23 digunakan untuk mengetahui besarnya koefisien korelasi antara skor butir dengan skor total. Skor koefisien dilihat pada output *item total statistic* yang kemudian dianalisis jika besar koefisien lebih dari standar minimal (0,3) maka butir instrumen dapat dinyatakan valid.

Koefisien reliabilitas instrumen dapat dilihat pada kotak *reliability statistic* dalam kolom *Cronbach Alpha*. Skor koefisien reliabilitas *Alpha* jika lebih besar

dari standar minimal (0,7) maka dapat dikatakan instrumen yang digunakan reliabel.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif yang digunakan pada pengujian kelayakan materi dan media, perhitungan skor tes. Data untuk variable kelayakan dan pengujian dilakukan menggunakan skala likert dengan pilihan respon skala empat. Pilihan skala empat memiliki variabilitas respon yang lengkap sehingga mampu mengungkap perbedaan sikap responden secara maksimal. Penggunaan skala empat membuat tidak adanya peluang untuk responden bersikap netral sehingga memaksa responden untuk menentukan sikap terhadap objek yang ditanyakan atau dinyatakan dalam instrumen. Penggunaan skala ini dimaksudkan untuk mempermudah responden dalam memilih jawaban. Responden diminta memberikan jawaban dari pilihan jawaban yang sudah tersedia. Data kualitatif kemudian dirubah menjadi bobot skor yang ditentukan, yaitu: satu, dua, tiga, dan empat seperti Tabel 19.

Tabel 19. Skala Likert

No	Kategori	Skor
1	Sangat Setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak Setuju	2
4	Sangat Tidak Setuju	1

Kriteria penilaian yang digunakan dalam menilai kelayakan media terbagi dalam empat kategori yang dapat dilihat pada Tabel 20 sebagai berikut.

Tabel 20. Konversi Skor Penilaian

Interval Skor	Kategori
$(M_i + 1,50 SD_1) - (M_i + 3 SD_1)$	Sangat Layak
$(M_i) - (M_i + 1,50 SD_1)$	Layak
$(M_i - 1,50 SD_1) - (M_i)$	Cukup Layak
$(M_i - 3 SD_1) - (M_i - 1,50 SD_1)$	Kurang Layak

(sumber : Burhan Nurgiyantoro, 2012:257).

Keterangan:

 M_i = Rata-rata ideal X = Nilai yang diperoleh SD_1 = Simpangan baku ideal $M_i = \frac{1}{2} x (\text{jumlah skor maks ideal} + \text{jumlah skor min ideal})$ $SD_1 = \frac{1}{6} x (\text{jumlah skor maks ideal} - \text{jumlah skor min ideal})$

Skor penilaian tingkat kelayakan dijadikan acuan terhadap hasil uji coba oleh ahli media, ahli materi dan siswa. Hasil yang diperoleh dari angket menunjukkan bahwa aplikasi berbasis *Android* sebagai instrumen penilaian berbentuk kuis dapat dinyatakan layak digunakan oleh siswa.

Data perhitungan *Gain* diperoleh dari perhitungan data *pre test* dan *post test*. Efektivitas hasil belajar dihitung dengan menggunakan skor *Gain* (g). Skor *Gain* diperoleh

$$g = \frac{T'1 - T1}{Tmaks - T1}$$

Keterangan :

g = skor *Gain*T'1 = skor *post test*T1 = skor *pre test*

Tmaks = skor maksimum

Pembagian skor *Gain* terbagi menjadi tiga kategori : kategori tinggi, sedang, dan rendah. Kategori skor *Gain* dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Kategori Skor *Gain*

Skor <i>Gain</i> (g)	Kategori
0,00-0,30	Rendah
0,30-0,70	Sedang
0,70-1,00	Tinggi

(Sumber : Hake, Richard R. 1999:3)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Instrumen penilaian kuis yang dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan mampu menjadi salah satu instrumen pendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Instrumen penilaian kuis dalam pengembangan kemudian disebut dengan aplikasi kuis digital. Kuis digital ini dikembangkan dengan dua model, yaitu: pengembangan materi dan pengembangan *software*. Pengembangan materi mengadopsi dari model pengembangan instrumen tes Djemari Mardapi (2008), yaitu: (1) penyusunan spesifikasi tes, (2) penulisan soal tes, (3) pelaksanaan uji coba, (4) analisis butir soal, (5) pelaksanaan tes (6) penafsiran hasil tes. Pengembangan *software* dikembangkan menggunakan model pengembangan *waterfall* yang mengadopsi dari Pressman (2010) yang meliputi lima tahapan, yaitu: *communication, planning, modelling, construction and development*.

1. Pengembangan Materi Kuis Digital

Materi yang terdapat pada kuis digital berupa kumpulan soal-soal tes. Pengembangan soal tes diadopsi dari model pengembangan instrumen tes dari Djemari Mardapi. Pada pembahasan akan dibahas data kuantitatif, yaitu: berupa pembahasan analisis butir soal, pelaksanaan tes dan penafsiran hasil tes.

a. Analisis Butir Soal

Setelah melakukan uji coba soal didapatkan skor dari setiap butir yang dijawab oleh siswa. Skor tersebut kemudian dianalisa dengan analisis butir soal

untuk mengetahui validitas, indeks kesukaran, daya beda, dan sehingga mendapatkan soal yang layak digunakan.

1) Validitas Soal

Validitas dapat disebut juga ketepatan instrumen saat digunakan dalam penelitian. Validitas terhadap soal dilakukan untuk menguji kesahihan soal sehingga butir soal layak digunakan. Validitas berjenis validitas empiris yang menggunakan data dari hasil ujicoba soal yang dilakukan oleh peserta. Rumus yang digunakan dalam perhitungan validitas menggunakan rumus korelasi *product moment*.

Perhitungan validitas soal dilakukan menggunakan *software* SPSS 23. Uji validitas soal dilakukan terhadap siswa kelas XI Paket keahlian Teknik Audio Video dari dua sekolah, yaitu: SMK Negeri 2 Pati dan SMK Muhammadiyah Kudus. Data uji coba soal diperoleh dari siswa kelas XI E1 di SMK Negeri 2 Pati yang berjumlah 25 siswa dan siswa kelas XI AV 1 di SMK Muhammadiyah Kudus yang berjumlah 24 siswa dengan total seluruhnya adalah 49 siswa. Butir soal yang diujikan berjumlah 72 soal. Berdasarkan perhitungan pada SPSS didapatkan hasil soal uji coba yang dinyatakan valid berjumlah 50 soal. Soal yang dinyatakan valid memiliki nilai r hitung lebih besar dari r Tabel. Berdasarkan tabel harga kritik r *product moment* bahwa harga kritik r yang dipersyaratkan untuk N sebanyak $49 = 0.281$. Hasil validasi soal dan kategori indeks validasi secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 13 butir C.

Hasil perhitungan validasi terdapat 22 butir karena memiliki nilai kurang dari nilai r tabel *product moment* $N 49 = 0,281$ soal yang tidak memenuhi syarat yakni 1,2,9,19,21,27,29,30,31,35,36,39,44,46,48,55,57,62,67,68,71,72.

Tabel 22. Hasil Data Validitas Soal

Kategori Validasi	Jumlah Butir	Persentase
Sangat Tinggi	0	0.00 %
Tinggi	16	22.22 %
Cukup	25	34.72 %
Rendah	13	18.06 %
Sangat Rendah	18	25.00 %

Dari hasil validitas dapat diketahui kategori soal berdasarkan validitasnya. Nilai validitas tertinggi dengan kategori cukup dengan jumlah butir sebanyak 25 butir atau sebesar 34,72 % dari total keseluruhan butir.

2) Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran soal tes dilakukan untuk mengetahui tingkat kesulitan tes yang akan dilaksanakan. Tingkat kesukaran diperoleh dari jumlah siswa yang menjawab dengan benar dibagi dengan jumlah siswa. Hasil yang diperoleh dalam mengetahui tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Rangkuman Kategori Tingkat Kesukaran Soal

Kategori	Jumlah Butir	Persentase
Sukar	1	2 %
Sedang	35	70 %
Mudah	14	28 %

Tabel di atas merupakan hasil dari indeks kesukaran soal dengan pengujian jumlah 49 siswa. Terdapat 2 % satu butir yang termasuk dalam kategori sukar, 75 % butir termasuk dalam kategori sedang dan 28 % butir termasuk dalam kategori mudah.

3) Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Soal yang dapat dijawab oleh siswa berkemampuan tinggi dan siswa

berkemampuan rendah atau siswa berkemampuan tinggi dan siswa berkemampuan rendah tidak dapat menjawab soal tersebut, maka soal itu termasuk dalam soal yang tidak baik karena tidak memiliki daya pembeda. Angka yang menunjukkan besar kecilnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D). Angka yang dihasilkan daya beda kemudian disesuaikan dengan kategori pada indeks diskriminasi yang berkisar 0,00 sampai dengan 1,00. Hasil yang diperoleh daya beda dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Rangkuman Kategori Daya Beda

Kategori	Jumlah Butir	Persentase
Buruk	3	6 %
Cukup	20	40 %
Baik	25	50 %

Tabel di atas merupakan hasil dari daya beda dengan jumlah 49 siswa. Terdapat 6 % butir termasuk dalam kategori buruk, 40 % butir termasuk dalam kategori cukup, 50 % butir termasuk dalam kategori baik.

4) Reliabilitas

Reliabilitas terhadap soal dilakukan untuk menguji ketetapan soal sehingga soal tetap dapat digunakan meski sudah digunakan dalam waktu tertentu. Reliabilitas soal dilakukan menggunakan *software* SPSS 23. Berdasarkan hasil validitas terdapat 50 butir soal yang dinyatakan valid kemudian dilakukan pengujian reliabilitas. Pengujian reliabilitas menggunakan rumus *cronbach's Alpha*. Hasil uji reliabilitas diketahui mendapatkan nilai 0,931. Nilai 0,931 termasuk dalam kategori reliabilitas sangat kuat. Hasil dari uji reliabilitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5 D.

b. Pelaksanaan Tes

Pelaksanaan tes dilakukan setelah mendapatkan hasil dari soal yang sudah melewati analisis butir soal. Soal tes disajikan dalam jenis soal tes tertulis dengan bantuan perangkat *smartphone*. Soal tes disajikan dalam aplikasi kuis digital yang dikembangkan dan termuat dalam uji pengetahuan. Uji pengetahuan terdapat empat aspek materi, yaitu: gerbang logika dasar, RS flip-flop, D flip-flop, JK flip-flop.

Tes dilakukan untuk mengetahui perbedaan nilai yang didapatkan dari *pre test* dan *post test*. *Pre test* dilakukan diawal pembelajaran dengan memberikan siswa soal yang dicetak dalam kertas. *Post test* dilakukan setelah aplikasi kuis digital terdistribusi pada seluruh siswa.

c. Penafsiran Hasil Tes

Hasil tes menghasilkan data kuantitatif berupa data skor. Skor *pre test* dan *post test* yang diperoleh ditafsirkan menjadi nilai sangat tinggi, tinggi, rendah, dan sangat rendah. Nilai yang ditafsirkan dapat digunakan untuk memotivasi siswa, sebagai salah satu acuan untuk guru atau dosen dalam menentukan perbaikan. Berikut adalah hasil rata-rata tes siswa.

Tabel 25. Data Hasil Tes Kelas XI E1 di SMK Negeri 2 Pati

Sekolah	Skor Pretest	Kategori	Skor Posttest	Kategori
SMK N 2 Pati	15,5	Cukup	29,45	Baik
SMK Muammadiyah Kudus	29,96	Baik	34,08	Amat Baik

Hasil yang diperoleh dalam penafsiran hasil tes selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4 J.

2. Pengembangan Media

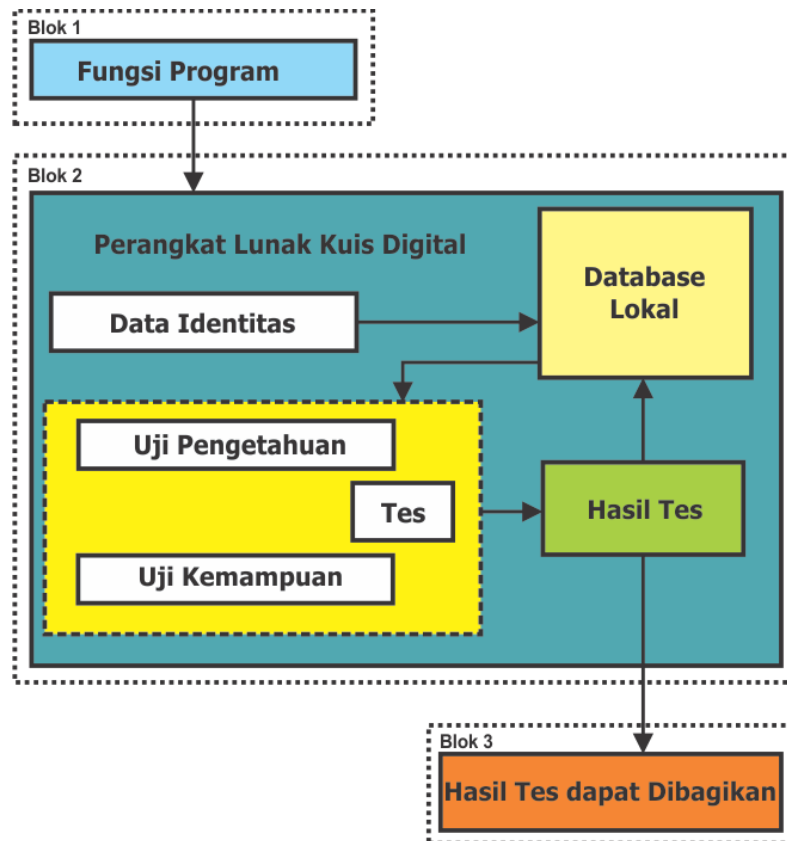
a. Komunikasi

Pada tahap ini peneliti melakukan identifikasi kebutuhan yang digunakan sekolah dalam melakukan penilaian terutama untuk program keahlian teknik audio video. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan peneliti terhadap satu orang guru elektronika dasar dari SMK N 2 pati dan satu orang guru di SMK Muhammadiyah kudas didapatkan belum menggunakan *mobile-learning* untuk salah satu instrumen penilaian siswa. Guru menuturkan perlu pengembangan inovasi dalam penggunaan media sebagai salah satu instrumen penilaian salah satunya pemanfaatan permbalajaran menggunakan HP. Sekolah belum memanfaatkan penggunaan HP berbasis Android yang sudah banyak dimiliki siswa.

Adapun hasil dari analisis kebutuhan yang akan dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Aplikasi memiliki *username* sebagai identitas siswa dalam menggunakan aplikasi.
- 2) Aplikasi memiliki *timer* untuk membatasi lama berlangsungnya pelaksanaan tes.
- 3) Aplikasi menampilkan hasil intrepetasi dari perolehan skor siswa.
- 4) Hasil tes dapat dibagikan melalui *share media* pada *smartphone*.

Berikut ini merupakan diagram kebutuhan penyusun sistem aplikasi kuis digital yang disusun menjadi model aplikasi kuis digital.



Gambar 5. Diagram Model Aplikasi Kuis Digital

Diagram blok pada Gambar 5 dapat dijelaskan lebih rinci untuk mengetahui model aplikasi sesuai dengan kebutuhan. Blok pertama fungsi program, aplikasi kuis digital hanya berfungsi sebagai aplikasi untuk melihat kemampuan siswa, sehingga aplikasi ini hanya diperuntukkan untuk siswa sebagai pengguna. Pada blok kedua dibutuhkan *username* sebagai identitas siswa yang disimpan pada local database kemudian pengguna melakukan tes uji pengetahuan dan uji kemampuan. Setelah melakukan tes siswa dapat langsung melihat skor dan analisis skornya. Pada blok ketiga pemberian fitur share media untuk membagikan hasil tes melalui berbagai media kepada pihak yang membutuhkan.

b. Perencanaan

Bedasarkan informasi yang didapatkan mengenai kebutuhan dapat ditentukan produk yang dikembangkan adalah berupa sistem pengujian yang mampu menyelenggarakan tes dan mampu menginterpretasikan skor tes. Perencanaan aplikasi kuis digital membutuhkan *flowchart* sebagai alur proses pembuatan agar sesuai dengan tahapan proses penelitian yang dibutuhkan.

Hasil dari tahap perencanaan adalah pembuatan *flowchart* aplikasi kuis digital. *Flowchart* disusun secara berurutan dari proses awal hingga akhir yang dibuat menggunakan simbol-simbol dan anak panah. *Flowchart* secara lengkap dapat dilihat pada bagian Lampiran 4. Secara garis besar aplikasi terbagi menjadi tiga bagian yang akan dibahas berikut ini.

1) Bagian Awal

Bagian awal berisi informasi secara umum tentang aplikasi, diantaranya berisi tujuan pembelajaran, petunjuk pengoperasian, referensi materi, dan informasi tentang pengembang.



Gambar 6. Diagram Bagian Awal Aplikasi Kuis Digital

2) Bagian Materi

Pada bagian materi, telah diidentifikasi kebutuhan bahwa materi yang akan muat dalam aplikasi, yaitu: materi gerbang logika dasar dan flip-flop.

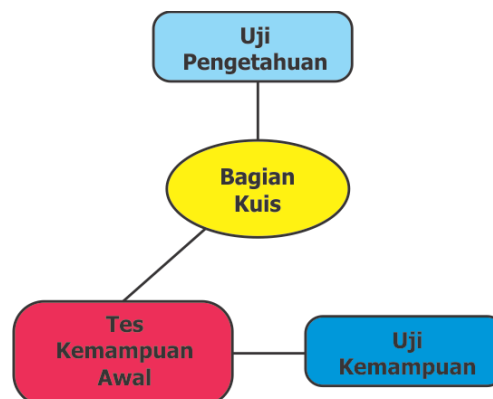
Bagian ini berisi informasi terkait materi yang akan dijadikan tes, disertai tambahan informasi tentang sejarah digital.



Gambar 7. Diagram Bagian Materi Aplikasi Kuis Digital

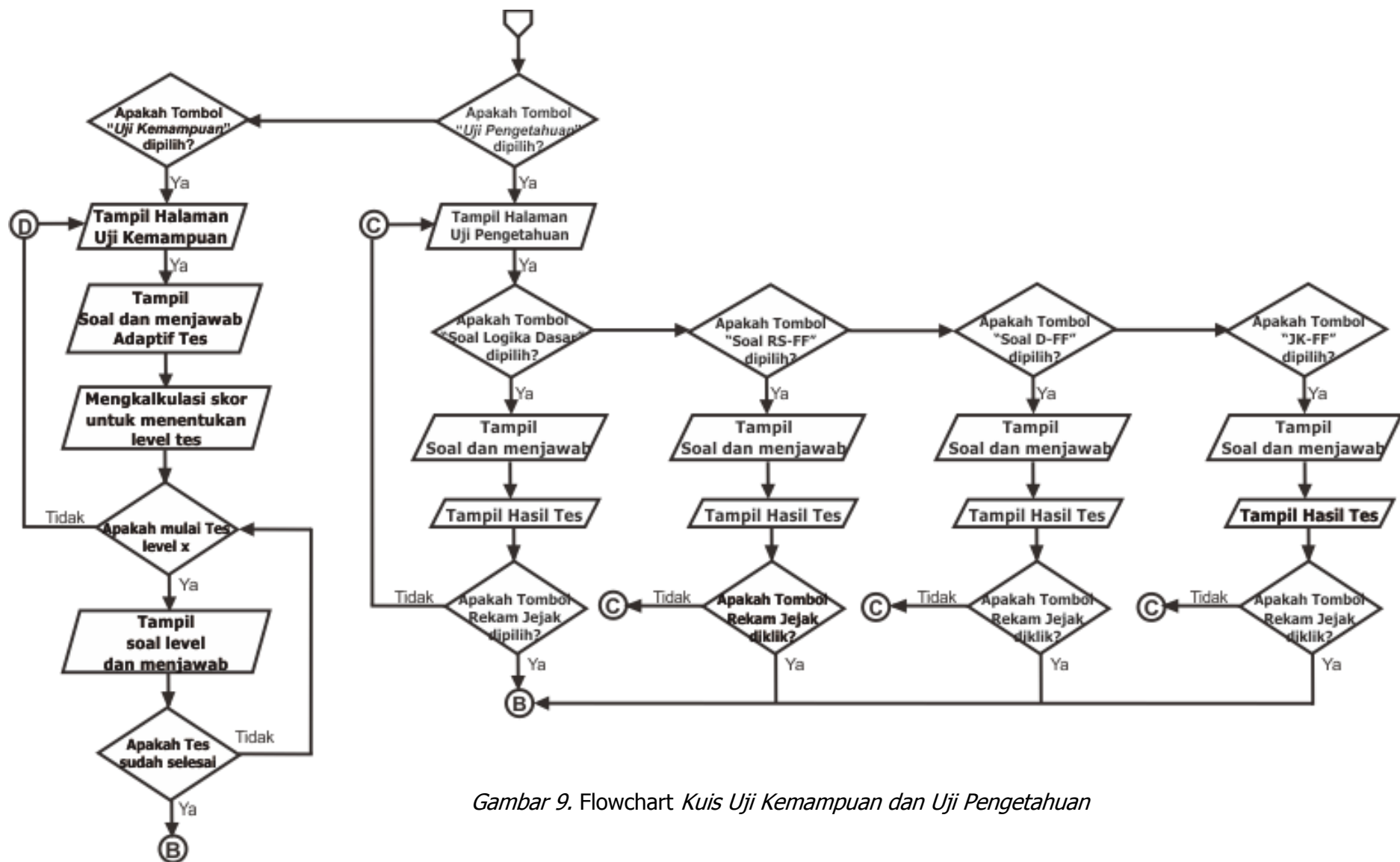
3) Bagian Kuis

Bagian kuis berisi bentuk tes yang akan dilakukan oleh pengguna. Tes tersebut adalah uji pengetahuan dan uji kemampuan. Sebelum dilakukan uji kemampuan harus melalui tahap tes kemampuan awal yang digunakan untuk menentukan skor pengguna ke tingkatan kesulitan soal yang tersedia pada uji kemampuan.



Gambar 8. Diagram Bagian Kuis Aplikasi Kuis Digital

Konstruksi tes pada aplikasi hanya berupa dua buah tes, yaitu: uji pengetahuan dan uji kemampuan. Berikut ini merupakan *flowchart* kuis uji pengetahuan dan uji kemampuan.

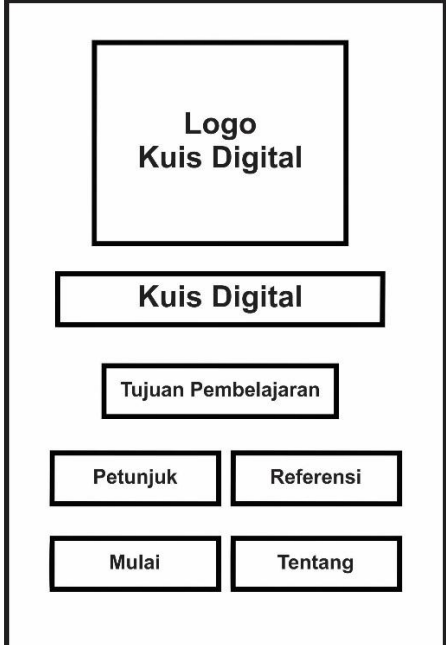


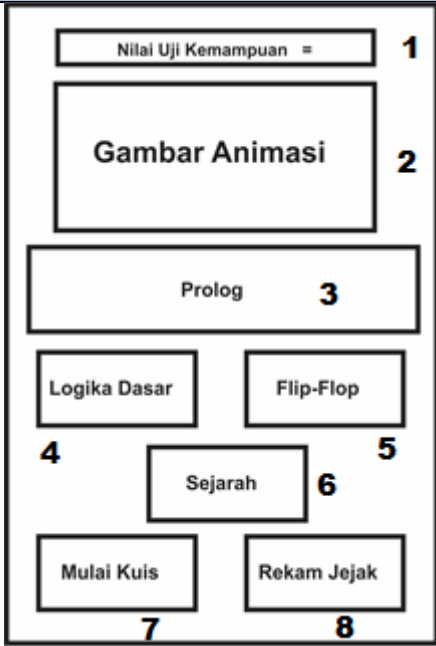
Gambar 9. Flowchart Kuis Uji Kemampuan dan Uji Pengetahuan

c. Permodelan

Hasil yang diperoleh dari tahap permodelan adalah *story board*. *Story board* berisi desain tampilan aplikasi beserta penjelasan setiap *icon* yang tampil pada layar. Desain layout terdiri dari halaman home, halaman mulai, halaman materi logika dasar, halaman materi flip-flop dan halaman soal kuis. *Background* aplikasi dibuat dengan warna beragam, agar aplikasi terlihat lebih *friendly*, dan nyaman dilihat oleh mata. Tombol navigasi berupa gambar berbentuk awan agar lebih menarik. Hasil dari *story board* berjumlah 22 halaman aplikasi. *Story board* secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2 B. Berikut ini *story board* halaman mulai aplikasi kuis digital.

Tabel 26. *Story Board*

1. Halaman Home			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Logo Kuis Digital	Menampilkan logo kuis digital
	2.	Icon Tulisan Kuis Digital	Menampilkan tulisan informasi kuis digital
	3.	Tombol navigasi tujuan pembelajaran	Berfungsi untuk memunculkan halaman tujuan pembelajaran yang berisi tujuan pembelajaran
	4.	Tombol navigasi petunjuk	Berfungsi untuk memunculkan halaman petunjuk yang berisi informasi tentang informasi yang berkaitan dengan aplikasi
	5.	Tombol navigasi referensi	Berfungsi untuk memunculkan halaman referensi yang berisi referensi materi yang digunakan
	6.	Tombol navigasi mulai	Berfungsi untuk memunculkan halaman mulai
	7.	Tombol navigasi tentang	Berfungsi untuk memunculkan halaman tentang yang menampilkan informasi pengembang

2. Halaman Mulai			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Teks nilai uji kemampuan	Berisi informasi deskripsi dari tujuan aplikasi.
	2.	Gambar animasi	Berisi gambar untuk menumbuhkan motivasi
	3.	Prolog	Berisi kalimat untuk membangkitkan motivasi pengguna
	4.	Tombol navigasi logika dasar	Berfungsi untuk menampilkan halaman logika dasar yang berisi materi logika dasar
	5.	Tombol navigasi flip-flop	Berfungsi untuk menampilkan halaman flip-flop yang berisi materi flip-flop
	6.	Tombol navigasi Sejarah	Berfungsi untuk menampilkan halaman sejarah yang berisi materi sejarah
	7.	Tombol navigasi mulai kuis	Berfungsi untuk menampilkan halaman mulai kuis yang berisi soal tes
	8.	Tombol navigasi rekam jejak	Berfungsi untuk menampilkan halaman rekam jejak yang berisi perolehan skor

Rancangan desain yang sudah lengkap selanjutnya dibuat desain dengan menggunakan *software CorelDraw X6*. Desain dimulai dari *background*, tata letak, serta penambahan konten setiap halaman. Desain yang sudah siap berbentuk .PNG kemudian di susun kembali semua berkas gambar pada *Android studio*. Kegiatan yang dilakukan dengan cara memasang kembali gambar-gambar yang telah dibuat ke dalam *Android studio* sesuai dengan desain pada *story board*. Sebelum diolah dalam android studio terlebih dahulu desain gambar yang sudah siap dikompres terlebih dahulu, agar meminimalisir kapasitas aplikasi. Selanjutnya setiap gambar yang berfungsi sebagai navigasi diberikan aktivitas dengan memberikan kode program, sehingga dapat berjalan sesuai dengan instruksi yang diharapkan. Hasil desain secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2 B.



Gambar 10. Tampilan Halaman Mulai

d. Konstruksi

Tahap konstruksi terdiri dari dua tahap, yaitu: pengkodean dan pengujian aplikasi. Pengujian aplikasi meliputi validasi instrumen, uji *Alpha*. Berikut adalah penjabaran dari tahap konstruksi.

1) Pengkodean

Pengkodean merupakan tahap pembuatan aplikasi kuis digital setelah dilakukan analisis dan desain. Desain yang telah dibuat kemudian direalisasikan dengan bahasa pemrograman menggunakan *software Android studio*. Tahapan pengkodean dimulai dari memasukkan komponen desain yang sesuai dengan rancangan. Halaman *home* berisikan tombol navigasi tujuan pembelajaran, petunjuk, referensi, mulai dan tentang. Kode program selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 27. Kode Program

Kode Program	Keterangan
<pre> @Override protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) { super.onCreate(savedInstanceState); setContentView(R.layout.activity_flip_flop); final MediaPlayer mp = MediaPlayer.create(this, R.raw.suara_klik); </pre>	Inisialisasi program dan aktivasi suara klik
<pre> ImageView set = (ImageView) findViewById(R.id.set); set.setOnClickListener(new View.OnClickListener() { @Override public void onClick(View v) { mp.start(); //membuka activity dari Flipflop ke SetFF Intent intent = new Intent(FlipFlop.this, SetFF.class); startActivity(intent); } }); </pre>	Inisialisasi tombol dan program tombol
<pre> Intent intent = new Intent(FlipFlop.this, SetFF.class); startActivity(intent); } }); </pre>	membuka activity dari Flipflop ke SetFF
<pre> ImageView data = (ImageView) findViewById(R.id.data); data.setOnClickListener(new View.OnClickListener() { @Override public void onClick(View v) { mp.start(); Intent intent = new Intent(FlipFlop.this, DataFF.class); startActivity(intent); } }); </pre>	Membuka aktivitas ke halaman DFF (masuk ke halaman Data FF)
<pre> ImageView jk = (ImageView) findViewById(R.id.jk); jk.setOnClickListener(new View.OnClickListener() { @Override public void onClick(View v) { mp.start(); Intent intent = new Intent(FlipFlop.this, JKFF.class); startActivity(intent); } }); </pre>	Membuka aktivitas ke halaman JK FF (masuk ke halaman JK FF)

2) Pengujian

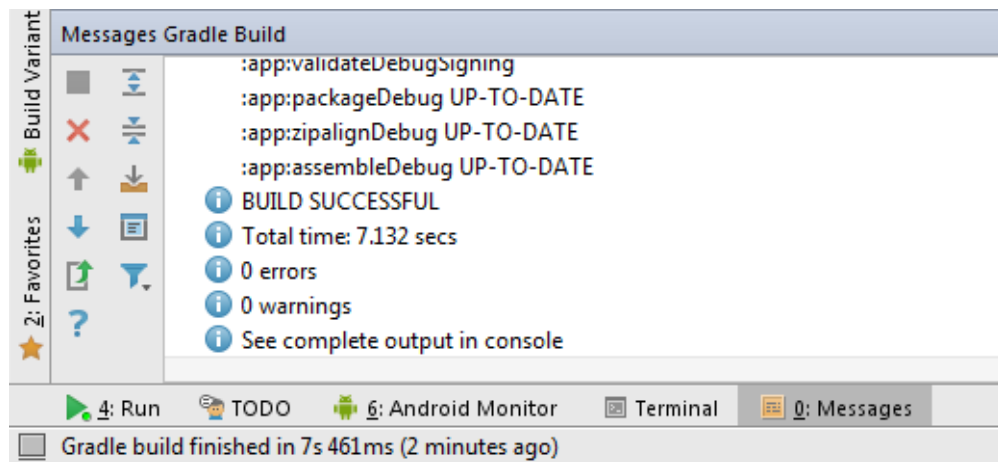
Pengujian dilakukan untuk mengetahui kualitas media yang dikembangkan. Terdapat tiga tahap yang dilakukan dalam pengujian, yaitu: debugging, validasi instrumen dan uji pengguna. Debugging berupa pencarian kesalahan *syntax error*, *run-time error*, dan *logic error* yang dilakukan oleh pengembang. Validasi terbagi menjadi dua validasi materi dan validasi media dan uji pengguna.

a) Debugging

Debugging merupakan proses yang bertujuan untuk mencari dan mengurangi bug atau kesalahan yang muncul pada perangkat lunak sehingga dapat bekerja dengan baik. Terdapat tiga kesalahan yang biasanya terjadi pada programmer, yaitu: *syntax error*, *run-time error*, dan *logic error*.

Syntax error merupakan kesalahan yang terjadi pada saat pembuatan program. *Syntax error* disebabkan karena kode program yang diketikkan tidak sesuai dengan aturan atau tata penulisan yang dimiliki oleh bahasa pemrograman. Kesalahan kode program akan muncul saat *build* aplikasi pada *software* pengembang. Terdapat pemberitahuan tentang *error* dan *warnings* saat dilakukan build aplikasi. Informasi pertama berupa pemberitahuan jika program sukses ketika di build, selanjutnya ditunjukkan kecepatan *android studio* dalam melakukan *build* kode program. Pemberitahuan selanjutnya tentang *error* pada bagian ini pemberitahuan tentang kesalahan program atau disebut juga untuk mengetahui adanya *syntax error*. Pada bagian *error*

dinyatakan *0 error* yang berarti tidak ada kesalahan pada kode program. Uji *syntax error* dapat dilihat pada Gambar 11.



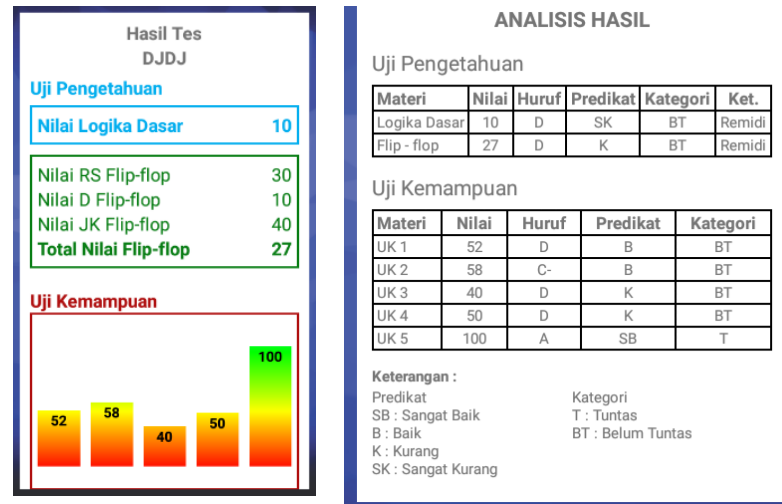
Gambar 11. Message Build Pada Android Studio

Run-time error merupakan kesalahan yang terjadi saat program sedang berjalan. Pengujian *run-time error* dilakukan menggunakan *smartphone* tipe Andromax ES. Berikut ini hasil pengujian *run-time error*.

Tabel 28. Hasil Pengujian *Run-Time Error*

No	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
1	Membuka Aplikasi	Aplikasi starting dan muncul splash	Sesuai
2	Membuka Laman Tujuan Pembelajaran	Laman Tujuan Pembelajaran terbuka	Sesuai
3	Membuka Laman Petunjuk	Laman Petunjuk terbuka	Sesuai
4	Membuka Laman Referensi	Laman Referensi terbuka	Sesuai
5	Membuka Laman Tentang	Laman Tentang terbuka	Sesuai
6	Membuka Laman Mulai	Mauk dalam menu kuis	Sesuai
7	Memasukkan nama pada Alert Dialog	Muncul kotak dialog dengan mengisikan nama sebagai identitas pengguna	Sesuai
8	Membuka Laman Logika Dasar	Laman Logika Dasar terbuka	Sesuai
9	Membuka Laman Flip-flop	Laman Flip-flop terbuka	Sesuai
10	Membuka Laman Kuis	Laman Kuis terbuka	Sesuai
11	Membuka Laman Uji Pengetahuan	Laman Uji Pengetahuan terbuka	Sesuai
12	Membuka Laman Materi Soal	Laman Materi soal terbuka	Sesuai
13	Pelaksanaan Test Uji Pengetahuan	Muncul soal disertai waktu timer berjalan 10 menit Ketika pilihan jawaban dipilih dan disimpan akan muncul tombol next	Sesuai
14	Membuka Laman Uji Kemampuan	Laman Uji Kemampuan Terbuka	Sesuai
15	Pelaksanaan Tes Kemampuan Awal	Muncul Tes Kemampuan Awal yang berisi dua pilihan jawaban	Sesuai
16	Pelaksanaan Test Uji Kemampuan	Muncul soal disertai waktu timer berjalan 15 menit Ketika pilihan jawaban dipilih dan disimpan akan muncul tombol next	Sesuai
17	Membuka Laman Rekam Jejak	Muncul nilai skor hasil tes dan grafik uji kemampuan. Pada analisis hasil terdapat nilai-nilai yang muncul berdasarkan hasil perhitungan skor	Sesuai
18	Mulai Ulang Aplikasi	Hapus seluruh data dan identitas pengguna	Sesuai

Logic error merupakan kesalahan pada logika pemrograman. Kesalahan yang dimaksud adalah hasil perhitungan yang dilakukan sistem pengujian sudah dapat dikatakan tepat.



Gambar 12. Hasil Perhitungan Sistem Pengujian Pada Rekam Jejak

Hasil perhitungan yang dilakukan oleh sistem berjalan sesuai dengan perhitungan yang sudah direncanakan. Skor yang dihasilkan kemudian dilakukan perhitungan oleh sistem yang ditampilkan pada gambar analisis hasil. Sehingga pada pengujian *logic error* tidak ditemukan kesalahan tentang perhitungan-perhitungan logika.

b) Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan dengan validasi konstruk. Validasi konstruk dilakukan dengan *expert judgement*, yaitu: dikonsultasikan dengan ahli tentang penilaian terhadap butir-butir instrumen yang diajukan. *Expert judgement* dilakukan oleh para ahli, yaitu: dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Terdapat dua ahli, yaitu: dua ahli media dan dua ahli materi. Selain uji terhadap ahli, penelitian ini juga menguji fungsionalitas aplikasi

apakah berjalan dengan baik atau masih terdapat kesalahan fungsi. Sehingga fungsi-fungsi pada aplikasi dapat berjalan dengan lancar.

i) Uji Fungsionalitas (*Black-Box*)

Uji fungsionalitas menggunakan metode uji *black box*, yaitu: menguji unjuk kerja media tanpa menguji tampilan dan kode program. Uji *black box* digunakan untuk mengetahui unjuk kerja dari aplikasi yang telah dikembangkan. Penilaian aplikasi terbagi menjadi tiga indikator, yaitu: kesesuaian media, ketepatan tombol navigasi dan keamanan pengguna. Uji *black box* dilakukan terhadap enam responden. Responden akan menjawab 44 butir penilaian yang terbagi enam butir kesesuaian media 34 butir ketepatan tombol navigasi dan empat butir keamanan pengguna. Skor penilaian dengan rentan 0-1 dengan skor minimum 0 dan maksimum 44. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4 D . Skor penilaian uji *black box* dapat dilihat pada Tabel 30.

Tabel 29. Skor Penilaian dalam Uji *Black Box*

Responden	Skor Indikator		
	Kesesuaian Media	Ketepatan Tombol Navigasi	Keamanan Pengguna
Responden 1	6	34	4
Responden 2	6	34	4
Responden 3	6	34	4
Responden 4	6	34	4
Responden 5	6	34	4
Responden 6	6	34	4
Rerata	6	34	4

ii) Pengujian Oleh Ahli Materi

Penilaian terhadap aspek materi terdiri dari dua aspek , yaitu: penilaian, penilaian bahan ajar. Aspek penilaian berisi standar penilaian

kurikulum 2013, untuk aspek penilaian bahan ajar berisi substansi materi dan desain pembelajaran. Uji oleh ahli materi menggunakan angket dengan 21 butir penilaian terdiri dari sembilan butir aspek penilaian, tujuh butir aspek substansi materi dan lima butir aspek desain pembelajaran. Rentan skor dengan skala *likert* setiap butir antara 1-4. Berikut ini skor penilaian ahli materi. Hasil perhitungan data ahli materi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4 E. Skor penilaian ahli materi dapat dilihat pada Tabel 30.

Tabel 30. Skor Penilaian Ahli Materi.

Responden	Skor Dimensi		
	Penilaian	Substansi materi	Desain pembelajaran
Ahli materi 1	32	22	19
Ahli materi 2	31	21	17
Rerata	31,5	21,5	18

iii) Pengujian Oleh Ahli Media

Penilaian terhadap aspek media terdiri dari dua aspek , yaitu: standar perangkat lunak ISO 9126 dan penilaian bahan ajar. Aspek ISO 9126 berisi tiga dimensi, yaitu: *functionality*, *reliability*, dan *usability*, sedangkan penilaian bahan ajar berisi tampilan komunikasi visual. Uji *Alpha* oleh ahli media menggunakan angket dengan 24 butir penilaian yang terdiri dari 18 butir aspek ISO 9126 dan enam butir aspek komponen penilaian bahan ajar. Rentan skor dengan skala *likert* setiap butir antara 1-4. Hasil perhitungan data ahli media selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4 F. Skor penilaian ahli media dapat dilihat pada Tabel 31.

Tabel 31. Skor Penilaian Ahli Media

Responden	Skor Dimensi			
	<i>Functionality</i>	<i>Reliability</i>	<i>Usability</i>	Komunikasi visual
Ahli media 1	25	21	18	21
Ahli media 2	24	20	18	21
Rerata	24,5	20,5	18	87,5

1) Uji Pengguna Oleh Guru (*Alpha Testing*)

Penilaian terhadap guru dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan aplikasi selaku pengguna pertama (*first user*). Penilaian terhadap aspek materi terdiri dari dua aspek, yaitu: penilaian, penilaian bahan ajar. Aspek penilaian berisi standar penilaian kurikulum 2013, untuk aspek penilaian bahan ajar berisi substansi materi dan desain pembelajaran. Uji oleh guru menggunakan angket dengan 21 butir penilaian terdiri dari sembilan butir aspek penilaian, tujuh butir aspek substansi materi dan lima butir aspek desain pembelajaran. Rentan skor dengan skala *likert* setiap butir antara 1-4. Pada dimensi penilaian kurikulum 2013 dihasilkan skor 31, substansi materi dihasilkan skor 21, dan pada desain pembelajaran mendapatkan skor 17.

2) Uji Pengguna Oleh Siswa (*Beta Testing*)

Uji *Beta* diuji dengan kuisisioner yang diadopsi dari *Computer System Usability Quistionnaire* oleh Lewis J.R. Pengujian ini menggunakan uji *Beta* yang dilakukan untuk mengetahui respon pengguna terhadap aplikasi kuis digital yang dikembangkan. Uji *Beta* dilakukan terhadap 20 siswa kelas XI E 1 SMK Negeri 2 Pati dan 22 siswa kelas XI TAV 1 SMK Muhammadiyah Kudus. Uji *Beta* terdiri dari 19 butir penilaian yang terbagi dalam empat indikator, yaitu: *operability*, *learnability*, *understandability* dan *attractiveness*. Terdapat dua data yang didapatkan dalam penelitian ini, yaitu: data berupa data angka dari

angket serta persepsi (komentar dan saran). Dari data komentar dan saran akan dibagi menjadi dua kategori, yaitu: pemberi respon positif dan pemberi respon negatif. Sebanyak 22 siswa memberikan respon positif dan 20 siswa memberikan respon negatif. Hasil komentar dan saran dapat dilihat pada Lampiran 4 G.3.

Hasil data kuantitatif yang diperoleh melalui angket. Hasil rerata penilaian untuk indikator *operability* mendapatkan rerata nilai 17,60, indikator *learnability* mendapatkan rerata nilai 17,50, indikator *understanability* mendapat rerata nilai 8,95 dan indikator *attractiveness* mendapatkan rerata nilai 12,14. Hasil perhitungan data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4 G.1.

B. Analisis Data

1. Analisis Data Validasi Instrumen

Instrumen dinyatakan valid oleh ahli (*expert judgement*) dengan perhitungan nilai reliabilitas menggunakan SPSS 23. Nilai reliabilitas terbagi menjadi dua, yaitu: reliabilitas instrumen penilaian ahli dan respon siswa. Nilai reliabilitas instrumen ahli materi dan ahli media merujuk dari koefisien *Cohen's Kappa* yang diperoleh dari perhitungan menggunakan *software* SPSS 23. Nilai reliabilitas instrumen untuk ahli materi sebesar 0,659 sedangkan untuk ahli media sebesar 0,669 dalam kategori kedua instrumen tersebut memiliki kategori reliabilitas sedang. Hasil perhitungan reliabilitas secara rinci menggunakan SPSS 23 dapat dilihat pada Lampiran 5 butir B.

Nilai reliabilitas instrumen respon siswa diperoleh nilai sebesar 0,913 dari perhitungan SPSS 23 merujuk dari koefisien *Alpha*. Nilai yang diperoleh

kemudian dibandingkan dengan nilai *r product moment* untuk nilai $N = 42$ sebesar 0,304. Berdasarkan hasil perbandingan dapat dilihat nilai perhitungan koefisien reliabilitas lebih besar disbanding dengan nilai *r product moment* sehingga instrumen dinyatakan reliabel. Perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 5 butir B.3.

2. Analisis Data Uji *Black-box*

Skor penilaian uji *black box* kemudian dikonversikan menjadi kategori penilaian yang terbagi dalam dua kategori tombol navigasi dan media. Konversi skor penilaian dapat dilihat pada Lampiran 6 C. Konversi skor rerata empat uji *black box* secara keseluruhan.

Tabel 32. Konversi Skor Skala Empat untuk Hasil Uji *Black Box*

Interval Skor	Kategori
33 - 44	Sangat Baik
22 - 33	Baik
11 - 22	Cukup Baik
0 - 11	Kurang Baik

Berdasarkan tabel pada Lampiran 6 C maka diperoleh hasil skor rerata sebesar 44 dari pengujian aspek fungsionalitas. Skor tersebut kemudian dikonversikan kedalam data kualitatif berdasarkan skala penilaian yang ditunjukkan pada Tabel 32. Hasil skor dari pengujian dilakukan mendapatkan kualitas dengan kategori "**Sangat Baik**".

3. Analisis Data Ahli

a. Analisis data ahli materi

Hasil skor ahli materi yang ditampilkan pada Tabel yang terdapat di Lampiran 4 E. kemudian dikonversikan menjadi kategori penilaian ahli materi.

Secara lengkap konversi kategori penilaian ahli materi dapat dilihat pada Lampiran 6 D.

a. Penilaian Kurikulum 2013

Berdasarkan Tabel yang terdapat pada Lampiran 6 D aspek penilaian memiliki 9 butir indikator penilaian. Dengan demikian diketahui skor tertinggi ideal adalah 36, skor terendah ideal adalah 9 dan nilai simpangan baku ideal adalah 4,5. Maka konversi skala empat dari aspek penilaian Kurikulum 2013 dapat dilihat pada Tabel 33.

Tabel 33. Konversi Skor Rerata Empat Dimensi Penilaian K 13

Interval Skor	Kategori
29 -36	Sangat Layak
23 - 29	Layak
16 - 23	Cukup Layak
9 - 16	Kurang Layak

Berdasarkan Tabel pada Lampiran 6 D maka diperoleh hasil skor untuk ahli media 1 sebesar 31 dan ahli media 2 sebesar 31 sehingga memiliki rerata skor 31,5. Rerata skor kemudian dicocokkan dengan Tabel 33 untuk mengetahui data kualitatifnya. Hasil skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas aplikasi kuis dengan kategori "**Sangat Layak**".

b. Substansi Materi

Berdasarkan Tabel yang terdapat pada Lampiran 6 D substansi materi memiliki 7 butir indikator penilaian. Dengan demikian diketahui skor tertinggi ideal adalah 28, skor terendah ideal adalah 7 dan nilai simpangan baku ideal adalah 3,5. Maka konversi skala empat dari substansi materi dapat dilihat pada Tabel 34.

Tabel 34. Konversi Skor Rerata Empat Dimensi Substansi Materi

Interval Skor	Kategori
22,75 – 28,00	Sangat Layak
17,50 - 22,75	Layak
12,25 - 17,50	Cukup Layak
7,00 - 12,25	Kurang Layak

Berdasarkan Tabel pada lampiran 6 D maka diperoleh hasil skor untuk ahli media 1 sebesar 22 dan ahli media 2 sebesar 21 sehingga memiliki rerata skor 21,5. Rerata skor kemudian dicocokkan dengan Tabel 34 untuk mengetahui data kualitatifnya. Hasil skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas aplikasi kuis dengan kategori **"Layak"**.

c. Desain Pembelajaran

Berdasarkan Tabel yang terdapat pada lampiran 6 D desain pembelajaran memiliki 5 butir indikator penilaian. Dengan demikian diketahui skor tertinggi ideal adalah 20, skor terendah ideal adalah 5 dan nilai simpangan baku ideal adalah 2,5. Maka konversi skala empat dari desain pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 35.

Tabel 35. Konversi Skor Rerata Empat Dimensi Desain Pembelajaran

Interval Skor	Kategori
16,25 - 20,00	Sangat Layak
12,50 - 16,25	Layak
8,75 - 12,50	Cukup Layak
5,00 - 8,75	Kurang Layak

Berdasarkan Tabel pada Lampiran 6 D maka diperoleh hasil skor untuk ahli media 1 sebesar 19 dan ahli media 2 sebesar 17 sehingga memiliki rerata skor 18. Rerata skor kemudian dicocokkan dengan Tabel 35 untuk mengetahui data kualitatifnya. Hasil skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas aplikasi kuis dengan kategori **"Sangat Layak"**. Setelah diketahui

kategori setiap dimensi, skor kemudian dikonversikan dalam persentase kemudian dirangkum dalam Tabel 36.

Tabel 36. Rangkuman Penilaian Ahli Materi

Responden	Dimensi					
	Penilaian K 13		Substansi Materi		Desain Pembelajaran	
	(%)	Kategori	(%)	Kategori	(%)	Kategori
Ahli 1	88,88	SL	78,57	L	95,00	SL
Ahli 2	86,11	SL	75,00	L	85,00	SL
Rerata	87,50	SL	76,79	L	90,00	SL

Keterangan :

SL : Sangat Layak

L : Layak

b. Analisis Data Ahli Media

Hasil skor ahli media dapat dilihat pada Tabel yang terdapat di Lampiran 4 F. Data kemudian dikonversikan menjadi kategori penilaian ahli media. Secara lengkap konversi kategori penilaian ahli media dapat dilihat pada Lampiran 6 E.

1) *Functionality*

Berdasarkan Tabel yang terdapat pada Lampiran 6 E dimensi *functionality* memiliki 7 butir indikator penilaian. Dengan demikian diketahui skor tertinggi ideal adalah 28, skor terendah ideal adalah 7 dan nilai simpangan baku ideal adalah 3,5. Maka konversi skala empat dari dimensi *functionality* dapat dilihat pada Tabel 37.

Tabel 37. Konversi Skor Rerata Empat Dimensi *Functionality*

Interval Skor	Kategori
22,75 - 28,00	Sangat Layak
17,50 - 22,75	Layak
12,25 - 17,50	Cukup Layak
7,00 - 12,25	Kurang Layak

Berdasarkan Tabel pada lampiran 6 E maka diperoleh hasil skor untuk ahli media 1 sebesar 25 dan ahli media 2 sebesar 24 sehingga memiliki rerata skor 24,5. Rerata skor kemudian dicocokkan dengan Tabel 37 untuk mengetahui data kualitatifnya. Hasil skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas aplikasi kuis dengan kategori "**Sangat Layak**".

2) Reliability

Berdasarkan Tabel yang terdapat pada Lampiran 6 E dimensi *reliability* memiliki 6 butir indikator penilaian. Dengan demikian diketahui skor tertinggi ideal adalah 24, skor terendah ideal adalah 6 dan nilai simpangan baku ideal adalah 3. Maka konversi skala empat dari dimensi *reliability* dapat dilihat pada Tabel 38.

Tabel 38. Konversi Skor Rerata Empat Dimensi *Reliability*

Interval Skor	Kategori
19,5 – 24,0	Sangat Layak
15,0 - 19,5	Layak
10,5 – 15,0	Cukup Layak
6,0- 10,5	Kurang Layak

Berdasarkan Tabel pada lampiran 6 E maka diperoleh hasil skor untuk ahli media 1 sebesar 21 dan ahli media 2 sebesar 20 sehingga memiliki rerata skor 20,5. Rerata skor kemudian dicocokkan dengan Tabel 38 untuk mengetahui data kualitatifnya. Hasil skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas aplikasi kuis dengan kategori "**Sangat Layak**".

3) Usability

Berdasarkan Tabel yang terdapat pada lampiran 6 E dimensi *usability* memiliki 5 butir indikator penilaian. Dengan demikian diketahui skor tertinggi ideal adalah 20, skor terendah ideal adalah 5 dan nilai simpangan baku ideal

adalah 2,5. Maka konversi skala empat dari dimensi *usability* dapat dilihat pada Tabel 39.

Tabel 39. Konversi Skor Rerata Empat Dimensi *Usability*

Interval Skor	Kategori
16,50 – 20,00	Sangat Layak
12,50 - 16,50	Layak
8,75 - 12,50	Cukup Layak
5,00 - 8,75	Kurang Layak

Berdasarkan Tabel pada lampiran 6 E maka diperoleh hasil skor untuk ahli media 1 sebesar 18 dan ahli media 2 sebesar 18 sehingga memiliki rerata skor 18. Rerata skor kemudian dicocokkan dengan Tabel 39 untuk mengetahui data kualitatifnya. Hasil skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas aplikasi kuis dengan kategori **"Sangat Layak"**.

4) Komunikasi Visual

Berdasarkan Tabel yang terdapat pada lampiran 6 E dimensi komunikasi visual memiliki 6 butir indikator penilaian. Dengan demikian diketahui skor tertinggi ideal adalah 24, skor terendah ideal adalah 6 dan nilai simpangan baku ideal adalah 3. Maka konversi skala empat dari dimensi komunikasi visual dapat dilihat pada Tabel 40.

Tabel 40. Konversi Skor Rerata Empat Dimensi Komunikasi Visual

Interval Skor	Kategori
19,5 – 24,0	Sangat Layak
15,0 - 19,5	Layak
10,5 – 15,0	Cukup Layak
6,0 - 10,5	Kurang Layak

Berdasarkan Tabel pada lampiran 6 E maka diperoleh hasil skor untuk ahli media 1 sebesar 21 dan ahli media 2 sebesar 21 sehingga memiliki rerata skor 21. Rerata skor kemudian dicocokkan dengan Tabel 40 untuk mengetahui

data kualitatifnya. Hasil skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas aplikasi kuis dengan kategori **"Sangat Layak"**. Rangkuman kelayakan ahli media dapat dilihat pada Tabel 41.

Tabel 41. Kategori Penilaian Ahli Media

Responden	Dimensi							
	<i>Functionality</i>		<i>Reliability</i>		<i>Usability</i>		Komunikasi Visual	
	(%)	Kategori	(%)	Kategori	(%)	Kategori	(%)	Kategori
Ahli 1	89,28	SL	87,50	SL	90,00	SL	87,50	SL
Ahli 2	85,71	SL	83,33	SL	90,00	SL	87,50	SL
Rerata	87,50	SL	85,42	SL	90,00	SL	87,50	SL

Keterangan :
SL : Sangat Layak

4. Analisis Uji Pengguna (*user*)

a. Pengguna Guru (*first user*)

Hasil skor guru yang ditampilkan pada Tabel yang terdapat di Lampiran 4 G. kemudian dikonversikan menjadi kategori penilaian ahli materi. Secara lengkap konversi kategori penilaian ahli materi dapat dilihat pada Lampiran 6 F.

Tabel 42. Konversi rerata Empat Penilaian Guru

Penilaian K13	Interval Skor		Total Seluruh Aspek	Kategori
	Substansi Materi	Desain Pembelajaran		
29,00 – 36,00	22,75 – 28,00	16,25 – 20,00	68,00 – 84,00	Sangat Layak
23,00 – 29,00	17,50 – 22,75	12,50 – 16,25	53,00 – 68,00	Layak
16,00 – 23,00	12,25 – 17,50	8,75 – 12,50	37,00 – 53,00	Cukup Layak
9,00 – 16,00	7,00 – 12,25	5,00 – 8,75	21,00 – 37,00	Kurang Layak

Berdasarkan Tabel pada Lampiran 6 F maka diperoleh skor kemudian dicocokkan dengan Tabel 42 untuk mengetahui data kualitatifnya. Hasil skor penilaian kurikulum 2013 memperoleh 31 termasuk dalam kategori **"Sangat Layak"**. Hasil skor substansi Materi memperoleh 21 termasuk dalam kategori **"Layak"**. Hasil skor desain pembelajaran memperoleh 17 termasuk dalam

kategori "**Sangat Layak**". Hasil seluruh aspek dari pengujian yang dilakukan memperoleh skor 69 atau 86,90 % sehingga kualitas aplikasi kuis dengan kategori "**Sangat Layak**".

b. Pengguna Siswa (*end user*)

1) *Operability*

Berdasarkan Tabel yang terdapat pada Lampiran 6 G indikator *operability* memiliki 6 butir indikator penilaian. Dengan demikian diketahui skor tertinggi ideal adalah 24, skor terendah ideal adalah 6 dan nilai simpangan baku ideal adalah 3. Maka konversi skala empat dari indikator *operability* dapat dilihat pada Tabel 43.

Tabel 43. Konversi Skor Rerata Empat Indikator *Operability*

Interval Skor	Kategori
19,50 – 24,00	Sangat Baik
15,00 - 19,50	Baik
10,50 – 15,00	Cukup Baik
6,00 - 10,50	Kurang Baik

Berdasarkan Tabel pada Lampiran 6 G maka diperoleh rerata skor 17,60. Rerata skor kemudian dicocokkan dengan Tabel 43 untuk mengetahui data kualitatifnya. Hasil skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas aplikasi kuis dengan kategori "**Baik**".

2) *Learnability*

Berdasarkan Tabel yang terdapat pada Lampiran 6 G indikator *learnability* memiliki 6 butir indikator penilaian. Dengan demikian diketahui skor tertinggi ideal adalah 24, skor terendah ideal adalah 6 dan nilai simpangan baku ideal adalah 3. Maka konversi skala empat dari indikator *learnability* dapat dilihat pada Tabel 44.

Tabel 44. Konversi Skor Rerata Empat Indikator *Learnability*

Interval Skor	Kategori
19,5 -24,0	Sangat Baik
15,0 - 19,5	Baik
10,5 – 15,0	Cukup Baik
6,0 - 10,50	Kurang Baik

Berdasarkan Tabel pada Lampiran 6 G maka diperoleh rerata skor 17,50. Rerata skor kemudian dicocokkan dengan Tabel 44 untuk mengetahui data kualitatifnya. Hasil skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas aplikasi kuis dengan kategori "**Baik**".

3) *Understanability*

Berdasarkan Tabel yang terdapat pada Lampiran 6 G indikator *understandability* memiliki 3 butir indikator penilaian. Dengan demikian diketahui skor tertinggi ideal adalah 12, skor terendah ideal adalah 3 dan nilai simpangan baku ideal adalah 1,5. Maka konversi skala empat dari indikator *understandability* dapat dilihat pada Tabel 45.

Tabel 45. Konversi Skor Rerata Empat Indikator *Understandability*

Interval Skor	Kategori
9,75 -12,00	Sangat Baik
7,50 - 9,75	Baik
5,25 - 7,5	Cukup Baik
3,00 - 5,25	Kurang Baik

Berdasarkan Tabel pada lampiran 11 D maka diperoleh rerata skor 8,95. Rerata skor kemudian dicocokkan dengan Tabel 45 untuk mengetahui data kualitatifnya. Hasil skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas aplikasi kuis dengan kategori "**Baik**".

4) *Attractiveness*

Berdasarkan Tabel yang terdapat pada lampiran 6 G indikator *attractiveness* memiliki 4 butir indikator penilaian. Dengan demikian diketahui skor tertinggi ideal adalah 16, skor terendah ideal adalah 4 dan nilai simpangan baku ideal adalah 2. Maka konversi skala empat dari indikator *attractiveness* dapat dilihat pada Tabel 46.

Tabel 46. Konversi Skor Rerata Empat Indikator *Attrativeness*

Interval Skor	Kategori
13 - 16	Sangat Baik
10 - 13	Baik
7 - 10	Cukup Baik
4 - 7	Kurang Baik

Berdasarkan Tabel pada Lampiran 6 G maka diperoleh rerata skor 12,14. Rerata skor kemudian dicocokkan dengan Tabel 46 untuk mengetahui data kualitatifnya. Hasil skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas aplikasi kuis dengan kategori "**Baik**".

5. Analisis Hasil Tes

Perhitungan skor tes dilakukan untuk menghitung skor yang telah didapatkan. Terdapat dua skor, yaitu: skor *pre test* dan *post test* yang dilakukan terhadap 20 siswa kelas XI E 1 SMK Negeri 2 Pati dan 24 siswa kelas XI AV 1 SMK Muhammadiyah Kudus.

1) Data *Pre test* dan *Post test* SMK Negeri 2 Pati

Hasil *Pre test* dari kelas XI E 1 berjumlah 20 siswa diperoleh nilai terendah adalah 6,00, nilai tertinggi sebesar 30,00, nilai rerata 15,50 dan simpangan baku sebesar 6,33. Hasil *Post test* diperoleh diperoleh nilai terendah adalah 19,00, nilai tertinggi sebesar 38,00, nilai rerata 29,45 dan simpangan

baku sebesar 5,41. Hasil perhitungan data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6 H.1. Kategori interval hasil tes dapat dilihat pada Tabel 47.

Tabel 47. Kategori Hasil Tes

Interval Skor	Kategori
30 - 40	Amat Baik
20 - 30	Baik
10 - 20	Cukup
0 - 10	Kurang

Tabel 48. Rangkuman Kategori Hasil Tes Kelas XI E 1

Kategori	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Jumlah Butir	Persentase	Jumlah Butir	Persentase
Amat Baik	0	0,00 %	9	45,00 %
Baik	4	20,00 %	10	50,00 %
Cukup	11	55,00 %	1	5,00 %
Kurang	5	25,00 %	0	0,00 %

Berdasarkan Tabel 48 dapat dilihat pada *Pretest* jumlah persentase tertinggi dalam kategori cukup, yaitu: 55 % sedangkan untuk persentase tertinggi pada *posttest* pada kategori baik, yaitu: 50 %. Jumlah persentase terendah pada *pretest* dalam kategori amat baik, yaitu: 0 % sedangkan untuk *posttest* persentase terendah dalam kategori kurang, yaitu: 0 %. Berdasarkan perhitungan statistik pada lampiran 13 point G3 diperoleh skor rerata pretest 15,50 dicocokkan dengan Tabel 48 maka termasuk dalam kategori **"Cukup"** sedangkan skor rerata posttest diperoleh skor 29,45 dicocokkan dengan tabel 52 maka termasuk dalam kategori **"Baik"**.

2) Data *Pre test* dan *Post test* SMK Muhammadiyah Kudus

Hasil *Pre test* dari kelas XI AV 1 berjumlah 24 siswa diperoleh nilai terendah adalah 8,00, nilai tertinggi sebesar 38,00, nilai rerata 29,96 dan simpangan baku sebesar 7,31. Hasil *Post test* diperoleh diperoleh nilai terendah

adalah 21,00, nilai tertinggi sebesar 38,00, nilai rerata 34,08 dan simpangan baku sebesar 4,81. Hasil perhitungan data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6 H.3.

Tabel 49. Rangkuman Kategori Hasil Tes Kelas XI AV 1

Kategori	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Jumlah Butir	Persentase	Jumlah Butir	Persentase
Amat Baik	13	54,20 %	20	83,30 %
Baik	9	37,50 %	4	16,70 %
Cukup	1	4,20 %	0	0,00 %
Kurang	1	4,20 %	0	0,00 %

Berdasarkan Tabel 49 dapat dilihat pada *Pretest* jumlah persentase tertinggi dalam kategori amat baik, yaitu: 54,20 % sedangkan untuk persentase tertinggi pada *posttest* pada kategori amat baik, yaitu: 83,30 %. Jumlah persentase terendah pada *pretest* dalam kategori cukup dan kategori kurang masing-masing memperoleh 4,20 % sedangkan untuk *posttest* persentase terendah dalam kategori cukup dan kategori kurang, yaitu: 0 %. Berdasarkan perhitungan statistik pada Lampiran 6 H.3 diperoleh skor rerata *pretest* 29,96 dicocokkan dengan tabel 49 maka termasuk dalam kategori "**Baik**" sedangkan skor rerata *posttest* diperoleh skor 34,08 dicocokkan dengan tabel 49 maka termasuk dalam kategori "**Amat Baik**".

3) Perhitungan *Gain* (g)

Nilai *Gain* digunakan untuk mengetahui efektivitas penggunaan aplikasi digital. Nilai *Gain* didapatkan dari perhitungan *pre test* dan *post test*. Peningkatan nilai dapat dilihat dari nilai modulus *gain*. Kategori persebaran *gain* untuk SMK Negeri 2 pati dapat dilihat pada Tabel 50.

Tabel 50. Kategori Skor *Gain*

Skor <i>Gain</i>	Kategori
0,0-0,30	Rendah
0,30-0,70	Sedang
0,70-1,0	Tinggi

Tabel 51. Rangkuman Persebaran *Gain* SMK N 2 Pati

Kelompok	Persentase Siswa	Kategori
1	10 %	Rendah
2	55 %	Sedang
3	35 %	Tinggi

Berdasarkan Tabel 51 diketahui bahwa yang persentase siswa tertinggi pada kategori sedang dengan persentase 55 %, sedangkan persentase terendah pada kategori rendah dengan persentase 10 %. Berdasarkan perhitungan rerata nilai *pretest* memperoleh skor 15,5 dan rerata nilai *posttest* memperoleh skor 29,45 sehingga diperoleh rerata *gain* 0,57. Skor rerata *gain* dicocokkan dengan Tabel 50, termasuk dalam kategori **"Sedang"**. Kategori persebaran *gain* untuk SMK Muhammadiyah Kudus dapat dilihat pada Tabel 52.

Tabel 52. Rangkuman Persebaran *Gain* SMK Muhammadiyah Kudus

Kelompok	Persentase Siswa	Kategori
1	33,30 %	Rendah
2	41,70 %	Sedang
3	25,00 %	Tinggi

Berdasarkan Tabel 52 diketahui bahwa yang persentase siswa tertinggi pada kategori sedang dengan persentase 41,70 %, sedangkan persentase terendah pada kategori tinggi dengan persentase 25 %. Berdasarkan perhitungan rerata nilai *pretest* memperoleh skor 29,95 dan rerata nilai *posttest* memperoleh skor 34,08 sehingga diperoleh rerata *gain*

0,41. Skor rerata *gain* dicocokkan dengan Tabel 50, termasuk dalam kategori **"Sedang"**.

C. Kajian Produk

Hasil produk dalam penelitian berupa aplikasi kuis digital untuk siswa program keahlian teknik audio video di SMK. Aplikasi yang dikembangkan diharapkan mampu menjadi pengingat siswa dalam memahami materi yang telah diajarkan disekolah.

1. Tahap Revisi

Revisi produk dilakukan berdasarkan komentar dan saran oleh ahli media dan ahli materi ketika melakukan validasi produk, sehingga diharapkan produk yang dibuat lebih layak digunakan dalam penelitian. Saran dan komentar yang diberikan ahli.

a. Ahli Materi

Ahli materi dari dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dan ahli materi dari guru Program Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Pati telah memberikan komentar dan saran sebagai berikut.

- 1) Angket pengembangan instrumen kuis sudah baik
- 2) Urutan tombol pada halaman home disesuaikan dengan pola pikir umumnya dimulai dari tujuan pembelajaran, petunjuk, referensi, mulai tentang.
- 3) Urutan tombol pada halaman mulai disesuaikan dengan pola pikir dimulai dari logdas, flip-flop, sejarah, mulai kuis, rekam jejak
- 4) Uji pengetahuan disesuaikan dengan pokok bahasan mencakup keseluruhan soal.

- 5) Setiap soal diberi jawaban benar dan salah
- 6) Pemberian kunci jawaban pada grafik
- 7) Pemilihan soal secara acak

b. Ahli Media

Ahli media dari dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY telah memberikan komentar dan saran sebagai berikut.

- 1) Ukuran huruf terlalu kecil, mohon diperbesar
- 2) Perlu ditambahi gambar *pin out* IC komponen Digital
- 3) Simbol navigasi tidak eksplisit dengan ciri-ciri yang lebar
- 4) Tata letak perlu diselaraskan dengan model *smartphone*
- 5) Perlu dikembangkan materi dengan animasi agar mampu membangkitkan konsep yang abstrak

2. Produk Akhir

Hasil produk akhir dari pengembangan penelitian ini adalah aplikasi kuis sebagai salah satu instrumen dalam melakukan penilaian. Aplikasi kuis dapat digunakan dalam seluruh perangkat mobile berbasis *Android* dengan spesifikasi minimal OS *Android 4.0 Ice Cream Sandwich* dengan Layar minimal 4".



Gambar 13. Tampilan Awal Aplikasi Kuis Digital

D. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Desain Model Sistem Pengujian

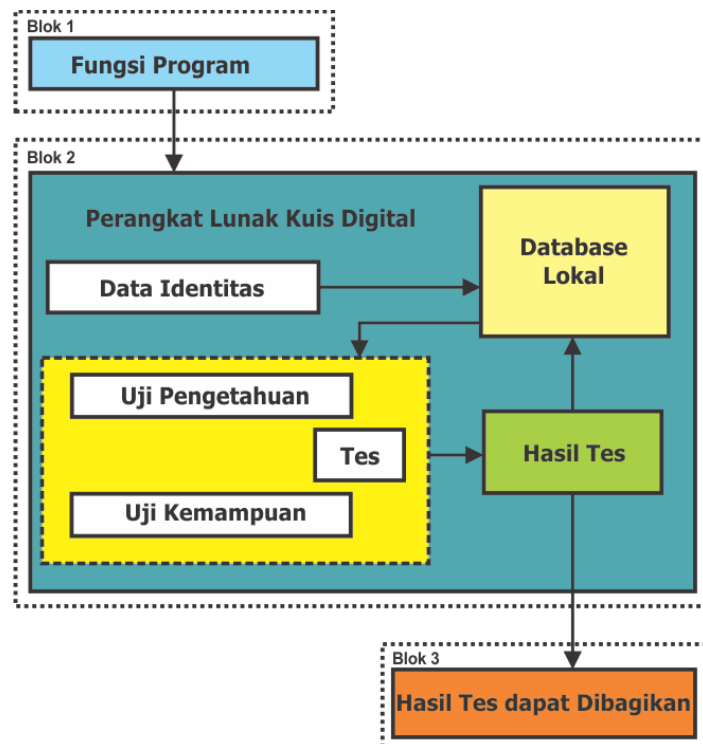
a. Bentuk Sistem Pengujian

Model sistem pengujian dibagi mejadi dua hal, yaitu: tes dan aplikasi kuis digital. Model tes diawali dari penyusunan spesifikasi tes, pembuatan kisi-kisi kemudian pemilihan bentuk tes. Penulisan soal tes yang kemudian dianalisis kuantitatif untuk dicari nilai validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembedanya setelah itu ditafsirkan. Bentuk tes yang digunakan meliputi pilihan ganda, benar salah dan jawaban singkat. Pada tes uji pengetahuan digunakan tes pilihan ganda. Hal itu dilakukan karena pada uji pengetahuan ini akan didapatkan skor pengetahuan setiap materi pada setiap Kompetensi Dasar. Pada uji kemampuan terlebih dahulu menghadapi tes kemampuan awal yang berbentuk tes benar salah dan isian singkat. Tes kemampuan awal dihasilkan skor untuk menentukan pengguna akan menempati level sesuai dengan tingkat kesulitan yang dimampui. Setelah proses analisis data kuantitatif akan didapatkan soal tes yang valid dan reliabel untuk digunakan pada aplikasi kuis digital.

Sesuai dengan analisis kebutuhan *software* yang meliputi.

- 1) Aplikasi memiliki *username* sebagai identitas siswa dalam menggunakan aplikasi.
- 2) Aplikasi memiliki *timer* untuk membatasi lama berlangsungnya pelaksanaan tes.
- 3) Aplikasi menampilkan hasil intrepetasi dari perolehan skor siswa.
- 4) Hasil tes dapat dibagikan melalui *share media* pada *smartphone*.

Memberikan hasil berupa diagram model aplikasi kuis digital pada gambar berikut.

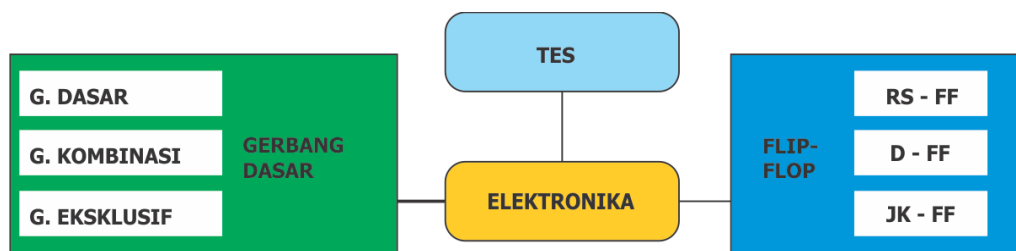


Gambar 14. Diagram Model Aplikasi Kuis Digital

Blok pertama fungsi program, aplikasi kuis digital hanya berfungsi sebagai aplikasi untuk melihat kemampuan siswa, sehingga aplikasi ini hanya diperuntukkan untuk siswa sebagai pengguna. Pada blok kedua dibutuhkan *username* sebagai identitas siswa yang disimpan pada local database kemudian pengguna melakukan tes uji pengetahuan dan uji kemampuan. Setelah melakukan tes siswa dapat langsung melihat skor dan analisis skornya. Pada blok ketiga pemberian fitur share media untuk membagikan hasil tes melalui berbagai media kepada pihak yang membutuhkan.

b. Konstruksi Materi Tes

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara materi yang digunakan meliputi materi-materi dasar di bidang elektronika dasar. Materi yang digunakan, yaitu: materi elektronika dasar dalam bidang digital, yang meliputi gerbang logika dasar dan flip-flop. Kedua materi tersebut merupakan materi yang sangat dasar dalam bidang elektronika dasar. Pada materi gerbang logika dasar terdapat tiga materi yang menjadi fokus, yaitu: gerbang dasar, gerbang kombinasi, dan gerbang eksklusif yang meliputi, jenis, bentuk ic, simbol karakteristik gerbang dasar. Pada materi flip-flop terdapat tiga materi pokok, yaitu: Set-Reset flip-flop, Data flip-flop, JK flip-flop dan satu materi tambahan *clock* (detak pulsa).



Gambar 15. Konstruksi Materi Tes Aplikasi Kuis Digital

2. Karakteristik Sistem Pengujian

Tes dapat dikatakan baik sebagai alat pengukur harus memenuhi persyaratan, yaitu: validitas, reliabilitas, objektivitas, praktibilitas ekonomis (Suharsimi Arikunto, 2013: 72). Data validitas didapatkan dari hasil ujicoba yang dilakukan oleh peserta. Rumus yang digunakan dalam perhitungan validitas ini menggunakan korelasi *product moment*.

Perhitungan validasi menggunakan bantuan SPSS 23. Hasil perhitungan validitas soal diperoleh dengan kategori tinggi sebanyak 16 butir, kategori cukup sebanyak 25 butir, kategori rendah sebanyak 23 butir, dan kategori sangat rendah sebanyak 18 butir. Berdasarkan tabel harga kritik *r product moment* diketahui harga *r* kritik untuk N sebanyak 49 siswa adalah 0,281. Oleh karena itu nomor butir yang dianggap tidak memenuhi syarat adalah sebanyak 22 butir, meliputi 1, 2, 9, 19, 21, 27, 29, 30, 31, 35, 36, 39, 44, 46, 48, 55, 57, 62, 67, 68, 71, 72.

Setelah butir soal dinyatakan valid kemudian dilakukan analisi butir soal, yaitu: menganalisis tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal diperoleh data yang termasuk kategori soal sukar sebanyak 1 butir, kategori sedang sebanyak 35 butir, kategori mudah sebanyak 14 butir. Hasil perhitungan daya pembeda diperoleh data soal yang termasuk dalam kategori buruk sebanyak 3 butir, kategori cukup sebanyak 20 butir, dan kategori baik sebanyak 25 butir. Pengujian reliabilitas menggunakan rumus *cronbach's Alpha*. Hasil uji reliabilitas diketahui mendapatkan nilai 0,931. Nilai 0,931 termasuk dalam tingkat reliabilitas Sangat Kuat.

Objektivitas tes dalam penelitian ini dapat dikatakan objektif. Terdapat dua hal yang mempengaruhi subjektivitas tes, yaitu: bentuk soal tes dan penilai. Tes yang terdapat pada penelitian ini terbagi menjadi dua uji pengetahuan dan uji kemampuan. Pengaruh pertama, yaitu: bentuk tes, dengan menggunakan bentuk tes pilihan ganda, benar salah dan isian singkat. Bentuk tes tersebut sangat kecil kemungkinan adanya pengaruh subjektivitas. Tes pilihan ganda, benar salah, dan isian singkat termasuk dalam tes objektif,

karena kedua tes tersebut tidak terpengaruh subjektivitas dibanding dengan soal uraian. Pengaruh kedua, yaitu: penilai, dengan guru sebagai penilai memungkinkan masuknya unsur subjektivitas. Subjektivitas yang dimaksud antara lain kesan penilai terhadap siswa, tulisan siswa, bahasa, waktu penilaian, dan kelelahan. Faktor kedua dalam aplikasi kuis digital memiliki kemungkinan kecil dikarenakan skor yang diperoleh siswa akan dihitung oleh sistem hingga diperoleh nilai yang sudah direpresentasikan dalam laporan penilaian.

ANALISIS HASIL

Uji Pengetahuan

Materi	Nilai	Huruf	Predikat	Kategori	Ket.
Logika Dasar	10	D	SK	BT	Remidi
Flip - flop	27	D	K	BT	Remidi

Uji Kemampuan

Materi	Nilai	Huruf	Predikat	Kategori
UK 1	52	D	B	BT
UK 2	58	C-	B	BT
UK 3	40	D	K	BT
UK 4	50	D	K	BT
UK 5	100	A	SB	T

Keterangan :

Predikat

SB : Sangat Baik

B : Baik

K : Kurang

SK : Sangat Kurang

Kategori

T : Tuntas

BT : Belum Tuntas

Mulai Ulang

Gambar 16. Analisis Hasil Penilaian Kuis

Tes memiliki praktibilitas tinggi apabila bersifat praktis dan mudah pengadministrasiannya. Terdapat tiga hal, yaitu: mudah pengoperasiannya, mudah pemeriksaannya dan dilengkapi petunjuk yang jelas. Faktor pertama mudah pengoperasiannya, tes yang dilakukan dalam penelitian ini tidak membutuhkan peralatan yang banyak, karena pelaksanaan tes dalam penelitian ini menggunakan *Smartphone* yang dimiliki para siswa. Faktor

kedua mudah pemeriksaannya, perhitungan nilai skor secara langsung dihitung oleh sistem sehingga angka yang muncul sudah berupa nilai yang sudah diolah sehingga guru dapat langsung menggunakan sebagai nilai penilaian. Factor ketiga dilengkapi petunjuk, aplikasi ini sudah dilengkapi petunjuk tes, dilengkapi dengan informasi tentang tombol navigasi.

Tes dikatakan ekonomis jika tidak membutuhkan biaya yang mahal, tenaga yang, dan banyak waktu yang lama. Tes ini hanya menggunakan smartphone pribadi milik siswa sehingga tidak memerlukan biaya pembelian alat tulis, karena menggunakan smartphone pribadi sehingga dalam pelaksanaan tidak membutuhkan tenaga pengawas, dan terdapat sistem timer pada pelaksanaan tes, sehingga tes akan selesai sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan dalam aplikasi.

3. Kelayakan Aplikasi Kuis Digital

a. Fungsionalitas

Secara teori pengujian fungsionalitas dilakukan untuk mengetahui apakah semua fungsi perangkat lunak telah berjalan sesuai dengan kebutuhan yang didefinisikan Abdul Rouf (2012: 3). Pada pengujian *black-box* hanya memandang perangkat lunak dari sisi spesifikasi dan kebutuhan yang telah didefinisikan pada saat perancangan. Secara teori pengujian *black-box* diatas akan dibahas berikut berdasarkan hasil penelitian.

Hasil fungsionalitas aplikasi kuis digital diperoleh melalui uji *black box*. Pada standar *software* ISO 9126 isian dari hasil unjuk kerja aplikasi kuis digital. Hasil unjuk kerja diketahui termasuk dalam kategori sangat baik. Kategori dikatakan sangat baik karena skor penilaian pada setiap aspek terpenuhi, yaitu:

aspek tombol navigasi dan media berfungsi dengan baik. Instrumen uji *black box* terdiri dari 44 butir yang terbagi menjadi tiga indikator kesesuaian media, ketepatan tombol navigasi, dan keamana pengguna. Skor rerata total dari seluruh responden mendapatkan skor 44. Berdasarkan pembahasan di atas dari seluruh responden aplikasi memiliki fungsionalitas yang "**Sangat Baik**".

Hasil unjuk kerja serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh M. Amri Yahya dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Teknik Elektronika Dasar Berbasis Android. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *research and development* (R&D) dengan pendekatan model pengembangan *Waterfall* (analisis kebutuhan perangkat lunak, desain, generasi kode, dan pengujian) yang diadaptasi Pressman. Penelitian ini dilakukan di SMK Muhammadiyah Prambanan dengan subyek penelitian siswa program keahlian Teknik Elektronika Industri. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara dan angket. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif. Hasil unjuk kerja dilakukan pada perangkat android menggunakan smartphone dengan berbagai macam sistem operasi, resolusi/ukuran layar, dan ukuran ram. Aplikasi dapat berjalan dengan baik, dan tidak ditemukan eror.

b. Kelayakan Materi Aplikasi Kuis Digital

Pembahasan uji materi didasarkan pada dua teori, yaitu: standar penilaian kurikulum 2013 yang mencakup, (1) sah, (2) objektif, (3) adil, (4) terpadu, (5) terbuka, (6) menyeluruh, (7) sistematis, (8) beracuan kriteria, (9) akuntabel dan teori yang diadopsi dari panduan pengembangan bahan ajar oleh kemendiknas yang meliputi substansi materi dan desain pembelajaran.

Kebutuhan materi dari aplikasi kuis harus sesuai dengan dimensi dan aspek diatas yang akan dibahas berikut ini.

Materi yang terdapat dalam aplikasi kuis digital meliputi dua aspek, yaitu: penilaian, penilaian bahan ajar. Kedua aspek tersebut diuraikan menjadi tiga dimensi, yaitu: standar penilaian kurikulum 2013, substansi materi, dan desain pembelajaran. Dimensi standar penilaian kurikulum 2013 digunakan untuk mengetahui sistem penilaian aplikasi kuis sudah memenuhi standar atau belum. Indikator-indikator yang terdapat pada standar penilaian kurikulum 2013 diimplementasikan pada butir-butir angket yang dinilai oleh ahli materi dan kesemua indikator telah terpenuhi.

Dimensi Substansi terbagi menjadi empat indikator, yaitu: kebenaran, kedalaman, kekinian, keterbacaan. Indikator kebenaran digunakan untuk mengetahui kebenaran materi yang digunakan dalam aplikasi kuis digital. Materi yang disediakan mencakup dua materi, yaitu: logika dasar dan flip-flop. Berikut sumber-sumber materi yang digunakan dalam pengembangan materi.

- 1) Labsheet Praktik Digital, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY.
- 2) Jobsheet Teknik Digital, Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Indikator Kedalaman digunakan untuk mengetahui kedalaman materi yang digunakan dalam aplikasi kuis digital. Soal-soal tes yang disajikan dan ringkasan materi disajikan secara ringkas dan dalam sehingga semua materi dapat tersampaikan.

Indikator kekinian digunakan untuk mengetahui kekinian materi yang digunakan dalam aplikasi kuis digital. Kekinian yang dimaksud adalah materi

logika dasar dan flip-flop termasuk dalam materi yang *up to date* untuk terus digunakan. Materi-materi bersifat inovatif untuk terus dikembangkan.

Indikator keterbacaan digunakan untuk mengetahui keterbacaan materi yang digunakan dalam aplikasi kuis digital. Penilaian keterbacaan mencakup gaya bahasa, pemilihan kalimat dan kata-kata yang efektif agar mudah diterima oleh pengguna.

Dimensi desain pembelajaran terbagi menjadi beberapa indikator, yaitu: tujuan pembelajaran, materi, tes, penyusun dan referensi. Indikator tujuan pembelajaran digunakan untuk mengetahui tujuan pembelajaran materi yang digunakan dalam aplikasi kuis digital. Tujuan pembelajaran dari materi yang disampaikan adalah sebagai berikut.

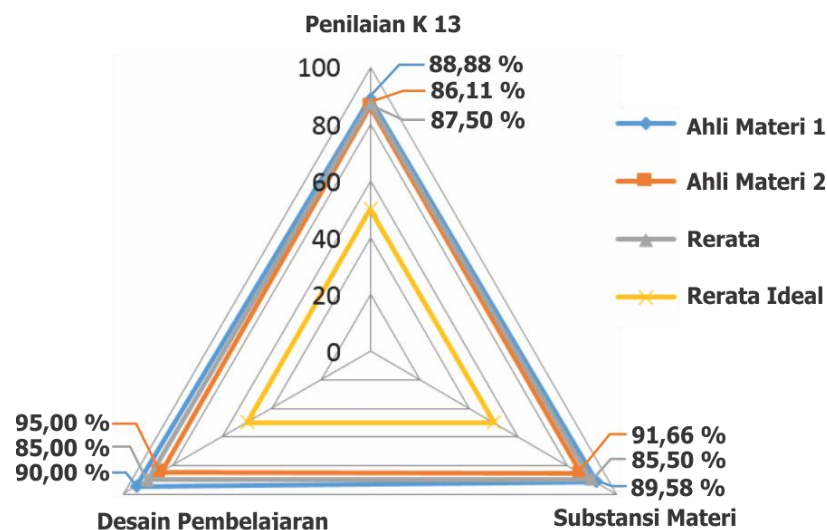
- 1) Memahami dasar rangkaian logika
- 2) Memahami dasar gerbang logika AND, OR, NOT, NAND, NOR
- 3) Memahami dasar gerbang logika eksklusif
- 4) Memahami dasar rangkaian *clocked* R-S flip-flop
- 5) Memahami dasar rangkaian *clocked* D flip-flop
- 6) Memahami dasar rangkaian *clocked* JK flip-flop

Indikator materi untuk mengetahui materi yang digunakan dalam aplikasi kuis digital. Materi yang disajikan dalam aplikasi meliputi dua materi, yaitu: gerbang logika dasar dan flip-flop. Materi gerbang logika dasar mencakup simbol, persamaan fungsi, seri IC, dan jenis-jenis gerbang dasar, gerbang kombinasi dan gerbang eksklusif. Materi flip-flop mencakup RS-flip-flop, D flip-flop dan JK flip-flop.

Indikator tes untuk mengetahui jenis tes yang digunakan dalam aplikasi kuis digital. Jenis tes yang digunakan adalah tes tertulis dengan bentuk pilihan ganda, benar salah, dan isian singkat. Tes terbagi menjadi dua, yaitu: uji pengetahuan dan uji kemampuan. Uji pengetahuan untuk menguji pengetahuan siswa dalam cakupan setiap materi, sedangkan uji pengetahuan untuk mengetahui pengetahuan siswa dengan cakupan seluruh materi.

Indikator penyusun dan referensi untuk mengetahui penyusun kelengkapan materi dan sumber-sumber referensi materi didapatkan. Penyusun merupakan peneliti dan referensi bersal dari sumber-sumber yang digunakan dalam dimensi kebenaran, yaitu: labsheet Praktik Digital, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dan jobsheet Teknik Digital, Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Hasil penilaian kelayakan aplikasi kuis digital oleh ahli materi terhadap ahli materi berdasarkan Tabel pada Lampiran 6 D dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Penilaian Kelayakan Ahli Materi.

Gambar di atas dapat dilihat bahwa penilaian kedua ahli melebihi rerata ideal. Penilaian terhadap ketiga aspek termasuk kedalam skor yang tinggi. Penilaian kelayakan seluruh dimensi untuk ahli materi dijelaskan sebagai berikut.

Penilaian kelayakan ahli materi untuk seluruh ahli termasuk dalam kategori sangat baik dengan rincian rerata kedua ahli untuk dimensi penilaian memperoleh 87,50 %, dimensi substansi materi memperoleh 89,58 %, dan dimensi desain pembelajaran memperoleh 90,00 %. Urutan penilaian nilai tertinggi diperoleh dimensi desain pembelajaran dan nilai terendah diperoleh aspek penilaian. Hasil kelayakan materi aplikasi kuis digital dapat diketahui rerata nilai secara keseluruhan aspek materi memperoleh nilai 84,52 % dapat dikategorikan "**Sangat Layak**". Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6 butir D.1.

c. Kelayakan Perangkat Lunak Aplikasi Kuis Digital

Secara teori perangkat lunak dikatakan berkualitas jika memenuhi standar kebutuhan perangkat lunak, salah satunya ISO 9126. Selain ISO 9126 juga disesuaikan dari teori panduan pengembangan bahan ajar oleh kemendiknas pada aspek komponen penilaian bahan ajar. Keseluruhan teori yang dipaparkan diatas untuk kebutuhan ahli media akan dibahas berikut.

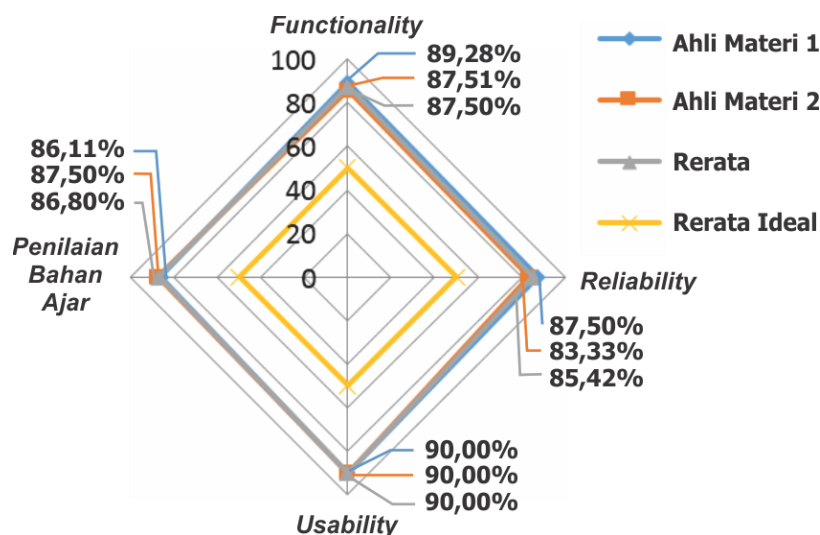
Kelayakan aplikasi kuis meliputi dua aspek , yaitu: standar perangkat lunak ISO 9126 dan Komponen bahan ajar. Standar perangkat lunak ISO 9126 meliputi tiga dimensi, yaitu: *functionality*, *reliability*, dan *usability*. Aspek komponen penilaian bahan ajar meliputi dimensi tampilan komunikasi visual.

Dimensi *functionality* disebut juga fungsionalitas yang harus dimiliki setiap *software* yang dikembangkan. Dimensi *functionality* digunakan untuk mengukur unjuk kerja dari aplikasi kuis digital. Indikator yang digunakan untuk menguji unjuk kerja meliputi kesesuaian media, ketepatan tombol navigasi dan keamanan pengguna.

Dimensi *reliability* disebut juga kehandalan, setiap *software* harus memiliki kehandalan ketika berjalan. Dimensi *reliability* digunakan untuk mengukur ketahanan aplikasi pada tingkat kinerja tertentu. Indikator yang digunakan untuk menguji *reliability*, yaitu: kematangan, toleransi kesalahan dan pemulihan.

Dimensi *usability* disebut juga kebergunaan, setiap *software* dapat dengan mudah digunakan oleh pengguna. Dimensi *usability* digunakan untuk mengukur kemudahan dalam penggunaan aplikasi. Indikator yang digunakan untuk menguji *usability*, yaitu: pengoperasian, pembelajaran, pemahaman, kemenarikan.

Hasil penilaian kelayakan aplikasi kuis digital oleh ahli media terhadap ahli media berdasarkan Tabel pada Lampiran 6 E dapat dilihat pada gambar 18. Gambar 18 dapat dilihat bahwa penilaian kedua ahli media melebihi rerata ideal. Penilaian terhadap ke empat dimensi termasuk kedalam skor yang tinggi. Penilaian kelayakan seluruh dimensi dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 18. Penilaian Kelayakan Ahli Media

Persentase penilaian kelayakan seluruh dimensi media termasuk dalam kategori sangat baik dengan rincian rerata kedua ahli media untuk dimensi *functionality* memperoleh nilai 89,28 %, *reliability* memperoleh 85,42 %, *usability* 90,00 % dan penilaian bahan ajar 86,80 %. Urutan penilaian tertinggi diperoleh dimensi *usability*. Hasil kelayakan media aplikasi kuis digital dapat diketahui rerata nilai secara keluruhan dimensi media memperoleh nilai 87,45 % dapat dikategorikan **"Sangat Layak"**. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6 butir E.1.

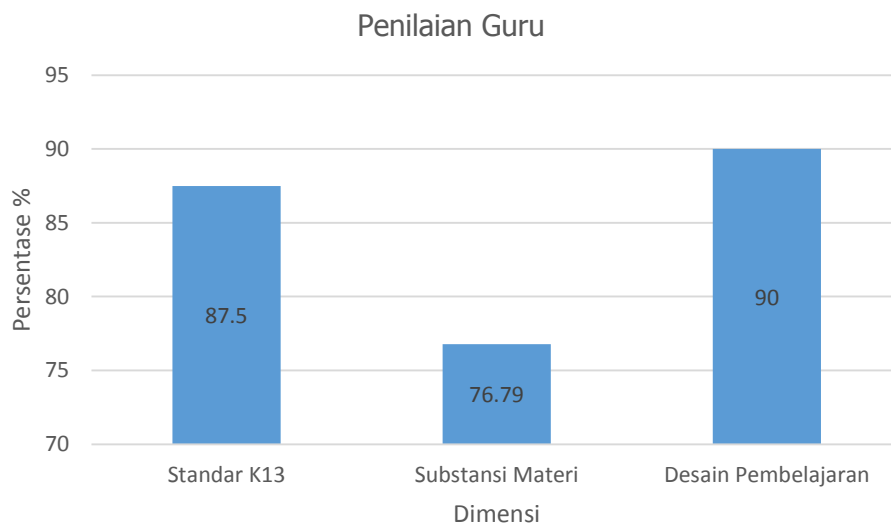
Hasil penelitian ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Rizki Agung dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning (M-Learning) Berbasis *Android* Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Untuk Siswa Kelas XI SMA/MA". Penelitian ini menggunakan model 4D Thiagarajan termodifikasi. Hasil penelitian didapatkan penilaian dari ahli materi menilai Baik sebesar (78,46 %) untuk ahli media kualitas sangat baik sebesar (98,46%). Hasil dari data yang diperoleh dapat dilihat bahwa media pembelajaran mobile learning berbasis *Android* materi sistem peredaran

darah manusia layak digunakan sebagai sumber belajar siswa kelas XI SMA/MA.

d. Penilaian Pengguna Guru dan Siswa

1) Penilaian Guru Terhadap Aplikasi Kuis Digital

Skor yang diperoleh kemudian diikonversikan menjadi skala 0-100 % agar mudah untuk dipahami. Penilaian untuk dimensi penilaian Kurikulum 2013 dengan nilai 87,50 % termasuk dalam kategori sangat baik, dimensi substansi materi dengan nilai 76,79 % termasuk dalam kategori sangat baik, dimensi desain Pembelajaran dengan nilai 90 % termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil penilaian guru jika ditinjau dari keseluruhan dimensi memperoleh persentase 87,50 % termasuk dalam kategori **"Sangat Baik"**.



Gambar 19. Data Penilaian Guru

2) Penilaian Persepsi Siswa Terhadap Aplikasi Kuis Digital

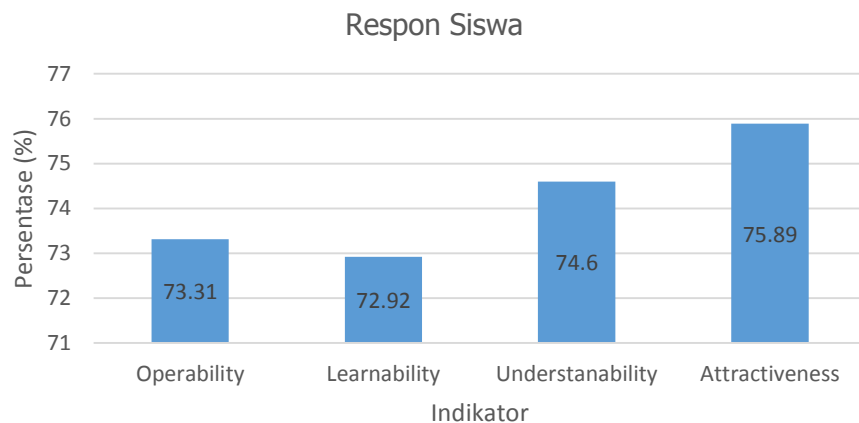
Penilaian oleh responden siswa terhadap aplikasi kuis digital berupa komentar atau saran serta penilaian angket oleh siswa. Hasil penilaian

diperoleh dari siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video yang berasal dari dua sekolah, yaitu: SMK N 2 Pati dan SMK Muhammadiyah Kudus.

Hasil dari kedua sekolah kemudian dianalisis dan diperoleh 42 respon siswa. Dari data komentar dan saran akan dibagi menjadi dua kategori, yaitu: pemberi respon positif dan pemberi respon negatif. Sebanyak 22 siswa atau 52,38 % memberikan respon positif dan 20 siswa atau 47,62 % memberikan respon negatif. Hasil yang diperoleh memperlihatkan respon terhadap aplikasi cenderung positif meskipun selisih dengan respon negatif tidak terlalu jauh.

3) Penilaian Respon Siswa Terhadap Aplikasi Kuis Digital

Skor yang diperoleh kemudian dikonversikan menjadi skala 0-100 % agar mudah untuk dipahami.



Gambar 20. Data Respon Siswa

Rerata penilaian untuk indikator *operability* dengan nilai 73,31 % termasuk dalam kategori baik, indikator *learnability* dengan nilai 72,92 % termasuk dalam kategori baik, indikator *understanability* dengan nilai 74,60 % termasuk dalam kategori baik dan indikator *attractiveness* dengan nilai 75,53 % termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil respon siswa jika ditinjau dari

keseluruhan indikator memperoleh persentase 58,53 % termasuk dalam kategori "**Baik**".

4. Unjuk Kerja Aplikasi Kuis Digital

Unjuk kerja dalam aplikasi berupa performa aplikasi ketika digunakan dalam pembelajaran. Secara teori yang dikemukakan oleh Donal P. Ely (1979) dikutip oleh Sudarwan Danim (2010: 12), manfaat media teknologi pendidikan, yaitu: meningkatkan produktivitas pendidikan, memberikan kemungkinan kegiatan bersifat individual, memberi dasar yang lebih dinamis terhadap pendidikan, pengajaran yang lebih mantap, memungkinkan belajar secara seketika dan penyajian pendidikan yang lebih luas. Pembahasan performa aplikasi kuis terhadap hasil pelajar sebagai berikut.

Performa penggunaan aplikasi kuis digital dilihat penilaian hasil pembelajaran terhadap materi gerbang logika dasar dan flip-flop. Nilai yang didapatkan dari hasil *pre test* dan *posttest* yang dilakukan. Persebaran nilai *Gain* di SMK Negeri 2 Pati diketahui sebagian besar siswa 55,00 % memiliki nilai kognitif dalam kategori sedang. Rerata gain diperoleh di SMK Negeri 2 Pati sebesar 0,57 termasuk dalam kategori sedang. Persebaran nilai *gain* di SMK Muhammadiyah Kudus diketahui sebagian besar siswa 41,70 % memiliki nilai kognisi dalam kategori sedang. Rerata gain yang diperoleh di SMK Muhammadiyah Kudus sebesar 0,41 termasuk dalam kategori sedang. Hasil perhitungan rerata SMK Negeri 2 Pati nilai *pre test* sebesar 15,50 dan nilai *post test* 29,45 terlihat terjadi peningkatan nilai rerata. Hasil perhitungan rerata SMK Muhammadiyah Kudus nilai *pre test* sebesar 29,96 dan nilai *post test* 34,06 terlihat terjadi peningkatan nilai rerata.

Terjadi peningkatan nilai rerata senada dengan Penelitian yang dilakukan Rani Dwi Junjarti, Sarwono dan Danang Endarto (2015) dengan judul "Pengembangan Media Mobile Learning Dengan Aplikasi Schoology Pada Pembelajaran Geografi Materi Hidrosfer Kelas X SMA Negeri 1 Karanganyar". Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan berbentuk aplikasi yang diberi nama aplikasi *schoology*. Hasil *pre test* yang diperoleh 51,26, sedangkan nilai *post test* memperoleh nilai sebesar 79,31. Data *pre test* dan *post test* dapat dilihat terjadi peningkatan nilai belajar siswa jika penggunaan media *mobile learning schoology*.

Peningkatan nilai juga dikuatkan dari penelitian yang dilakukan Luthfi Hakim dan Meini Sondang Sumbewati (2015) dengan judul "Pengembangan Aplikasi Andronika Berbasis *Android* Pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika di SMK Negeri 2 Surabaya" untuk kelas X-AV. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan berbentuk aplikasi *Android* yang diberi nama aplikasi andronika. Hasil aspek keefektifan sebesar 90%, dengan nilai rata-rata 90,29% dan rata-rata hasil nilai post-test menunjukkan nilai sebesar 3,51 lebih besar dari nilai rerata pretest sebesar 2,67, sehingga dapat dikatakan aplikasi andronika efektif digunakan untuk meningkatkan ketuntasan hasil belajar siswa. Hasil validasi kelayakan aplikasi, untuk aspek kualitas tampilan memperoleh nilai presentase sebanyak 89,63%, aspek *software* 86,67%, aspek kurikulum 85%, aspek penyajian materi 87,27%, aspek evaluasi 80%, aspek bahasa 86,67%.

Hasil belajar siswa mengalami peningkatan hal ini sesuai dengan pernyataan Donal P. Ely (1979) meningkatkan produktivitas pendidikan,

peningkatan nilai menggunakan media juga sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rani Dwi Junjarti, Sarwono dan Danang Endarto (2015) serta Luthfi Hakim dan Meini Sondang Sumbewati (2015) penelitian mereka menunjukkan bahwa adanya peningkatan hasil belajar setelah menggunakan media pembelajaran *m-learning* berbasis android.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pertama, produk akhir yang telah dikembangkan adalah aplikasi kuis digital dengan dua tes, yaitu: uji pengetahuan dan uji kemampuan. Bentuk tes yang digunakan meliputi tes pilihan ganda, benar-salah, dan jawaban singkat. Soal tes yang digunakan sudah melalui proses uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Data yang dihasilkan telah diperhitungkan oleh sistem sehingga hasil sistem pengujian dapat digunakan sebagai salah satu instrumen penilaian. Konstruksi materi yang digunakan meliputi materi dasar, yaitu: gerbang logika dasar dan flip-flop pada mata pelajaran elektronika Program Keahlian Teknik Audio Video.

Kedua, hasil perhitungan validitas soal tes terdapat 50 soal yang dinyatakan valid dari 72 butir. Hasil perhitungan reliabilitas soal tes diperoleh nilai koefisien $r_{11} = 0,931$. Oleh karena itu tingkat reliabilitas soal dalam kategori sangat kuat. Hasil perhitungan tingkat kesukaran diperoleh 2 % termasuk dalam kategori sukar, 80 % termasuk dalam kategori sedang, dan 28 % termasuk dalam kategori mudah. Hasil perhitungan daya pembeda diperoleh sebanyak 6 % termasuk dalam kategori buruk, 40 % termasuk dalam kategori cukup, dan 50 % termasuk dalam kategori baik.

Ketiga, pengujian fungsionalitas pada uji *black-box* meliputi komponen kesesuaian media, ketepatan tombol navigasi dan keamanan pengguna. Total

rerata skor yang diperoleh skor 44 dari seluruh komponen penilaian sehingga tingkat kualitas fungsionalitas termasuk dalam kategori sangat baik. Penilaian oleh ahli materi meliputi komponen penilaian kurikulum 2013, substansi materi, dan desain pembelajaran diperoleh rerata nilai dari seluruh komponen sebesar 84,52 % termasuk dalam kategori sangat layak. Penilaian oleh ahli media meliputi komponen *functionality*, *reliability*, *usability*, dan komunikasi visual diperoleh rerata nilai dari seluruh komponen sebesar 87,45 % termasuk dalam kategori sangat layak. Penilaian oleh guru meliputi komponen penilaian kurikulum 2013, substansi materi, dan desain pembelajaran diperoleh rerata nilai dari seluruh komponen sebesar 86,90 % termasuk dalam kategori sangat baik. Penilaian respon siswa dari persepsi siswa diperoleh 52,38 % memberikan respon positif. Penilaian respon siswa meliputi komponen *operability*, *learnability*, *understandability*, dan *attractiveness* diperoleh rerata nilai dari seluruh komponen sebesar 58,53 % termasuk dalam kategori baik.

Keempat, hasil unjuk kerja aplikasi kuis digital dilihat dari performa aplikasi dalam penilaian terhadap siswa. Penilaian performa aplikasi kuis untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop dilihat dari nilai *Gain*. Persebaran nilai *Gain* di SMK Negeri 2 Pati diketahui sebagian besar siswa 55,00% memiliki nilai kognitif dalam kategori sedang. Rerata gain yang diperoleh SMK Negeri 2 Pati sebesar 0,57 termasuk dalam kategori sedang. Sedangkan persebaran nilai *Gain* di SMK Muhammadiyah Kudus diketahui sebagian besar siswa 41,70 % memiliki nilai kognitif dalam kategori sedang. Rerata gain yang diperoleh SMK Muhammadiyah Kudus sebesar 0,41 termasuk dalam kategori sedang.

B. Keterbatasan Produk

Produk yang dikembangkan berupa aplikasi kuis digital masih memiliki kelemahan yang menjadi keterbatasan produk. Adapun keterbatasan dari produk yang dikembangkan sebagai berikut (1) hasil penilaian pada aplikasi digital untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop belum dapat dicetak, (2) aplikasi digital untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop belum terkonfigurasi dengan *software* untuk menyimpan data base seluruh siswa untuk guru, (3) aplikasi digital untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop belum dapat diakses secara *online*, (4) soal aplikasi kuis digital belum dapat muncul secara acak, (5) soal yang dikembangkan belum terkalibrasi dengan indikator instrumen tes.

C. Pengembangan Produk

Pengembangan produk aplikasi kuis yang dapat dilakukan untuk perbaikan, yaitu: 1) hasil penilaian pada aplikasi digital untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop dapat ditambahkan fitur cetak data sehingga siswa dapat melihat hasil tes yang sudah dilakukan 2) aplikasi digital untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop dapat dikonfigurasi dengan *software* tertentu agar nilai siswa dapat terangkum, sehingga guru dapat mengetahui hasil nilai siswa, 3) aplikasi digital untuk penguasaan gerbang logika dasar dan flip-flop dapat dikembangkan secara *online* sehingga memungkinkan siswa dan guru dapat berinteraksi dalam waktu yang bersamaan, 4) tampilan soal pada aplikasi kuis digital masih belum acak sehingga memiliki kemungkinan siswa dapat menghafal soal, 5) soal yang dikembangkan belum terkalibrasi dengan indikator, sehingga pada tingkat kesukaran dan daya pembeda belum adanya pengguguran butir soal.

D. Saran

1. Bagi siswa

- a. Siswa dapat menggunakan aplikasi kuis dengan berbagai perangkat sehingga lebih memudahkan siswa untuk mengakses aplikasi kuis digital.
- b. Siswa dapat menggunakan aplikasi kuis sebagai media pembelajaran mandiri sehingga pembelajaran dapat dilakukan di sekolah maupun di luar sekolah.
- c. Siswa dapat menggunakan aplikasi kuis sebagai salah satu instrumen untuk mengukur keberhasilan belajar kemampuan kognitif.

2. Bagi guru

- a. Guru dapat menggunakan aplikasi dari *smartphone* yang dimiliki guru untuk melakukan beberapa tugas penilaian kelas.
- b. Guru dapat menggunakan aplikasi sebagai alat untuk memperoleh nilai keberhasilan belajar kompetensi kognitif siswa terhadap materi yang diajarkan.
- c. Guru dapat menggunakan aplikasi kuis sebagai salah satu instrumen untuk keperluan remedial dan perbaikan pembelajaran.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Peneliti dapat mengembangkan fitur tes sehingga, soal dapat dimunculkan secara acak.
- b. Perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut mengenai hasil belajar agar terkonfigurasi dengan basis data guru.
- c. Perlu dilakukan pengembangan tes terkait soal yang belum terkalibrasi dengan indikator tes, sehingga mendapatkan soal yang baik.

- d. Perlu dilakukan penelitian yang mengkaji tentang materi yang digunakan, agar bersifat kompleks dan dapat digunakan untuk *self learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rouf. (2012). Pengujian Perangkat Lunak Dengan Menggunakan Metode White Box Dan Black Box. Himsyatech, 8(1).
- Airasian, Peter. W. (1991) *Classroom Assessment*. U.S.A. McGraw-Hill, Inc.
- Ariesto Hadi Sutopo. (2012). *Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Asyhar Rayanda. (2012). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta.
- Azhar Arsyad. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta. PT Grafindo Persada.
- Bambang Subali. (2012). *Prinsip & Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: UNY PRESS.
- Bambang Subali (2014). Analisis Soal Baik Kualitatif Maupun Kuantitatif. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/prof-dr-bambang-subali-ms/analisis-soal-kualitatif-kuantitatif-poltekes-surakarta-18-19-ag-14-r.pdf>. pada tanggal 14 November 2016, jam 14.07 WIB.
- Bishop, Owen. (2002). *Electronics - A First Course* (Dasar-dasar Elektronika). Penerjemah : Irzam Harmein. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Burhan Nurgiyantoro. (2012). *Penelitian dan Pengembangan Bahasa Berbasis Kompetensi*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Deni Darmawan. (2013). *Teknologi Pembelajaran*. Bandung. PT Remaja Rosdakarya.
- Deni Darmawan. (2014). *Inovasi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 81A Tahun 2013*, tentang Implementasi Kurikulum, Jakarta : Depdiknas.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2015). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 53 Tahun 2015*, tentang Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik Dan Satuan Pendidikan Pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah, Jakarta : Depdiknas.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2010). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK*, Jakarta : Depdiknas.
- Djemari Mardapi. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes Dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press.
- Eko Putro Widoyoko. (2014). *Penilaian Hasil Pembelajaran Di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Farida Yusuf Tayibnapis. (2008). *Evaluasi Program dan Instrumen Evaluasi*. Jakarta : PT Rineka Cipta.

- Fatimah Kartini Bohang (2015). Ini Kebiasaan Pengguna *Android* di Indonesia. Diakses dari <http://tekno.kompas.com/read/2015/01/17/1528004/Ini.Kebiasaan.Pengguna.Android.di.Indonesia>. pada tanggal 4 Februari 2016, Jam 01.02.
- Griffin, P., & Nix, Peter. (1991). *Educational Assessment and Reporting*. Sydney: Harcourt Brace Jovanovich.
- Hake, Richard. R. (1999). *Analyzing Gain Scores*. Diakses dari <Http://Www.physics.Indiana.Edu/~Sdi/Analyzingchange-Gain.Pdf>. pada Tanggal 19 juni 2016 Pukul 13.00.
- Hariyanto. (2011). Pentingnya Media Dalam Pembelajaran. Diakses dari <belajarpsikologi.com/pentingnya-media-dalam-pembelajaran/>. pada tanggal 22 Januari 2016, Jam 11.30.
- Hulme, Agnes Kukulsa & Traxler, Jhon. (2005). *Mobile Learning A Handbook for Education and Trainers*. New York : Taylor & Francis. Inc.
- Imam Mustholiq, Sukir, dan Ariadie Chandra N. (2007). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia Mata Kuliah Dasar Listrik. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. Volume 16, No.1. Hlm. 1-18. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/9310/7578>, 10 Oktober 2016.
- Ipan Parhan Anwari. (2014) Klasifikasi Strategi Pembelajaran. Diakses dari <http://www.mediapustaka.com/2014/06/klasifikasi-strategi-pembelajaran.html>. pada tanggal 2 Februari 2016, Jam 13.34.
- ISO/IEC FDIS 9126-1:2000. (2011). ISO 9126 : *The Standard of Reference*.
- Jazi E Istiyanto. (2013). *Pemrograman Smart Phone Menggunakan SDK Android dan Hacking Android*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lewis J.R. (1995). *IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires*. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 7(1). Hlm. 57-78.
- Luthfi Hakim. (2015). Pengembangan Aplikasi Andronika Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika di SMK Negeri 2 Surabaya. *Ejornal UNESA*. Universitas Negeri Surabaya.
- Mary L. McHugh. (2012). *Interrater Reliability: the kappa statistic*. *Journal Biochemia Medica*. Hlm 276–282.
- Mayer, Ricard. E. (2007). *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mimin Haryati. (2013). *Model & Teknik Penilaian pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Referensi.
- Muhammad Amri Yahya. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Teknik Elektronika Dasar berbasis Android. *E-Journal UNY*. Universitas Negeri Yogyakarta.

- Muh Tamimuddin H. (2007). Mengenal Mobile Learning (m-learning). Diakses dari http://p4tkmatematika.com/web/images/stories/artikel/mlearn_tamim.pdf. pada tanggal 1 Februari 2016, Jam 22.19.
- Muhammad Yaumi. (2014). *Prinsip-Prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Mutaqin, Totok Heru M, dan Haryanto. (2009). Penerapan Media Interaktif dengan pembelajaran Cooperative Learning pada Mata Diklat Instalasi Listrik Penerangan. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Volume 18, No 2. Hlm. 236-254.
<http://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/9330/7589>, 12 Desember 2016.
- Nana Sudjana., & Ahmad Rivai. (2011). *Media Pengajaran*. Bandung. Sinar Baru Algensindo.
- Pujiriyanto. (2012). *Teknologi untuk Pengembangan Media dan Pembelajaran*. Yogyakarta: UNY Press
- Pressman. Roger S. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak Buku Satu, Pendekatan Praktisi Edisi 7*. Penerjemah: Adi Nugroho et, al. Yogyakarta: Andi.
- Rani Dwi Juniarti. (2014). Pengembangan Media *Mobile Learning* Dengan Aplikasi *Schoolology* Pada Pembelajaran Geografi Materi Hidrosfer Kelas X SMK Negeri 1 Karanganyar. *Jurnal FKIP UNS*. Universitas Sebelas Maret.
- Reza Wahyudi. (2015). Kebiasaan Orang Indonesia, Pelototi *Smartphone* 5,5 Jam Sehari. Diakses dari <http://tekno.kompas.com/read/2015/09/04/11301837/kebiasaan.orang.indonesia.pelototi.smartphone.5.5.jam.sehari>. pada tanggal 4 Februari 2016, Jam 00.29.
- Rizky Agung Sambodo. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile Learning (m-learning)* Berbasis Android untuk Siswa kelas XI SMA/MA. Digilib UIN Sunan Kalijaga. UIN Sunan Kalijaga.
- Rusman. (2014). *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- S Nasution. (2011). *Teknologi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Schunk, Dale H. (2012). *Learning Theories*. (Alih Bahasa: Eva Hamidah, Rahmat fajar). Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Seng, Ciu Bun. (2011). *Android Dasar pengoperasiann, Optimasi sampai Modifikasi Full Color*. - : Jasakom.
- Smaldino, Lowther, Rusell. (2014). *Instructional Technology And Media for Learning*. United Kingdom: Pearson Education.
- Soetam Rizky. (2011). *Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak*. Jakarta. PT. Prestasi Pustakaraya

- Sudarwan Danim. (2010) *Media Komunikasi Pendidikan*. Jakarta. PT Bumi Aksara.
- Suharsimi Arikunto. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Sukiman, (2012). *Pengembangan Sistem Evaluasi*. Yogyakarta: Insan Madani.
- Suyitno. (2016). Pengembangan Multimedia Interaktif Pengukuran Teknik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMK. Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan. Volume 16, No 1. Hlm. 102-109. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/9359/7607>, 23 November 2016.
- Try Rahayu (2015). Guru dalam Mengevaluasi Belajar Siswa. Diakses dari http://www.kompasiana.com/tryrahayu/guru-dalam-mengevaluasi-belajar-siswa_5535a40b6ea8342612da42e5. Pada tanggal 20 September 2016, jam 21.00.
- Thorndike, Robert M. et al. (1991). *Measurement And Evaluation In Psychology And Education*. NewYork : Macmillan Inc
- Tokheim, Roger L. (1990). *Digital Electronics*. (Alih bahasa Ir. Sutisno, M.Eng). Jakarta : Erlangga.
- Uda Awak. (2014). Metode Ceramah Dalam Pendidikan. Diakses dari <http://www.matrapendidikan.com/2014/04/metode-ceramah-dalam-pembelajaran.html>. pada Tanggal 20 Mei 2016, Jam 16.04.
- Ulianta (2009). Kriteria Instrumen Evaluasi Harus Memenuhi Syarat Sebelum digunakan. Diakses dari <http://stahdnj.ac.id/?p=67>. pada tanggal 10 Februari 2015, Jam 15.11.
- W Budiharto., & Sigit F. (2005). *Elektronika Digital dan Mikroprocessor*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wahana Komputer. (2013). *Step by Step Menjadi Programmer Android*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- Witte, Raymond H. (2012). *Classroom Assessment for Teachers*. New York: McGraw-Hill Company.inc
- Zainal Arifin. (2013). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 MATERI

- A. SILABUS TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR**
- B. PETA KONSEP MATERI KUIS DIGITAL**
- C. RANGKUMAN MATERI DIGITAL**

KURIKULUM 2013

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)

SILABUS TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR KELAS X



SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 YOGYAKARTA

Jl. AM. Sangaji No. 47 Yogyakarta 55233 Telp. (0274) 513490 Fax. (0274) 512639

E-mail : info@smk2-yk.sch.id Website : www.smk2-yk.sch.id

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMK

Mata Pelajaran : TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR

Kelas : X

Kompetensi Inti* :

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2: Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3: Memahami, menerapkan dan menganalisa pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung

141

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.12.Menerapkan nmacam-macam gerbang dasar rangkaian logika	3.12.1. Memahami konsep dasar rangkaian logika digital. 3.12.2. Memahami prinsip dasar gerbang logika AND, OR, NOT, NAND, NOR. 3.12.3. Memahami prinsip dasar gerbang logika eksklusif OR dan NOR. 3.12.4. Memahami penerapan Buffer pada rangkaian elektronika digital. 3.12.5. Memahami prinsip dasar metode pencarian kesalahan pada gerbang dasar rangkaian elektronika digital	- Konsep dasar rangkaian logika digital. - Prinsip dasar gerbang logika AND, OR, NOT, NAND, NOR. - Prinsip dasar gerbang logika eksklusif OR dan NOR. - Penerapan Buffer pada rangkaian elektronika digital. - Prinsip dasar metode pencarian kesalahan pada gerbang dasar rangkaian elektronika digital	- Inkuiri dengan pendekatan siklus belajar 5E - Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning-PjBL) - Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning-PrBL) - Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning-TBL) - Model Pembelajaran Berbasis Computer (Computer Based Learning (CBL)	A. Aspek penilaian siswa meliputi: - Kognitif (pengetahuan) - Psikomorik (keterampilan) - Afektif (Sikap) B. Jenis Penilaian - Tulis - Lisan/ Wawancara - Praktek	4 JP	- Electronic devices : conventional current version, Thomas L. Floyd, 2012 - Introduction to Electronics, Fifth Edition Earl D. Gates, 2007 - Electronic Circuits Fundamentals and Applications, Third Edition, Mike Tooley, 2006 - Electronics Circuits and Systems, Owen Bishop, Fourth Edition, 2011 - Planning and Installing Photo voltaic Systems A guide for installers, architects and engineers second edition,
4.12.Membangun nmacam-macam gerbang dasar rangkaian logika	4.12.1. Menggunakan rangkaian gerbang dasar logika digital. 4.12.2. Melakukan eksperimen gerbang dasar logika AND, AND, OR, NOT, NAND, NOR menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras				4 JP	

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	serta interpretasi data hasil pengukuran. 4.12.3. Melakukan eksperimen logika eksklusif OR dan NOR menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran. 4.12.4. Melakukan eksperimen rangkaian Buffer pada rangkaian elektronika digital menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran. 4.12.5. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan pada rangkaian flip-flop elektronika digital					Second Edition, Zrinski, 2008
3.13.Menerapkan macam-macam	3.13.1. Memahami prinsip dasar rangkaian Clocked S-R Flip-Flop.	Prinsip dasar rangkaian Clocked S-R Flip-Flop.	Inkuiri dengan pendekatan siklus belajar 5E	A. Aspek penilaian	4 JP	Electronic devices : conventional

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
rangkaian Flip-Flop.	3.13.2. Memahami prinsip dasar rangkaian Clocked D Flip-Flop. 3.13.3. Memahami prinsip dasar rangkaian J-K Flip-Flop. 3.13.4. Memahami rangkaian Toggling Mode S-R dan D Flip-Flop. 3.13.5. Memahami prinsip dasar rangkaian Triggering Flip-Flop. 3.13.6. Menyimpulkan rangkaian Flip-Flop berdasarkan 144able eksitasi. 3.13.7. Memahami prinsip dasar metode pencarian kesalahan pada gerbang dasar rangkaian elektronika digital	- Prinsip dasar rangkaian Clocked D Flip-Flop. - Prinsip dasar rangkaian J-K Flip-Flop. - Rangkaian Toggling Mode S-R dan D Flip-Flop. - Prinsip dasar rangkaian Triggering Flip-Flop. - Rangkaian Flip-Flop berdasarkan 144able eksitasi. - Prinsip dasar metode pencarian kesalahan pada gerbang dasar rangkaian elektronika digital	- Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning-PjBL) - Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning-PrBL) - Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning-TBL) - Model Pembelajaran Berbasis Computer (Computer Based Learning (CBL)	siswa meliputi: - Kognitif (pengetahuan) - Psikomorik (keterampilan) - Afektif (Sikap) B. Jenis Penilaian - Tulis - Lisan/ Wawancara - Praktek		current version, Thomas L. Floyd, 2012 - Introduction to Electronics, Fifth Edition Earl D. Gates, 2007 - Electronic Circuits Fundamentals and Applications, Third Edition, Mike Tooley, 2006 - Electronics Circuits and Systems, Owen Bishop, Fourth Edition, 2011 - Planning and Installing Photo voltaic Systems A guide for installers, architects and engineers second edition, Second Edition, Zrinski, 2008
4.13. Menguji macam-macam rangkaian Flip-Flop	4.13.1. Mendiagramkan rangkaian logika sekuensial pada rangkaian elektronika digital. 4.13.2. Melakukan eksperimen rangkaian Clocked S-R Flip-Flop menggunakan perangkat lunak dan melakukan				8 JP	

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

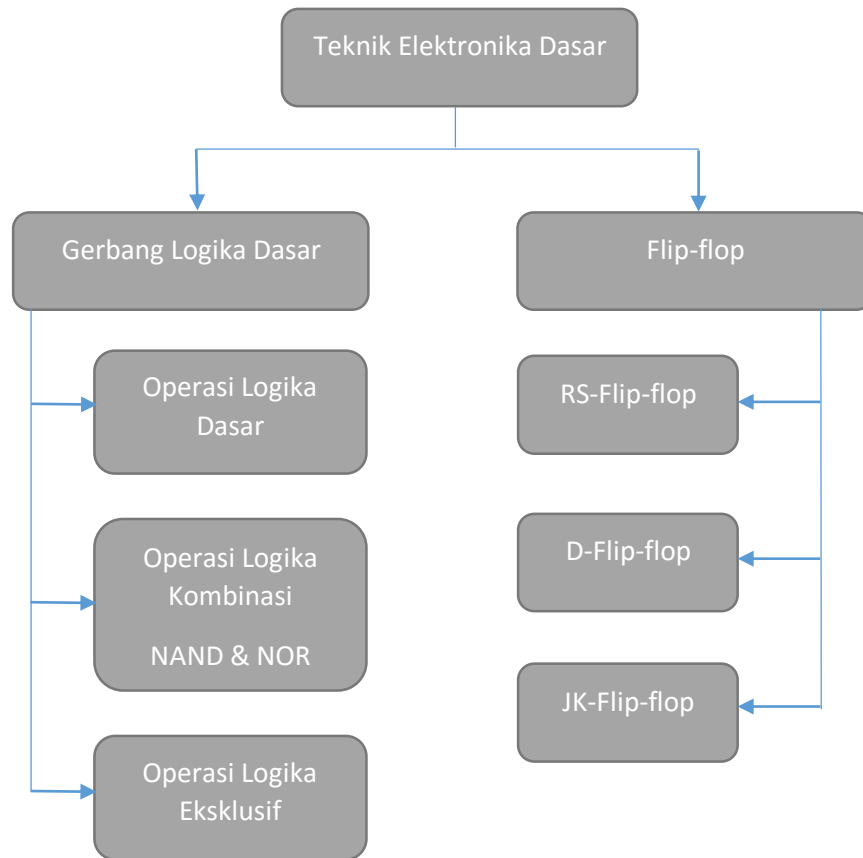
Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran. 4.13.3. Melakukan eksperimen rangkaian Clocked D Flip-Flop menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran. 4.13.4. Melakukan eksperimen rangkaian T Flip-Flop menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran. 4.13.5. Melakukan eksperimen rangkaian Toggling Mode S-R dan D Flip-Flop menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran. 4.13.6. Melakukan eksperimen rangkaian Triggering Flip-Flop menggunakan perangkat lunak dan melakukan					

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran. 4.13.7. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan pada gerbang dasar rangkaian elektronika digital					

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

B. Peta Konsep Materi Kuis Digital



C. RANGKUMAN MATERI DIGITAL

1. Materi Logika dasar

A. Operasi logika dasar

Dalam aljabar Boolean logika dan variable dijelaskan dalam tiga operasi logika dasar yaitu :

- *Negation* Operasi NOT
- *Conjunction* Operasi AND
- *Disconjunction* Operasi OR

Operasi logika dasar dijelaskan dalam tiga bentuk yaitu tabel kebenaran, simbol dan persamaan fungsi.

1. Operasi NOT

NOT merupakan logika dasar dengan fungsi membalik variabel masukannya.

A	Q
0	1
1	0

Tabel kebenaran



Simbol

$$Q = \bar{A}$$

Persamaan Fungsi

2. Operasi AND

AND merupakan logika dasar dengan fungsi variable keluaran akan berlogika 1 jika kesemua inputnya berlogika 1. AND memiliki dua variable masukan dan satu variable keluaran.

A	B	Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Tabel kebenaran



Simbol

$$Q = A.B$$

Persamaan Fungsi

3. Operasi OR

OR merupakan logika dasar dengan fungsi variable keluaran akan berlogika 0 jika semua masukannya berlogika 0. OR memiliki dua variable masukan dan satu variable keluaran.

A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Tabel kebenaran



Simbol

$$Q = A + B$$

Persamaan Fungsi

B. Operasi logika Kombinasi

1. Operasi NAND

NAND merupakan operasi dari dua buah gerbang kombinasi AND dan NOT. NAND memiliki dua variable masukan dan satu variable keluaran. Fungsi variable keluaran akan berlogika 0 jika semua masukannya berlogika 1.

A	B	Q
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Tabel kebenaran



Simbol

$$Q = \overline{A \cdot B}$$

Persamaan Fungsi

2. Operasi NOR

NAND merupakan operasi dari dua buah gerbang kombinasi OR dan NOT. NOR memiliki dua variable masukan dan satu variable keluaran. Fungsi variable keluaran akan berlogika 1 jika semua masukannya berlogika 0.

A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Tabel kebenaran



Simbol

$$Q = \overline{A+B}$$

Persamaan Fungsi

C. Operasi logika Eksklusif OR

Eksklusif OR seringkali disebut dengan XOR. XOR memiliki dua variable masukan dan satu variable keluaran.

A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Tabel kebenaran



Simbol

$$Q = A \oplus B$$

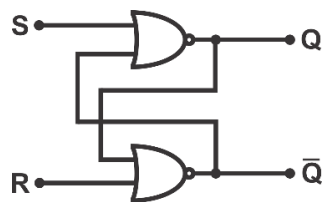
Persamaan Fungsi

2. Materi RS flip-flop

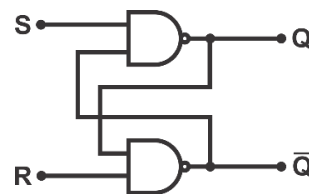
Reset Set flip-flop dikenal dengan RS flip-flop merupakan rangkaian logika yang memiliki dua kedudukan yaitu bistabil memori. Rangkaian RS flip-flop dapat dibangun dari gerbang NAND dan NOR.

RS flip-flop memiliki dua kondisi yakni :

1. SET, saat masukan S berlogika 1 dan masukan R berlogika 0, maka keluaran Q akan berlogika 1 dan $\bar{Q}$ akan berlogika 0.
2. RESET saat masukan S berlogika 0 dan masukan R berlogika 1, maka keluaran Q akan berlogika 0 dan $\bar{Q}$ akan berlogika 1. Nilai pada keluaran Q akan selalu berlawanan $\bar{Q}$



RS flip-flop dari gerbang NOR



RS flip-flop dari gerbang NAND

R	S	Q	$\bar{Q}$	Keterangan
0	0	-	-	NILAI TERAKHIR
0	1	1	0	SET
1	0	0	1	RESET
1	1	-	-	TERLARANG

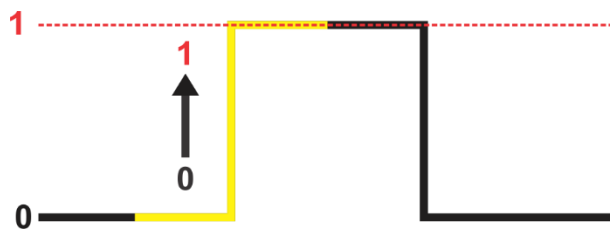
Tabel kebenaran RS flip-flop

3. Materi Clock

Detak pulsa atau clock berfungsi sebagai pengatur input yang bertujuan untuk merespon perubahan keluaran pada rangkaian flip-flop. Pulsa detak biasanya berbentuk sinyal kotak yang dengan keadaan yang pasti 1 dan 0. Flip-flop akan merespon inputan jika clock terjadi perubahan logika. Terdapat dua perubahan yang terjadi pada clock :

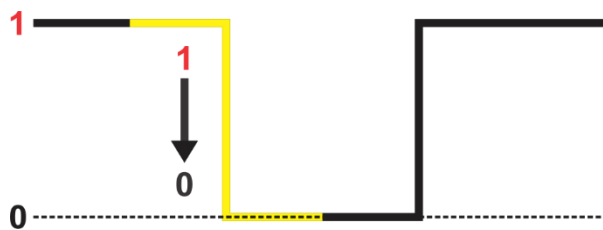
1. Perubahan sinyal dari 0 ke 1 dikenal dengan *Positive Going Transition* (PGT)

Terjadi perpindahan logika dari 0 menuju logika 1.



2. Perubahan sinyal dari 1 ke 0 dikenal dengan *Negative Going Transition* (NGT)

Terjadi perpindahan logika dari 1 menuju logika 0.



4. Materi D flip-flop

Data flip-flop dikenal dengan D flip-flop. D flip-flop hanya memiliki satu masukan data dan satu clock. Data masukan akan diteruskan ke keluaran jika clock dalam keadaan aktif (1). Rangkaian D flip-flop dapat dibangun dari empat buah gerbang NAND dan satu gerbang NOT atau menggunakan IC 7474.

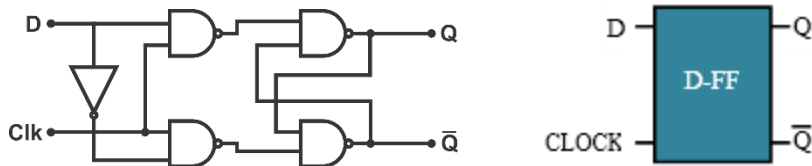
Kondisi D flip-flop

- Jika masukan D berlogika 1, dan Clock berlogika 1, maka keluaran $Q = 1$ dan $\bar{Q} = 0$
- Jika masukan D berlogika 0, dan Clock berlogika 1, maka keluaran $Q = 0$ dan $\bar{Q} = 1$

1. D flip-flop dibangun dengan gerbang NAND

Tabel kebenaran D flip-flop dari gerbang NAND

CLOCK	D	Q	$\bar{Q}$	KETERANGAN
1	0	0	1	RESET
1	1	1	0	SET
0	0	1	0	Kondisi terakhir
0	1	1	0	Kondisi Terakhir



2. D flip-flop dengan IC 7474

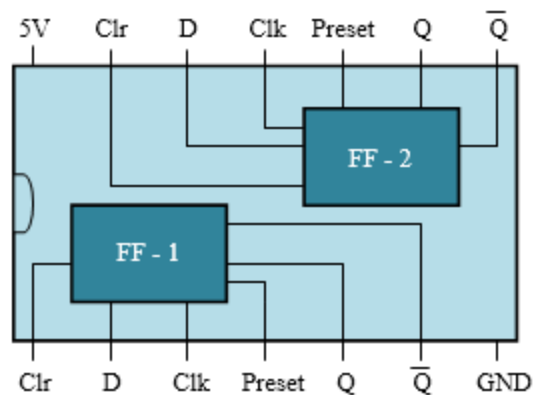
Dalam IC 7474 terdapat dua buah positive Edge Triggered D flip-flop yang berarti nilai D akan diterima oleh flip-flop saat terjadi perubahan clock. Perubahan pada D tidak akan berpengaruh pada Q jika tidak terjadi transisi dari 0 ke 1 ditandai dengan simbol ($\uparrow$).

Pada IC 7474 terdapat fungsi PRESET dan CLEAR yang akan aktif ketika diberi logika 0, tanpa memperdulikan masukan D, kedua kaki tersebut akan berfungsi :

- Fungsi dari PRESET adalah memaksa keluaran menjadi $Q = 1$ dan $\bar{Q} = 0$
- Fungsi dari CLEAR adalah memaksa keluaran menjadi $Q = 0$ dan $\bar{Q} = 1$

Tabel kebenaran D flip-flop dari IC 7474

PRESET	CLEAR	CLOCK	D	Q	$\bar{Q}$	KETERANGAN
0	1	x	X	1	0	Memaksa SET
1	0	X	X	0	1	Memaksa RESET
1	1	$\uparrow$	1	1	0	SET
1	1	$\uparrow$	0	0	1	



Gambar IC 7474 (D flip-flop)

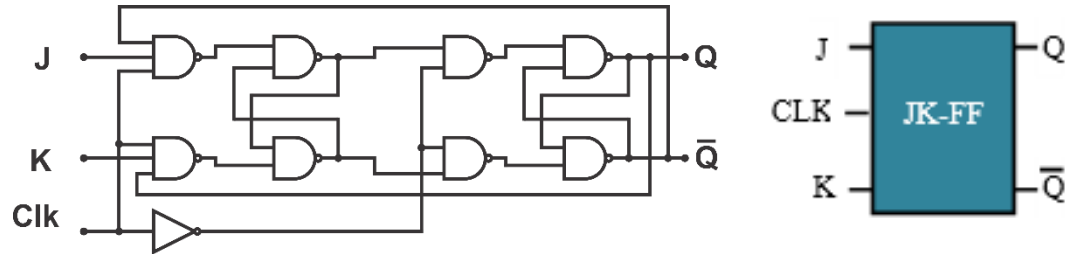
5. Materi JK flip-flop

JK flip-flop merupakan bagian lain dari flip-flop. Rangkaian ini memiliki dua masukan yaitu masukan J dan K. Data dari masukan J dan K akan diteruskan ke keluaran jika ada perubahan clock.

Cara kerja :

- Jika kedua masukan diberi logika 1 maka berfungsi sebagai toggle flip-flop.
- Jika kedua masukan diberi logika 0 maka berfungsi sebagai RESET.
- Jika masukan PRESET diaktifkan maka berfungsi sebagai SET

1. Rangkaian JK flip-flop dari gerbang NAND

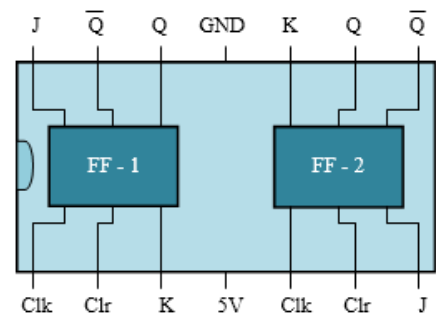


Rangkaian JK flip-flop dari gerbang NAND

2. JK flip-flop dengan IC 7473 dan IC 7476

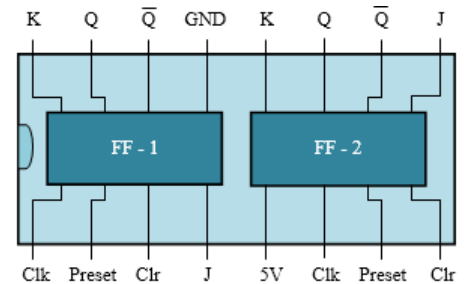
a. Tabel kebenaran JK flip-flop IC 7473

CLEAR	CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
0	X	X	X	0	1
1	$\downarrow$	1	0	1	0
1	$\downarrow$	0	1	0	1
1	$\downarrow$	1	1	Bergulir/toggle	



b. Tabel kebenaran JK flip-flop IC 7476

PRESET	CLEAR	CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
0	1	X	X	X	1	0
1	0	X	X	X	0	1
1	1	$\downarrow$	1	0	1	0
1	1	$\downarrow$	0	1	0	1
1	1	$\downarrow$	1	1	Bergulir/toggle	



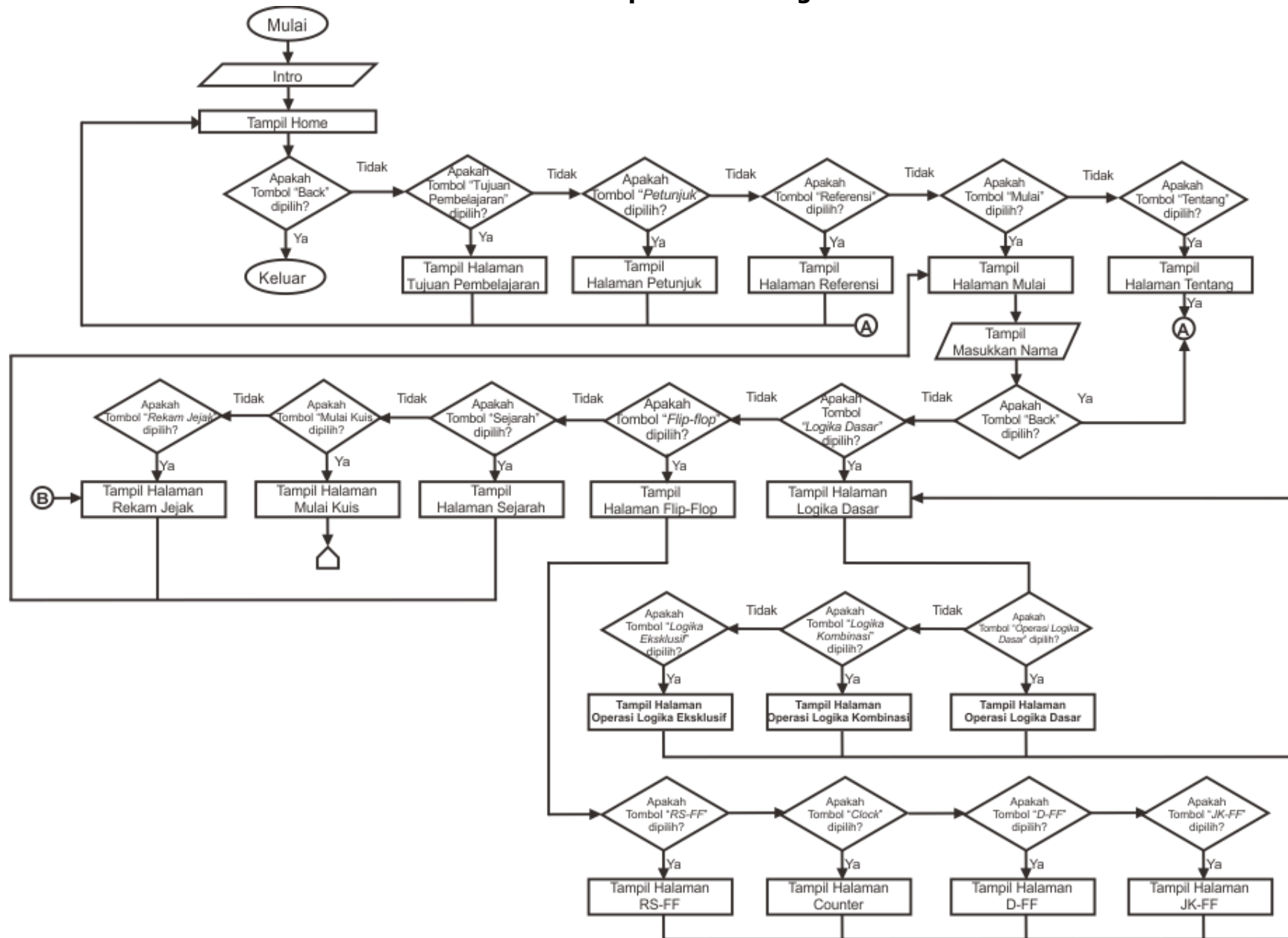
LAMPIRAN 2 DESAIN PERANCANGAN

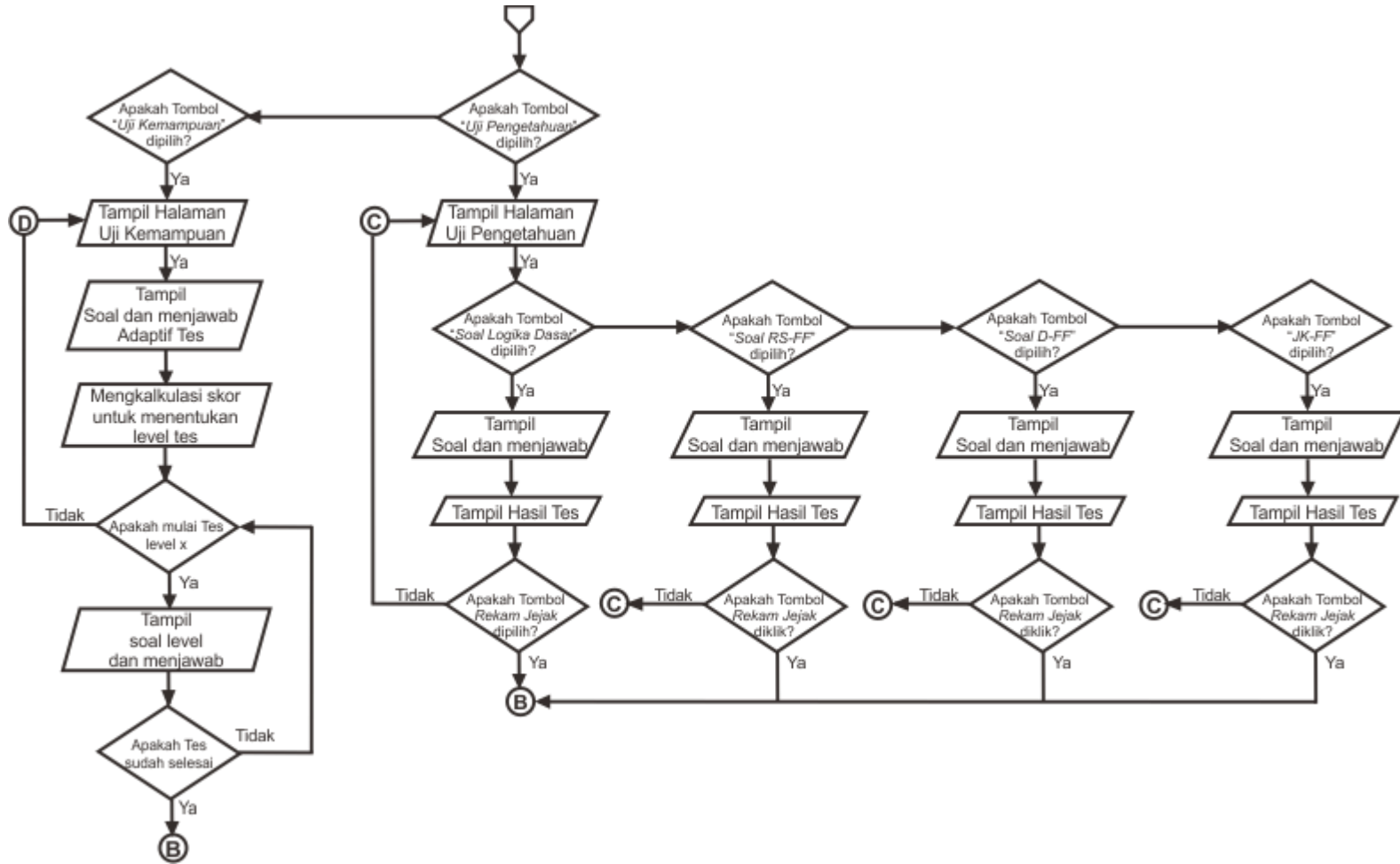
A. FLOWCHART

B. STORY BOARD DAN RANCANGAN DESAIN

Lampiran 2. Flowchart

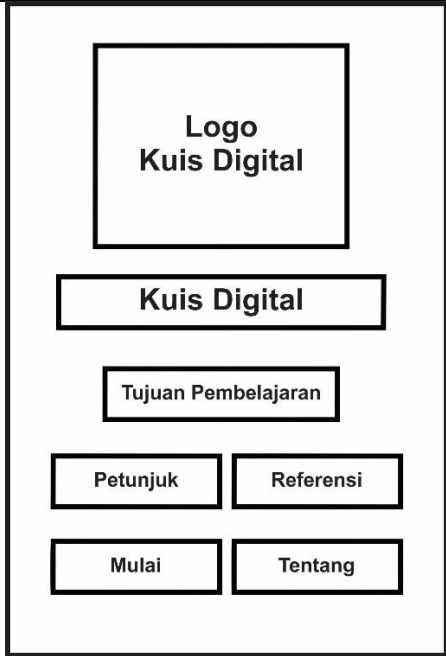
Flowchart Aplikasi Kuis Digital



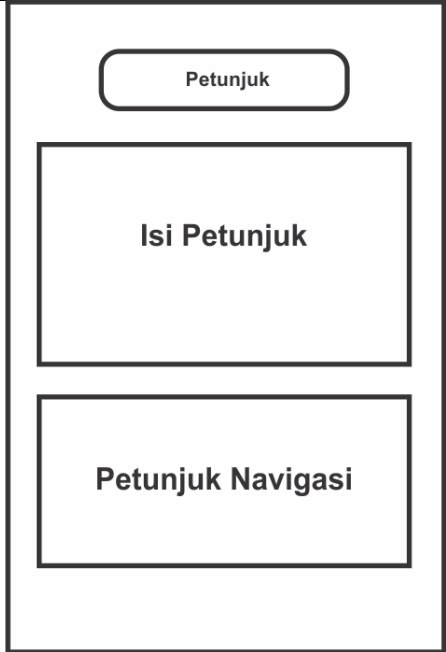


Lampiran 2. *Storyboard* dan Rancangan Desain

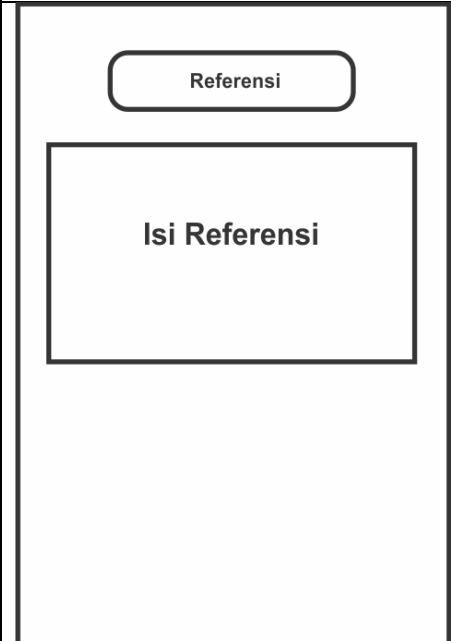
B. *Storyboard*

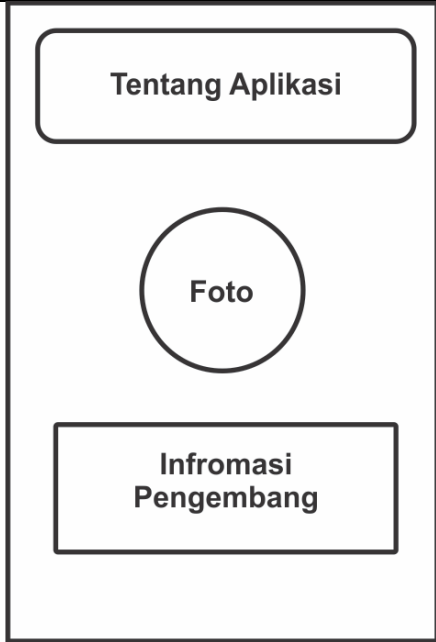
1. Halaman <i>Home</i>			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Logo Kuis Digital	Menampilkan logo kuis digital
	2.	Icon Tulisan Kuis Digital	Menampilkan tulisan informasi kuis digital
	3.	Tombol navigasi tujuan pembelajaran	Berfungsi untuk memunculkan halaman tujuan pembelajaran yang berisi tujuan pembelajaran
	4.	Tombol navigasi petunjuk	Berfungsi untuk memunculkan halaman petunjuk yang berisi informasi tentang informasi yang berkaitan dengan aplikasi
	5.	Tombol navigasi referensi	Berfungsi untuk memunculkan halaman referensi yang berisi referensi materi yang digunakan
	6.	Tombol navigasi mulai	Berfungsi untuk memunculkan halaman mulai
	7.	Tombol navigasi tentang	Berfungsi untuk memunculkan halaman tentang yang menampilkan informasi pengembang

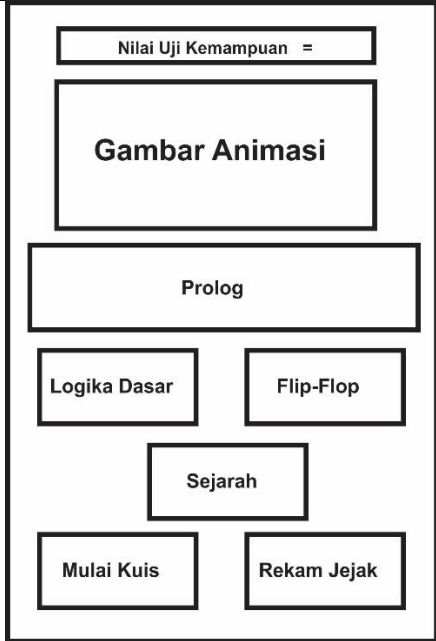
2. Halaman Tujuan Pembelajaran			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon tujuan pembelajaran	Berisi informasi nama halaman
	2.	Isi tujuan pembelajaran	Berisi informasi tujuan pembelajaran yang sesuai dengan silabus : Setelah selesai pembelajaran siswa diharapkan mampu menerapkan macam-macam gerbang logika dasar dan rangkaian flip-flop. 1. Memahami dasar rangkaian logika 2. Memahami dasar gerbang logika AND, OR, NOT, NAND, NOR 3. Memahami dasar Gerang logika eksklusif 4. Memahami dasar rangkaian RS flip-flop 5. Memahami dasar rangkaian D flip-flop 6. Memahami dasar rangkaian JK flip-flop

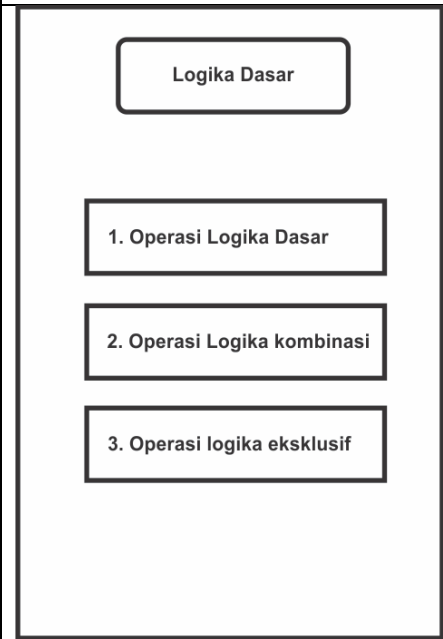
3. Halaman Petunjuk			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon Petunjuk	Berisi informasi nama halaman petunjuk
	2.	Isi Petunjuk materi	Berisi informasi isi petunjuk tentang penggunaan aplikasi dan informasi tentang tes yang disediakan. a. Pastikan sebelum menjawab kuis kuis biasakan membaca ulasan materi terlebih dahulu materi logika dasar dan keluarga flip-flop b. Terdapat dua buah kuis yang tersedia Uji Pengetahuan dan Uji Kemampuan c. Uji Pengetahuanmu pada kuis pengetahuan d. Uji kemampuanmu pada kuis uji kempuan

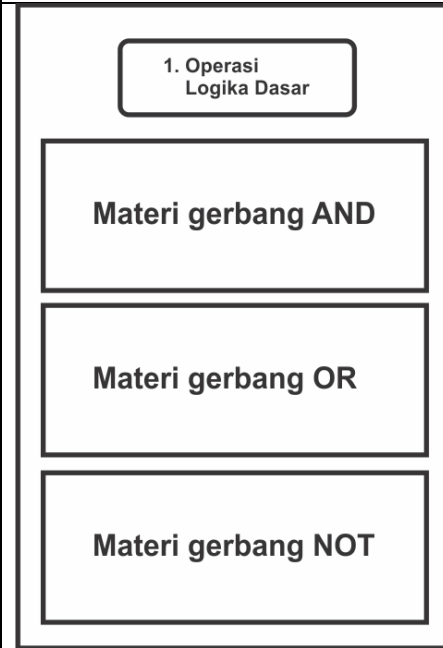
			e. Lihat semua perkembangan skor pada rekam jejak
	3.	Isi Petunjuk Navigasi	Berisi informasi petunjuk navigasi a. Tombol next : berisi perintah untuk menuju ke halaman berikutnya b. Tombol back : berisi perintah untuk menuju halaman sebelumnya.

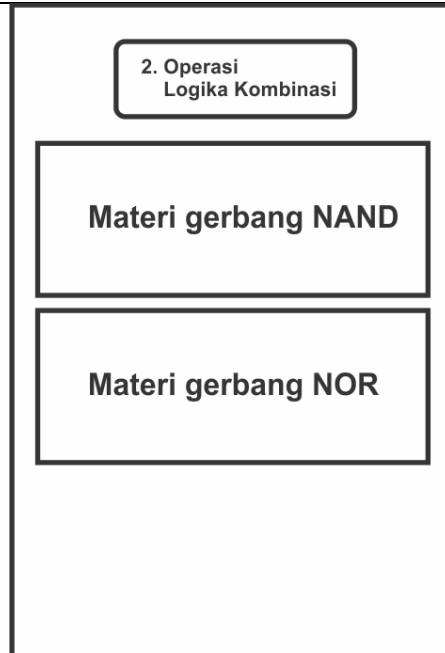
4. Halaman Referensi			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon referensi	Berisi informasi nama halaman referensi
	2.	Isi Referensi	Berisi referensi materi yang dimuat dalam aplikasi. a. Herlambang SIGit Pramono dan Ariadie Chandra N (2012). Labsheet Praktik Digital.UNY: Yogyakarta b. Kuswadi (2012). Job Sheet Teknik Elektronika Dasar. SMK N 2 Yogyakarta.

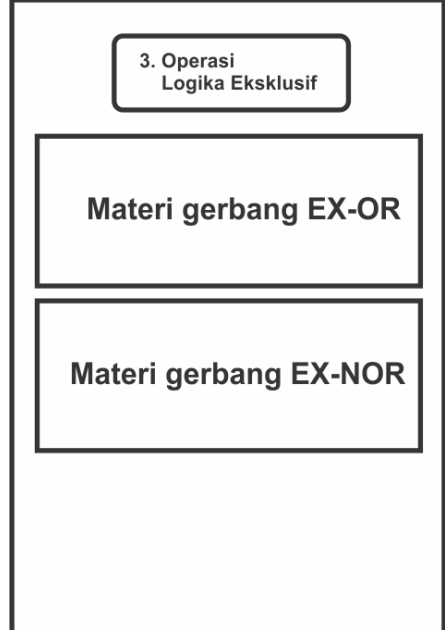
5. Halaman Tentang			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Deskripsi Tentang aplikasi	Berisi informasi deskripsi dari tujuan aplikasi.
	2.	Foto	Berisi foto profil pengembang.
	3.	Informasi Pengembang	Berisi informasi biodata pengembang 1. Nama : Faizul Ikhsan 2. NIM : 12518241005 3. Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika 4. Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro 5. Fakultas : Teknik 6. Universitas : UNY 7. Email : ikhsan.faizul@yahoo.co.id 8. No HP : 085740324202

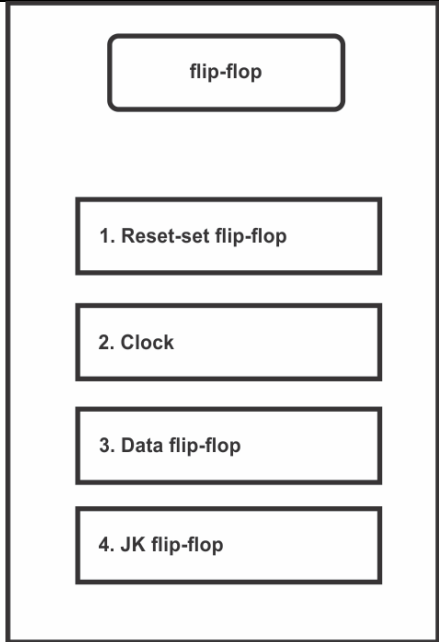
6. Halaman Mulai			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Teks nilai uji kemampuan	Berisi informasi deskripsi dari tujuan aplikasi.
	2.	Gambar animasi	Berisi gambar untuk menumbuhkan motivasi
	3.	Prolog	Berisi kalimat untuk membangkitkan motivasi pengguna
	4.	Tombol navigasi logika dasar	Berfungsi untuk menampilkan halaman logika dasar yang berisi materi logika dasar
	5.	Tombol navigasi flip-flop	Berfungsi untuk menampilkan halaman flip-flop yang berisi materi flip-flop
	6.	Tombol navigasi Sejarah	Berfungsi untuk menampilkan halaman sejarah yang berisi materi sejarah
	7.	Tombol navigasi mulai kuis	Berfungsi untuk menampilkan halaman mulai kuis yang berisi soal tes
	8.	Tombol navigasi rekam jejak	Berfungsi untuk menampilkan halaman Irekam jejak yang berisi perolehan skor yang didapat

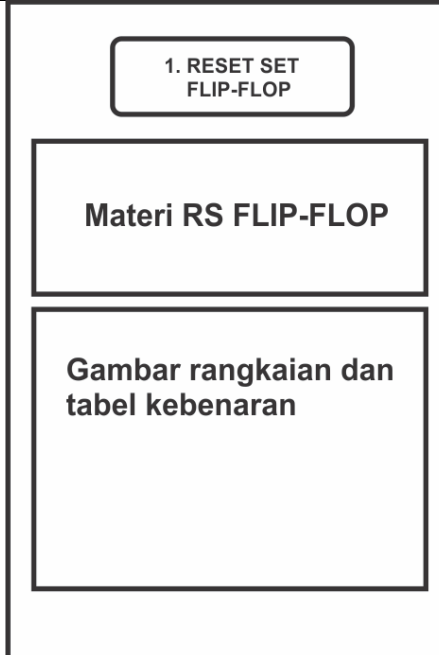
7. Halaman materi logika dasar			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon logika dasar	Berisi informasi nama halaman logika dasar
	2.	Tombol navigasi operasi logika dasar	Berfungsi untuk menampilkan halaman materi operasi logika dasar yaitu gerbang AND OR dan NOT
	3.	Tombol navigasi logika kombinasi	Berfungsi untuk menampilkan halaman materi gerbang kombinasi yaitu gerbang NAND dan NOR
	4.	Tombol navigasi logika eksklusif	Berfungsi untuk menampilkan halaman materi gerbang eksklusif yaitu ex-or dan ex-nor

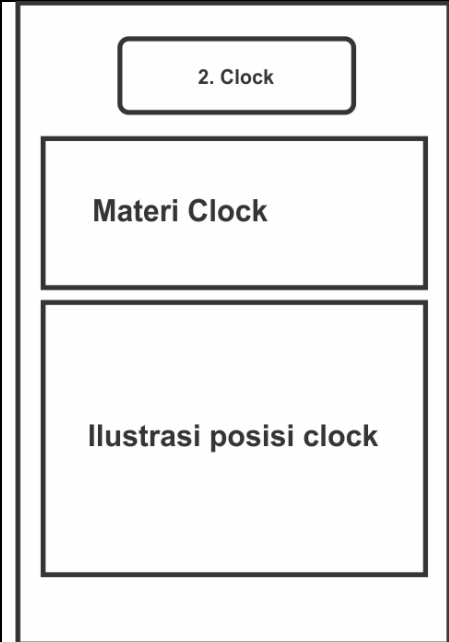
8. Halaman materi operasi logika dasar			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon operasi logika dasar	Berisi informasi nama halaman operasi logika dasar
	2.	Deskripsi gerbang and	Berisi informasi tentang gambar simbol, tabel kebenaran persamaan fungsi gerbang AND
	3.	Deskripsi gerbang OR	Berisi informasi tentang gambar simbol, tabel kebenaran persamaan fungsi gerbang OR
	4.	Deskripsi gerbang NOT	Berisi informasi tentang gambar simbol, tabel kebenaran persamaan fungsi gerbang NOT

9. Halaman materi operasi logika kombinasi			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon operasi logika kombinasi	Berisi informasi nama halaman operasi logika kombinasi
	2.	Deskripsi gerbang NAND	Berisi informasi tentang gambar simbol, tabel kebenaran persamaan fungsi gerbang NAND
	3.	Deskripsi gerbang NOR	Berisi informasi tentang gambar simbol, tabel kebenaran persamaan fungsi gerbang NOR

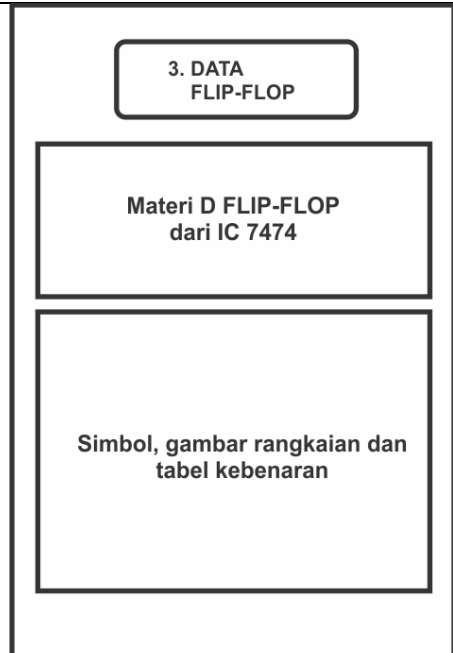
10. Halaman materi operasi logika eksklusif			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon operasi logika eksklusif	Berisi informasi nama halaman operasi logika eksklusif
	2.	Deskripsi gerbang EX-OR	Berisi informasi tentang gambar simbol, tabel kebenaran persamaan fungsi gerbang EX-OR
	3.	Deskripsi gerbang Ex-NOR	Berisi informasi tentang gambar simbol, tabel kebenaran persamaan fungsi gerbang EX-NOR

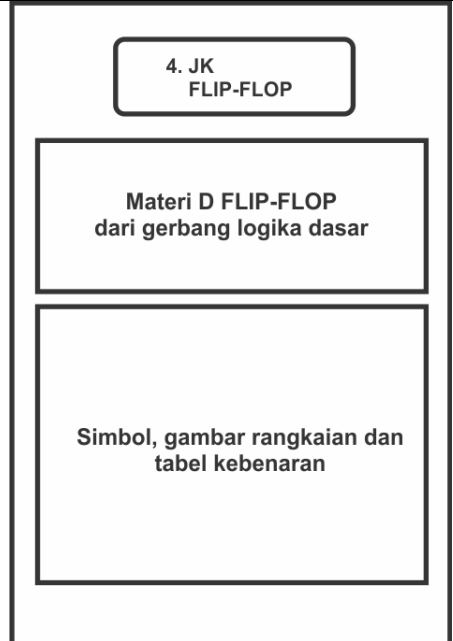
11. Halaman materi flip-flop			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon flip-flop	Berisi informasi nama halaman flip-flop
	2.	Tombol navigasi reset-set flip-flop	Berfungsi untuk menampilkan halaman materi reset-set flip-flop
	3.	Tombol navigasi clock	Berfungsi untuk menampilkan halaman materi <i>clock</i> atau detak pulsa
	4.	Tombol navigasi data flip-flop	Berfungsi untuk menampilkan halaman materi data flip-flop
	5.	Tombol navigasi JK flip-flop	Berfungsi untuk menampilkan halaman materi JK flip-flop

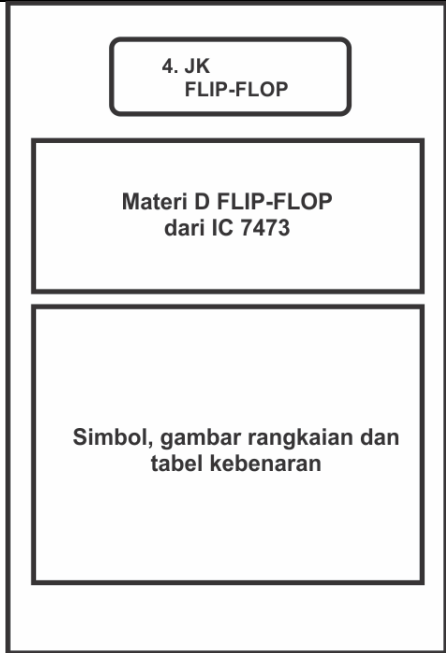
12. Halaman materi reset-set flip-flop			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon reset set flip-flop	Berisi informasi nama halaman reset-set flip-flop
	2.	Deskripsi materi rs flip-flop	Berisi penjelasan materi reset-set flip-flop secara ringkas
	3.	Gambar rangkaian dan table kebenaran	Berisi gambar rangkaian dan table kebenaran

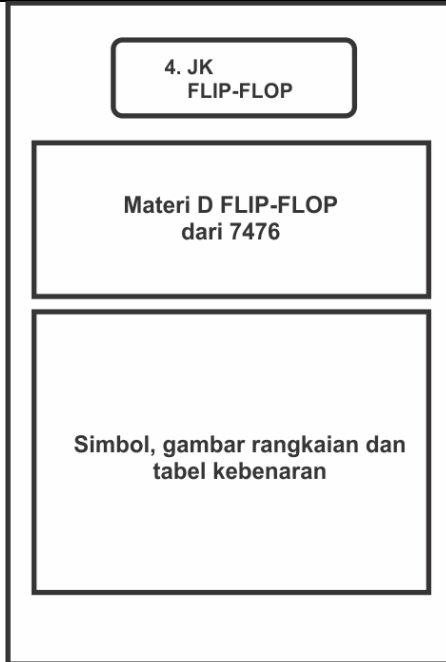
13. Halaman materi clock			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon clock	Berisi informasi nama halaman clock
	2.	Deskripsi materi clock	Berisi penjelasan materi clock secara ringkas
	3.	Ilustrasi posisi clock	Berisi gambar arah posisi clock yaitu PGT dan NGT posisi transisi positif dan transisi negatif

14. Halaman data flip-flop dari gerbang NAND dan NOR			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon data flip-flop	Berisi informasi nama halaman data flip-flop
	2.	Deskripsi materi data flip-flop dari gerbang NAND dan NOR	Berisi penjelasan materi data flip-flop secara ringkas yang dibangun menggunakan gerbang NAND dan NOR
	3.	Symbol, gambar rangkaian dan table kebenaran	Berisi gambar, symbol dan table kebenaran dari DFF yang dibangun menggunakan gerbang NAND dan NOR

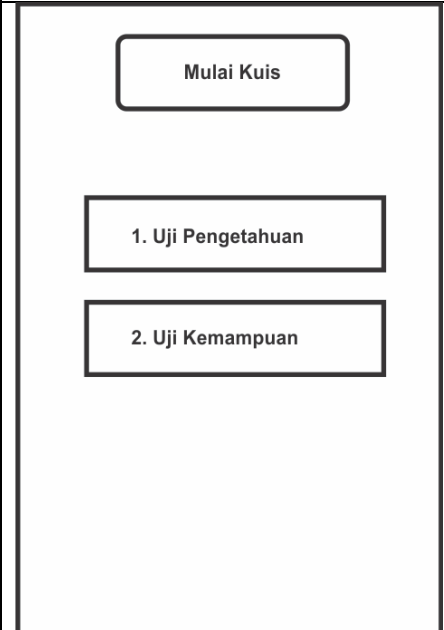
15. Halaman data flip-flop dari IC 7474			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon data flip-flop	Berisi informasi nama halaman data flip-flop
	2.	Deskripsi materi data flip-flop dari IC 7474	Berisi penjelasan materi data flip-flop secara ringkas dari IC 7474
	3.	Simbol, gambar rangkaian dan table kebenaran	Berisi gambar, symbol dan table kebenaran dari DFF dari IC 7474

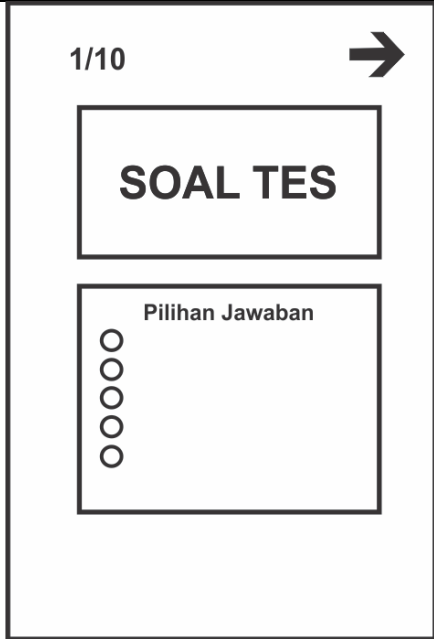
16. Halaman JK flip-flop dari gerbang dasar			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon JK flip-flop	Berisi informasi nama halaman JK flip-flop
	2.	Deskripsi materi JK flip-flop dari gerbang dasar	Berisi penjelasan materi JK flip-flop secara ringkas yang dibangun menggunakan gerbang dasar
	3.	Simbol, gambar rangkaian dan tabel kebenaran	Berisi gambar, symbol dan table kebenaran dari JK flip-flop yang dibangun menggunakan gerbang dasar

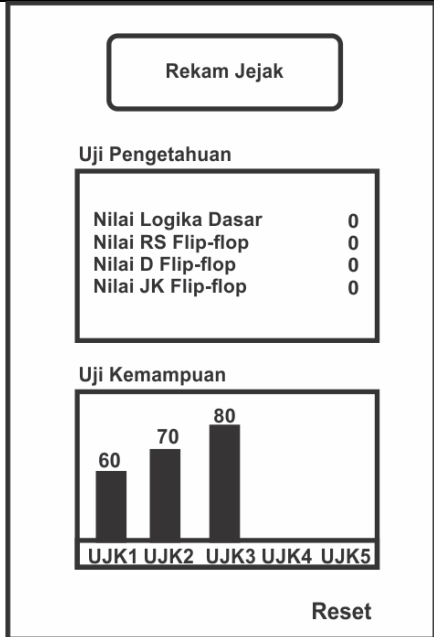
17. Halaman JK flip-flop dari IC 7473			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon JK flip-flop	Berisi informasi nama halaman JK flip-flop
	2.	Deskripsi materi JK flip-flop dari gerbang dasar	Berisi penjelasan materi JK flip-flop secara ringkas dari IC 7473
	3.	Simbol, gambar rangkaian dan tabel kebenaran	Berisi gambar, symbol dan table kebenaran dari JK flip-flop dari IC 7473

18. Halaman JK flip-flop dari IC 7476			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon JK flip-flop	Berisi informasi nama halaman JK flip-flop
	2.	Deskripsi materi JK flip-flop dari gerbang dasar	Berisi penjelasan materi JK flip-flop secara ringkas dari IC 7476
	3.	Simbol, gambar rangkaian dan tabel kebenaran	Berisi gambar, symbol dan table kebenaran dari JK flip-flop dari IC 7476

19. Halaman Sejarah			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon sejarah	Berisi informasi nama halaman sejarah
	2.	Deskripsi isi sejarah	Berisi materi sejarah singkat tentang terbentuknya gerbang logika dasar.
	3.	Deskripsi contoh gerbang dasar	Berisi contoh gerbang AND beserta symbol dan rumus persamaannya

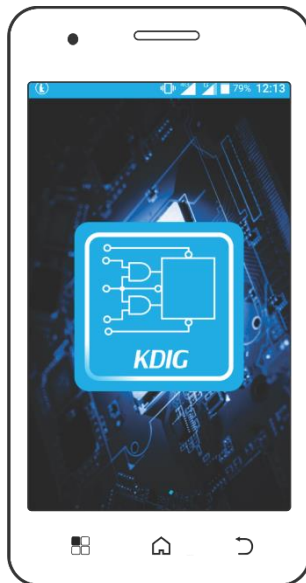
20. Halaman mulai kuis			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon mulai kuis	Berisi informasi nama halaman mulai kuis
	2.	Tombol navigasi uji pengetahuan	Berfungsi menampilkan halaman soal uji pengetahuan berdasarkan setiap materi.
	3.	Tombol navigasi uji kemampuan	Berfungsi menampilkan soal-soal untuk uji kemampuan. Pada awal mulai uji kemampuan diawali dengan adaptive tes dilanjutkan dengan penyajian soal berdasarkan tingkat kesulitan (level).

21. Halaman soal tes			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	No Soal	Berisi informasi nomor soal yang dijawab
	2.	Soal Test	Berfungsi menampilkan soal-soal tes
	3.	Tombol navigasi Next	Untuk melanjutkan ke soal selanjutnya
	4.	Pilihan jawaban	Berisi pilihan jawaban jawaban yang dijawab

22. Halaman rekam jejak			
Layout	No	Komponen	Deskripsi
	1.	Icon rekam jejak	Berisi informasi halaman rekam jejak
	2.	Tampilan nilai uji pengetahuan	Berfungsi menampilkan skor yang didapat pada uji pengetahuan
	3.	Tampilan nilai uji kemampuan	Berfungsi menampilkan skor dan grafik pada uji kemampuan
	4.	Tombol reset	Berfungsi untuk menghapus data dan kembali ke awal

Rancangan Desain

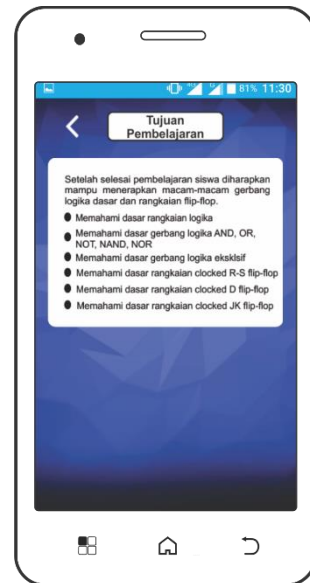
1. Opening



2. Halaman Home



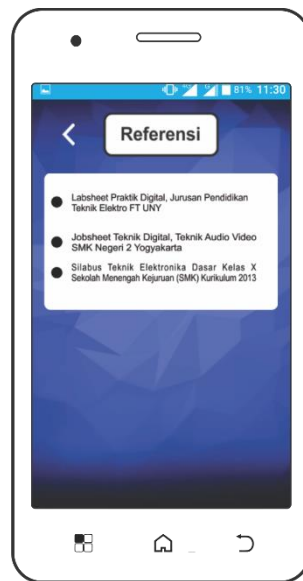
3. Halaman Tujuan Pembelajaran



4. Halaman Petunjuk



5. Halaman Referensi



6. Halaman Tentang



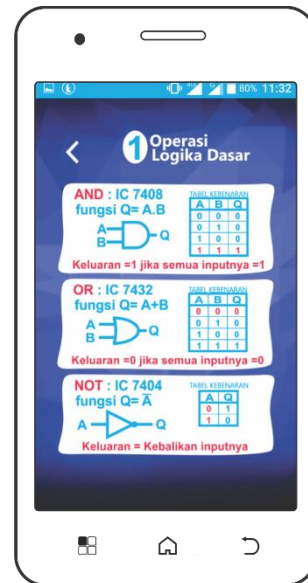
7. Halaman Mulai



8. Halaman Materi Logdas



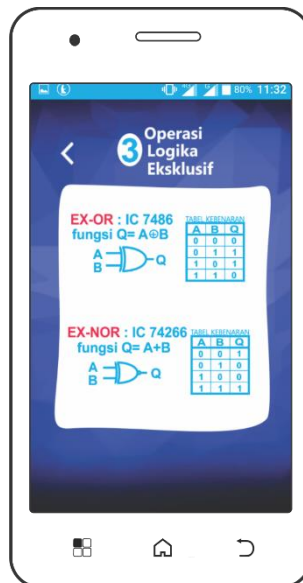
9. Halaman materi operasi logika dasar



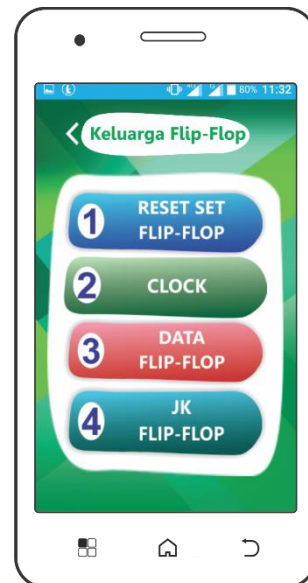
10. Halaman materi operasi logika kombinasi



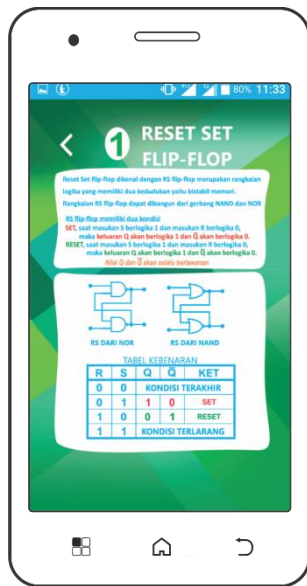
11. Halaman materi operasi logika eksklusif



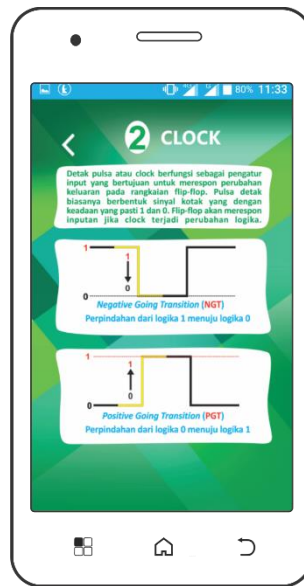
12. Halaman materi flip-flop



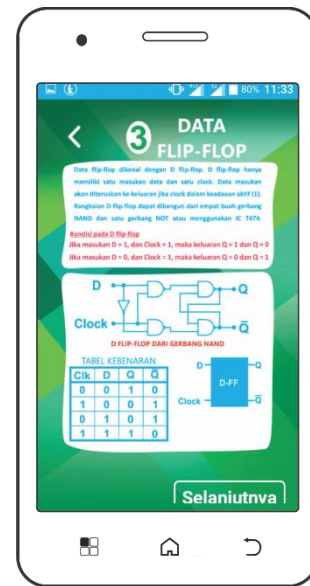
13. Halaman materi reset-set flip-flop



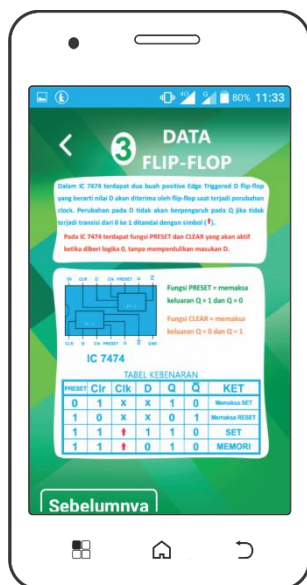
14. Halaman materi clock



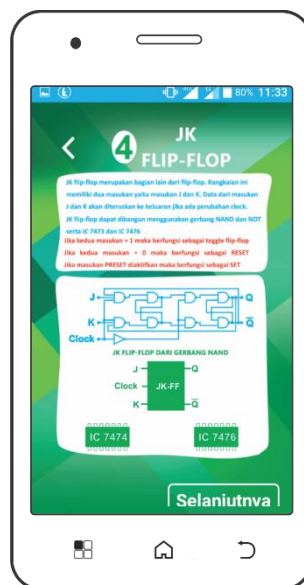
15. Halaman data flip-flop dari gerbang NAND dan NOR



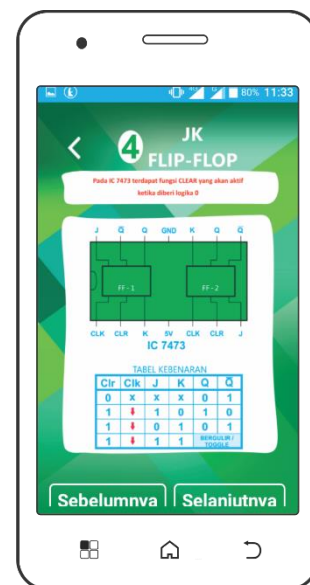
16. Halaman data flip-flop dari IC 7474



17. Halaman JK flip-flop dari gerbang dasar



18. Halaman JK flip-flop dari IC 7473



19. Halaman JK flip-flop dari IC 7476



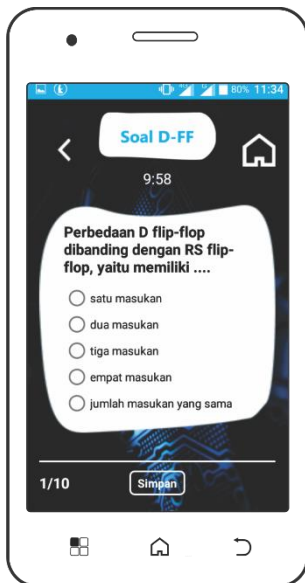
20. Halaman Sejarah



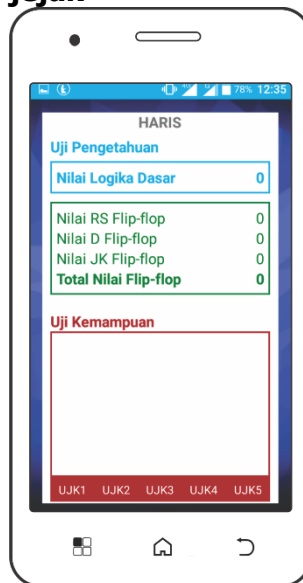
21. Halaman mulai kuis



22. Halaman soal tes



22. Halaman rekam jejak



LAMPIRAN 3 INSTRUMEN PENELITIAN

A. KISI-KISI LEMBAR OBSERVASI DAN WAWANCARA

B. LEMBAR OBSERVASI

C. LEMBAR WAWANCARA

D. KISI-KISI

E. ANGKET BLACK BOX

F. ANGKET AHLI MATERI

G. ANGKET AHLI MEDIA

H. ANGKET RESPON SISWA

I. SOAL TOTAL

J. SOAL UJI PENGETAHUAN

K. SOAL TES KEMAMPUAN AWAL

L. SOAL UJI KEMAMPUAN

Lampiran 3. Lembar Observasi dan Wawancara

A. Kisi-Kisi Lembar Observasi dan Wawancara

1. Kisi-Kisi Lembar Observasi

No	Dimensi yang direview	Indikator	No Butir
1	Perangkat Pembelajaran	Silabus	1
		RPP	2
2	Proses Pembelajaran	Membuka Pelajaran	1
		Penyajian Materi	2
		Metode Pembelajaran	3
		Pendalaman Materi	4
		Penggunaan Waktu	5
		Motivasi	6
		Penguasaan Kelas	7
		Penggunaan Media	8
		Bentuk Evaluasi	9
3	Observasi Peserta Didik	Perilaku dalam Kelas	1
		Kelengkapan Pembelajaran	2

2. Kisi-kisi Lembar Wawancara

No	Dimensi yang direview	Indikator	No Butir
1	Penyusunan Tes	Bentuk tes	1,2
		Pengujian tes	3,4
2	Penafsiran Tes	Jenis penilaian	5,6
3	Penggunaan Media	Penggunaan <i>m-learning</i>	7,8,9,10

B. Lembar Observasi

Lembar Observasi

Nama Instansi : SMK N 2 Pati

Mata Pelajaran : Teknik Elektronika Dasar

Kelas Observasi : Kelas XI E1

No	Aspek yang diamati	Deskripsi hasil pengamatan
A	Perangkat Pembelajaran	
	1. Silabus	Ada
	2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Ada
B	Proses Pembelajaran	
	1. Membuka pelajaran	Pelajaran dibuka dengan berdo'a dilanjutkan dengan mengucapkan salam. Kemudian guru menanyakan sedikit materi pada pertemuan sebelumnya.
	2. Penyajian materi	Guru memberikan materi dengan runtut dari jenis gerbang dasar, tabel kebenaran, symbol dan cara kerja
	3. Metode pembelajaran	Guru memberikan materi dalam bentuk modul setelah itu dijelaskan dengan metode ceramah. Setelah penjelasan materi siswa melakukan pencatatan materi.
	4. Pendalaman materi	Siswa secara acak diberi pertanyaan oleh guru dan ditanyakan ulang pada materi yang belum dikuasai oleh siswa.
	5. Penggunaan waktu	Guru menmpatkan porsi pemberian materi selama dua jam pelajaran, selebihnya untuk pendalaman materi hingga selesai.
	6. Motivasi	Pada saat pendalaman materi guru bercerita tentang keterkaitan materi dengan aplikasi di industri serta mengaitkan kebutuhan industri terhadap lulusan SMK.
	7. Penguasaan kelas	Guru dapat menguasai kelas dengan baik. Pada saat materi siswa memperhatikan dengan baik sehingga suasana kelas kondusif, meski terdapat beberapa saswa yang mengobrol dengan temannya. Jika terdapat hal itu guru menegur dengan memberikan pertanyaan.
	8. Penggunaan media	Guru menjelaskan pada papan tulis <i>whiteboard</i> , namun guru juga memberikan materi pada <i>modul</i> sehingga guru hanya mereview ulang materi yang sudah ada pada modul.

	9. Bentuk evaluasi	Siswa menjawab pertanyaan yang sudah disediakan dalam modul.
C	Observasi peserta didik	
	1. Perilaku dalam kelas	Siswa bersikap sopan terhadap guru, namun antusiasme dalam mengikuti pelajaran masih kurang
	2. Kelengkapan pembelajaran	Siswa membawa modul yang digunakan dalam pembelajaran.

Lembar Observasi

Nama Instansi : SMK Muhammadiyah Kudus

Mata Pelajaran : Teknik Elektronika Dasar

Kelas Observasi : Kelas XI TAV 1

No	Aspek yang diamati	Deskripsi hasil pengamatan
A	Perangkat Pembelajaran	
	1. Silabus	Ada
	2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Ada
B	Proses Pembelajaran	
	1. Membuka pelajaran	Pelajaran dibuka dengan berdo'a dilanjutkan dengan mengucapkan salam dan membaca kitab suci alqur'an. Kemudian guru bercerita sebentar baru memulai materi.
	2. Penyajian materi	Guru memberikan gambaran materi, dilanjut penjelasan materi secara rinci dan beurutan dari simbol, fungsi, bentuk.
	3. Metode pembelajaran	Guru memberikan materi dengan metode ceramah. Setelah penjelasan materi siswa melakukan pencatatan materi.
	4. Pendalaman materi	Guru menyakan pertanyaan kepada siswa setelah pmebahasa sub materi.
	5. Penggunaan waktu	Guru menjelaskan dan siswa mencatat materi yang diberikan.
	6. Motivasi	Guru memberikan motivasi di awal dan di akhir pembelajaran, menceritakan keterkaitan bidang ilmu yang dipelajari terhadap dunia industri atau yang lainnya.
	7. Penguasaan kelas	Guru dapat menguai kelas dengan baik. Guru seringkali menegur siswa yang tidak memperhatikan pebelajaran sehingga siswa dapat focus kembali mengikuti pembelajaran.
	8. Penggunaan media	Guru menjelaskan pada papan tulis <i>whiteboard</i> , serta memberikan contoh langung komponen yang digunakan pada pembelajaran tersebut.
	9. Bentuk evaluasi	Siswa mengumpulkan catatan harian dan diberikan pertanyaan secara lisan.
C	Observasi peserta didik	
	1. Perilaku dalam kelas	Siswa bersikap sopan terhadap guru, namun antusiasme dalam mengiti pelajaran masih kurang
	2. Kelengkapan pembelajaran	Siswa membawa buku catatan dan beberapa lampiran penunjang materi.

WAWANCARA GURU

PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS UNTUK PENGUASAAN GERBANG LOGIKA DASAR DAN FLIP-FLOP BERBANTUAN MOBILE LEARNING DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

IDENTITAS GURU

Nama :

NIP :



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016

PETUNJUK PELAKSANAAN

1. Wawancara dilakukan secara fleksibel, akrab, dan kekeluargaan tanpa ada unsur rekayasa maupun paksaan yang berakibat kurang bermakna hasil penelitian.
2. Selama wawancara berlangsung peneliti mencatat hasil wawancara.
3. Waktu yang dipergunakan semaksimal mungkin untuk memperoleh data penelitian yang diperlukan.
4. Pewawancara adalah peneliti sendiri.
5. Pedoman wawancara ini masih dapat berubah sesuai dengan situasi dan kondisi lapangan.

No.	Pertanyaan
1.	Bentuk tes yang ibu lakukan dalam penilaian pada mata pelajaran teknik elektronika seperti apa?
2.	Mengapa ibu menggunakan bentuk tes tersebut?
3.	Bagaimanakah cara ibu menyusun soal penilaian?
4.	Bagaimana cara pengujian soal dilakukan?
5.	Bagaimana cara ibu menafsirkan soal tes?
6.	Bagaimanakah cara ibu menentukan nilai akhir ?
7	Menurut ibu, apa yang dimaksud dengan <i>mobile learning</i> ?
8.	Apabila ibu ingin mengembangkan media berbasis <i>mobile learning</i> , model media berbasis mobile learning yang seperti apa yang ibu inginkan?
9.	Apabila ibu ingin mengembangkan media berbasis <i>mobile learning</i> , materi apa yang akan ibu pilih?
10	Apabila ibu ingin mengembangkan media berbasis <i>mobile learning</i> , media yang seperti apa yang ibu inginkan?

1. Hasil Wawancara dengan Ibu Tri Lestari guru Elektronika dasar SMK Negeri 2 Pati

No.	Hasil Wawancara
1.	Jika tes yang dimaksud tes UTS dan UAS, SMKN 2 Pati menggunakan bentuk pilihan ganda.
2.	Penilaian UTS dan UAS menggunakan LJK, Lembar Jawab Komputer, jika soal Selain pilihan ganda akan sulit dilakukan karena menggunakan sistem komputer.
3.	Pertama membuat kisi-kisi yang disesuaikan indikator-indikator dalam silabus, lalu menulis soal kemudian didiskusikan dengan guru yang lain satu <i>team teaching</i> kemudian diujicobakan kepada siswa.
4.	Dengan validitas, dan reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda. Nanti ketahuan siswa yang pandai dan siswa yang tidak pandai.
5.	Nilai tes yang didapatkan terus dijumlahkan, nanti dapat dilihat siswa antara kelas atas dan kelas bawah.
6.	Penilaian dilakukan tiap KD, nilai setiap KD dirata-rata nilai didapatkan dari nilai harian, nilai tugas, nilai praktek per KD ditambahkan dengan UTS dan UAS ?
7	<i>Mobile learning</i> itu pembelajaran yang menggunakan media yang mudah dibawa dan fleksibel seperti laptop dan hp.
8.	Ya buat media yang menarik mas, agar bisa membantu guru dalam pembelajaran, guru biasanya pakai proyektor itu pun anak-anak masih tidak focus. Bias memanfaatkan laptop atau hp kan anak-anak sudah punya banyak sekarang.
9.	Materi yang dasar-dasar saja, anak sekarang itu beda sama yang dahulu, anak kelas tiga saja ditanya tipe IC gerbang dasar masih ada yang tidak tahu. Kalo bisa materi seperti gerbang dasar algoritma, anak anak bisa belajar saat diluar kelas, untuk semua materi itu sebenarnya anak-anak juga sudah diberikan jobsheet, ada juga materinya, anak harus dipaksa agar mengerti.
10	Ya yang dimiliki anak-anak saja mas, anak-anak punya laptop dan HP, itu bisa dimanfaatkan untuk menjadi pembelajaran mobile.

2. Hasil Wawancara dengan Bapak Abdul Rozaq guru Elektronika dasar SMK Muhammadiyah Kudus

No.	Hasil Wawancara
1.	UTS berebentuk tes tulis, untuk Ulangan Harian berbentuk tes tulis dan unjuk kerja praktik sedangkan UAS tes tulis dan praktik.
2.	Tes tulis itu untuk mengukur aspek pengetahuan sedangkan praktik untuk mengukur aspek sikap dan ketrampilan.
3.	Pertama membuat kisi-kisi terlebih dahulu yang mengacu pada indikatornya yang terdapat dalam KD.
4.	Soal tidak di uji karena keterbatasan waktu, sehingga analisisnya dilakukan bersamaan dengan hasil yang diperoleh siswa. Digunakan untuk acuan tes tahun selanjutnya.
5.	Hasil analisis tes akan muncul KD yang tuntas atau tidak, sehingga hasilnya dapat dilihat untuk guru perlu melakukan remedial atau tidak.
6.	Menggunakan rumus $(2p+q+2r)/5$ keterangan p=nilai harian, q= nilai mid, r= nilai UAS.
7.	Pembelajaran yang dilakukan menggunakan HP.
8.	Kalo bisa berbasis android dan bisa interaktif serta dapat memberikan tes kepada siswa sekaligus hasil tes dapat diketahui analisisnya.
9.	Elektronika dasar semisal hokum khirchoff hokum ohm dll.
10.	Perangkat yang dimiliki siswa seperti HP.

D. Kisi-Kisi

1. KISI – KISI INSTRUMEN UNTUK AHLI MATERI DAN GURU

No	Aspek	Dimensi	Indikator	No butir
1	Penilaian	Standar Penilaian Kurikulum 2013	Kesahihan instrumen	1
			Keobjektifan dalam penilaian	2
			Keadilan dalam penilaian	3
			Keterpaduan penilaian dengan materi	4
			Keterbukaan hasil penilaian	5
			Penilaian dilakukan secara menyeluruh dan berkesinambungan	6
			Penilaian dilakukan secara sistematis	7
			Penilaian yang akuntabel	8
			Penilaian secara edukatif	9
2	Substansi Materi	Kebenaran	Bahan ajar tidak menyimpang dari kebenaran ilmu	1,2
		Kedalaman	Bahan ajar disajikan sesuai cakupan materi	3,4
		Kekinian	Bahan ajar disajikan sesuai perkembangan ilmu	5,6
		Keterbacaan	Bahan ajar disajikan menggunakan kata-kata yang baku dan mudah dimengerti	7
3	Desain Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Bahan ajar sesuai dengan tujuan pembelajaran	1
		Materi	Bahan ajar sesuai dengan Kompetensi dasar	2
		Tes	Soal tes sesuai dengan indikator pencapaian	3
		Penyusun	Identitas penyusun	4
		Referensi	Mencantumkan daftar rujukan	5
Total				21

Keterangan referensi

Aspek 1 diadopsi dari standar penilaian kurikulum 2013 oleh Kemendiknas.

Aspek 2 dan 3 diadopsi dari panduan pengembangan bahan oleh Kemendiknas

2. KISI – KISI INSTRUMEN ANGKET PENILAIAN SISWA

Aspek	Dimensi	Indikator	No butir
Computer System Usability	Operability	Kemudahan penggunaan	1
		Kesederhanaan sistem	2
		Efektif	3
		Kecepatan	4
		Efisiensi	5
		Kenyamanan	6
	Learnability	Kemudahan dipelajari	1
		Produktifitas pengguna	2
		Kejelasan pemberitahuan	3
		Kemudahan perbaikan	4
		Kejelasan informasi	5
		Kemudahan informasi	6
	Understanability	Mudah dipahami	1
		Keefektifan informasi	2
		Kejelasan tata letak	3
	Attractiveness	Kemudahan tampilan	1
		Kepuasan tampilan	2
		Kesesuaian harapan	3
		Kepuasan penggunaan produk	4
Total			19

Keterangan referensi

Aspek diadopsi dari kepuasan pengguna yang diadaptasi *Computer System Usability Questionnaire* Lewis J.R. dikombinasi dengan aspek usability dari standar perangkat lunak ISO 9126 oleh

3. KISI – KISI INSTRUMEN ANGKET UNTUK AHLI MEDIA

No	Aspek	Dimensi	Indikator	No butir
1	Kesesuaian dengan standar perangkat lunak ISO 9126	functionality	Kesesuaian	1,2
			Ketepatan	3,4
			Keamanan	5,6,7
		Reliability	Kematangan	1
			Toleransi Kesalahan	2,3,4,5
			Pemulihan	6
		Usability	Pemahaman	1
			Pembelajaran	2
			Pengoperasian	3,4
			Kemenarikan	5
2	Komponen penilaian bahan ajar	Tampilan Komunikasi visual	Navigasi	1
			Huruf	2
			Media (film, suara, gambar)	3
			Warna	4
			Animasi	5
			Layout	6
Total				24

Keterangan referensi

Aspek 1 diadopsi dari Standar perangkat lunak ISO 9126

Aspek 2 diadopsi dari panduan pengembangan bahan oleh Kemendiknas

4. KISI-KISI ANGKET BLACK BOX

No	Aspek	Dimensi	Indikator	No butir
1	Kesesuaian dengan standar perangkat lunak ISO 9126	functionality	Kesesuaian Media	6
			Ketepatan Tombol Navigasi	34
			Keamanan Pengguna	4
Total				44

Keterangan referensi

Diadopsi dari Standar perangkat lunak ISO 9126

5. KISI – KISI MATERI

Kompetensi Dasar	Dimensi	Indikator
Menerapkan macam macam gerbang dasar rangkaian logika	Prinsip dasar gerbang logika AND, OR, NOT, NAND, NOR	Memahami prinsip dasar gerbang logika AND, OR, NOT, NAND, NOR
	Prinsip dasar gerbang logika AND, OR, NOT, NAND, NOR	Memahami prinsip dasar gerbang logika AND, OR, NOT, NAND, NOR
	Prinsip dasar gerbang logika eksklusif OR dan NOR	Memahami prinsip dasar gerbang logika eksklusif OR dan NOR
Menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop	Prinsip Dasar RS Flip Flop	Memahami prinsip dasar RS flip-flop
	Prinsip Dasar D flip-flop	Memahami prinsip dasar D flip-flop
	Prinsip dasar JK flip-flop	Memahami prinsip dasar JK flip-flop

6. KISI-KISI SOAL

a. KISI KISI SOAL KEMAMPUAN AWAL

Kategori soal	Bloom	Deskriptor	No Butir
Benar Salah	C1	Menjelaskan persamaan fungsi gerbang dasar	1
	C1	Menjelaskan simbol gerbang eksklusif	2
	C2	Menjelaskan karakteristik keluaran gerbang dasar	3
	C2	Menjelaskan kondisi reset pada RS ff	4
	C3	Menentukan fungsi PRESET dan CLEAR pada D ff	5
Uraian Singkat	C3	Menentukan karakteristik gerbang dasar	6
	C4	Menegaskan fungsi PRESET	7
	C4	Menegaskan Kondisi SET pada D ff	8
	C5	Memutuskan kondisi terlarang pada RS ff	9
	C5	Memutuskan Kondisi terakhir pada RS ff	10

b. KISI KISI SOAL TOTAL

Kompetensi Dasar	Dimensi	Indikator	Bloom	Deskriptor	Nomor Butir
Menerapkan macam-macam gerbang dasar rangkaian logika	Prinsip dasar Logika dasar	Memahami prinsip dasar logika dasar, gerbang AND, OR, NOT, NAND, NOR, EX-OR	C1	Menjelaskan konsep operasi logika dasar	1,2,3
			C2	Menjelaskan karakteristik, fungsi dan seri ic gerbang dasar	4,5,6
			C3	Menentukan konsep dan seri Ic gerbang dasar kombinasi	7,8
			C3	Menentukan operasi dan fungsi gerbang dasar	9,10,11,12
			C4	Menganalisa karakteristik gerbang dasar kombinasi dan struktur IC	13, 14,15
			C5	Menyimpulkan karakteristik gerbang logika dasar kombinasi dan eksklusif	16,17,18
Menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop	Prinsip Dasar RS Flip Flop	Memahami prinsip dasar RS flip-flop, rangkaian terlarang	C1	Menjelaskan kedudukan RS flip-flop	19,20,21,22,23
			C2	Menerangkan penggunaan gerbang logika untuk membangun rangkaian RS flip-flop	24,25,26
			C3	Menentukan kondisi RS flip-flop	27,28,29
			C4	Menegaskan kondisi RS flip-flop dengan gerbang logika dan kondisi pada tabel kebenaran	30,31,32
			C5	Menyimpulkan kondisi rangkaian RS flip-flop menggunakan gerbang kombinasi NAND dan NOR	33,34, 35,36
	Prinsip Dasar D flip-flop	Memahami prinsip dasar D flip-flop	C1	Mengidentifikasi karakteristik D flip-flop	37,38, 39,45
			C2	Menjelaskan istilah dalam detak pulsa (clock)	40,41
			C2	Menjelaskan cara kerja fungsi PRESET dan Clear	42,43, 44
			C4	Menganalisis cara kerja PRESET dan Clear	46,47,48,49
			C3	Menentukan transisi pulsa detak (clock)	50, 52
			C5	Memperjelas Kondisi D flip-flop	51,53,54
			C1	Menjelaskan karakteristik JK flip-flop	55, 56,57,58

	Prinsip dasar JK flip-flop	Memahami prinsip dasar JK flip-flop	C2	Menerangkan fungsi kondisi JK flip-flop	59,60,61, 62
			C3	Menentukan jumlah konstruksi IC JK flip-flop	63,64
			C3	Menentukan kondisi masukan JK flip-flop	65, 66
			C5	Menyimpulkan fungsi dari kondisi clock pada JK flip-flop	68 , 70
			C5	Memperjelas kondisi yang terdapat pada JK flip-flop	67,69, 71,72

c. KISI KISI SOAL UJI PENGETAHUAN

Kompetensi Dasar	Indikator	Bloom	Deskriptor	Nomor Butir	Nomor Soal
Menerapkan macam-macam gerbang dasar rangkaian logika	Memahami prinsip dasar logika dasar, gerbang AND, OR, NOT, NAND, NOR, EX-OR	C1	Menjelaskan karakteristik, fungsi dan seri ic gerbang dasar	4,5,6	1,2,3
		C2	Menentukan konsep dan seri Ic gerbang dasar kombinasi	7,8	4,5
		C3	Menentukan operasi dan fungsi gerbang dasar	12	6
		C4	Menganalisa karakteristik gerbang dasar kombinasi dan struktur IC	13,14,15	7,8,9
		C5	Menyimpulkan karakteristik gerbang logika dasar kombinasi dan eksklusif	17	10
Menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop	Memahami prinsip dasar RS flip-flop, rangkaian terlarang	C1	Menjelaskan kedudukan RS flip-flop	20,22,23	1,2,3
		C2	Menerangkan penggunaan gerbang logika untuk membangun rangkaian RS flip-flop	24,25,26	4,5,6
		C3	Menentukan kondisi RS flip-flop	28	7
		C4	Menegaskan kondisi RS flip-flop dengan gerbang logika dan kondisi pada tabel kebenaran	32	8
		C5	Menyimpulkan kondisi rangkaian RS flip-flop menggunakan gerbang kombinasi NAND dan NOR	33,34	9,10
	Memahami prinsip dasar D flip-flop	C1	Mengidentifikasi karakteristik D flip-flop	37,38	1,2
		C2	Menjelaskan istilah dalam detak pulsa (clock)	41	3
		C2	Menjelaskan cara kerja fungsi PRESET dan Clear	42,43	4,5
		C4	Menganalisis cara kerja PRESET dan Clear	49	6
		C5	Memperjelas pemahaman transisi pulsa detak (clock)	50, 52	7,8
		C5	Memperjelas Kondisi D flip-flop	53,54	9,10
	Memahami prinsip dasar JK flip-flop	C1	Menjelaskan karakteristik JK flip-flop	55,58	1,2
		C2	Menerangkan fungsi kondisi JK flip-flop	59,61	3,4
		C3	Menentukan jumlah konstruksi IC JK flip-flop	63,64	5,6
		C3	Menentukan kondisi masukan JK flip-flop	65	7
		C5	Menyimpulkan fungsi dari kondisi clock pada JK flip-flop	70	8
		C5	Memperjelas kondisi yang terdapat pada JK flip-flop	67,69,	9,10

d. KISI-KISI UJI KEMAMPUAN

Kategori soal	Deskriptor	No Butir	No Soal
Level 1 c1-c2	Menjelaskan konsep operasi logika dasar	3	1
	Menerangkan penggunaan gerbang logika untuk membangun rangkaian RS flip-flop	24	2
	Menjelaskan kedudukan RS flip-flop	20,22,23	3,45
	Mengidentifikasi karakteristik D flip-flop	37,38,45	6,7,8
	Menjelaskan karakteristik JK flip-flop	55,58	9,10
Level 2 c1-c2	Menjelaskan karakteristik, fungsi dan seri ic gerbang dasar	4,5,6	1,2,3
	Menerangkan penggunaan gerbang logika untuk membangun rangkaian RS flip-flop	25,26	4,5
	Menjelaskan istilah dalam detak pulsa (clock)	40,41	6,7
	Menjelaskan cara kerja fungsi PRESET dan Clear	42,43	8,9
	Menerangkan fungsi kondisi JK flip-flop	59	10
Level 3 c2-c3	Menentukan konsep dan seri Ic gerbang dasar kombinasi	7,8	1,2
	Menentukan kondisi RS flip-flop	28	3
	Menentukan transisi pulsa detak (clock)	50, 52	4,5
	Menerangkan fungsi kondisi JK flip-flop	60,61,	6,7
	Menentukan jumlah konstruksi IC JK flip-flop	63,64	8,9
	Menentukan kondisi masukan JK flip-flop	65	10
Level 4 c3-c4	Menentukan operasi dan fungsi gerbang dasar	10,11,12	1,2,3
	Menegaskan kondisi RS flip-flop dengan gerbang logika dan kondisi pada tabel kebenaran	32	4
	Menganalisa karakteristik gerbang dasar kombinasi dan struktur IC	13, 14,15	5,6,7
	Menganalisis cara kerja PRESET dan Clear	47,49	8,9
	Menyimpulkan fungsi dari kondisi clock pada JK flip-flop	70	10
Level 5 c5-c6	Menyimpulkan karakteristik gerbang logika dasar kombinasi dan eksklusif	16,17,18	1,2,3
	Menyimpulkan kondisi rangkaian RS flip-flop menggunakan gerbang kombinasi NAND dan NOR	33,34,	4,5
	Memperjelas Kondisi D flip-flop	51,53,54	6,7,8
	Menyimpulkan fungsi dari kondisi clock pada JK flip-flop	70	9
	Memperjelas kondisi yang terdapat pada JK flip-flop	67	10

ANGKET

PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS UNTUK PENGUASAAN GERBANG LOGIKA DASAR DAN FLIP-FLOP BERBANTUAN MOBILE LEARNING DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

IDENTITAS RESPONDEN

Nama :

Institusi/Lembaga :



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2016

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Mohon kesediaan bapak untuk memberikan penilaian terhadap media instrument penilaian kuis yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat didalam *angket/instrumen* penelitian
2. Angket terdiri atas 2 (dua) bagian yaitu : bagian navigasi dan bagian media.
3. Berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda !

Contoh :

No	Skenario	Hasil Yang diharapkan	Hasil Uji	
			Sesuai	Tidak Sesuai
1.	Mengklik tombol "Tujuan Pembelajaran"	Menuju halaman " Tujuan Pembelajaran"	√	

4. Jika kolom pengisian angket terdapat kesalahan maka berilah tanda (=) pada kolom yang bapak jawab salah, selanjutnya berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda !

Contoh :

No	Skenario	Hasil Yang diharapkan	Hasil Uji	
			Sesuai	Tidak Sesuai
1.	Mengklik tombol "Tujuan Pembelajaran"	Menuju halaman " Tujuan Pembelajaran"	= √	√

1. Kesesuaian Media

No	Skenario	Hasil Yang diharapkan	Hasil Uji	
			Sesuai	Tidak Sesuai
1.	Mengklik aplikasi pada layar perangkat	Muncul suara musik		
2.	Mengklik tombol "mulai "	Muncul suara musik berganti		
3.	Mengklik tombol "mulai "	Muncul gambar pada layout		
4.	Mengklik tombol "mulai "	Muncul Nama dan nilai uji kemampuan		
4.	Mengklik tombol "Mulai kuis"	Muncul suara musik berhenti		
5.	Mengklik tombol "panah next" pada soal	Muncul suara musik klik		
6.	Mengklik tombol "rekam jejak"	Muncul grafik skor		

2. Ketepatan Navigasi

No	Skenario	Hasil Yang diharapkan	Hasil Uji	
			Sesuai	Tidak Sesuai
1.	Mengklik tombol "Tujuan Pembelajaran"	Menuju halaman " Tujuan Pembelajaran"		
2.	Mengklik tombol "Petunjuk"	Menuju halaman "Petunjuk"		
3.	Mengklik tombol "Referensi"	Menuju halaman "Referensi"		
4.	Mengklik tombol "Tentang"	Menuju halaman "Tentang"		
5.	Mengklik tombol "Mulai"	Menuju halaman "Mulai"		
6.	Mengklik tombol "Mulai" pada kotak dialog	Keluar dari kotak dialog		
7.	Mengklik tombol " OK" pada kotak dialog	Keluar dari kotak dialog		
8.	Mengklik tombol "Logika Dasar"	Menuju halaman "Logika Dasar"		
9.	Mengklik tombol "Operasi Logika Dasar"	Menuju halaman "Operasi Logika Dasar"		
10.	Mengklik tombol "Operasi logika Kombinasi"	Menuju halaman "Operasi logika Kombinasi"		
11.	Mengklik tombol "Operasi logika eksklusif"	Menuju halaman "Operasi logika eksklusif"		
12.	Mengklik tombol "Flip-flop"	Menuju halaman "Flip-flop"		
13.	Mengklik tombol "Reset-set flip-flop"	Menuju halaman "Reset-set flip-flop"		
14.	Mengklik tombol "Clock"	Menuju halaman "Clock"		
15.	Mengklik tombol "Data flip-flop"	Menuju halaman "Data flip-flop"		
16.	Mengklik tombol "JK flip-flop"	Menuju halaman "JK flip-flop"		
17.	Mengklik tombol "Sejarah"	Menuju halaman "Sejarah"		
18.	Mengklik tombol "Rekam Jejak"	Menuju halaman "Rekam Jejak"		
19.	Mengklik tombol "Mulai Kuis"	Menuju halaman "Mulai Kuis"		
20.	Mengklik tombol "Uji Pengetahuan"	Menuju halaman "Uji Pengetahuan"		
21.	Mengklik tombol "Logika Dasar"	Memulai Kuis Logika Dasar		
22.	Mengklik pilihan jawaban	Menetapkan jawaban		

23.	Mengklik tombol "panah next"	Menuju soal berikutnya		
24.	Tidak mengklik pilihan jawaban	Tidak menetapkan pilihan jawaban		
25.	Mengklik tombol "panah next"	Muncul peringatan untuk memilih jawaban		
26.	Mengklik tombol "rekam jejak"	Menuju halaman "rekam jejak"		
27.	Mengklik tombol "kembali"	Menuju Halaman "sebelumnya"		
28.	Mengklik tombol "Uji Kemampuan"	Memulai adaptive test		
29.	Mengklik pilihan jawaban	Menetapkan jawaban		
30.	Mengklik tombol "panah next"	Menuju soal berikutnya		
31.	Mengklik tombol "Mulai Kuis"	Menuju soal sesuai dengan kriteria level.		
32.	Mengklik tombol "panah next"	Muncul peringatan untuk memilih jawaban		
33.	Mengklik tombol "rekam jejak"	Menuju halaman "rekam jejak"		
34.	Mengklik Tombol "Reset"	Menghapus seluruh data dan kembali ke halaman mulai		

3. Keamanan User

No	Skenario	Hasil Yang diharapkan	Hasil Uji	
			Sesuai	Tidak Sesuai
1.	Memasukkan nama pada text box	Nama tersimpan pada halaman mulai		
2.	Data grafik terakhir muncul	Data uji kemampuan pada grafik terakhir muncul pada halaman mulai		
3.	Tidak memilih/memasukkan jawaban pada soal	Muncul peringatan		
4.	Keluar aplikasi dengan tombol home dari smartphone	Tetap mengakses halaman aplikasi yang terakhir diakses		

ANGKET

PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS UNTUK PENGUASAAN GERBANG LOGIKA DASAR DAN FLIP-FLOP BERBANTUAN MOBILE LEARNING DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

IDENTITAS RESPONDEN

Nama (bila tidak keberatan) :

Institusi/Lembaga :

Status :

☐	Dosen
☐	Guru
☐	Siswa



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Mohon kesediaan bapak untuk memberikan penilaian terhadap media pengembangan instrument penilaian kuis untuk kompetensi simulasi digital yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat didalam *angket/instrumen* penelitian
2. Angket terdiri atas 2 (dua) bagian yaitu : penialain dan tata laksana
3. Berilah tanda (X) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda !
4. Penjelasan alternatif jawaban:

4 = sangat setuju

3 = setuju

2 = cukup setuju

1 = kurang setuju

Contoh :

<u>No</u>	<u>Pernyataan</u>	<u>Jawaban</u>
1	<i>Ukuran teks yang digunakan sudah proposional</i>	① ② ③ ④

5. Jika kolom pengisian angket terdapat kesalahan maka berilah tanda (=) pada kolom yang anda jawab salah, selanjutnya berilah tanda (X) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda !

Contoh :

<u>No</u>	<u>Pernyataan</u>	<u>Jawaban</u>
1	<i>Ukuran teks yang digunakan sudah proposional</i>	① ② ③ ④

1. Penilaian

NO	PERNYATAAN	JAWABAN
1	Nilai yang diperoleh mencerminkan kemampuan siswa yang akan diukur.	① ② ③ ④
2	Hasil penilaian tidak dipengaruhi oleh objektivitas siapapun.	① ② ③ ④
3	Instrumen soal yang disediakan dalam aplikasi sesuai dengan kompetensi gerbang logika dasar dan flip-flop.	① ② ③ ④
4	Hasil penilaian dapat diketahui oleh orang yang berkepentingan.	① ② ③ ④
5	Penilaian mencakup seluruh isi dari materi kompetensi digital.	① ② ③ ④
6	Penyusunan instrumen soal dibuat dari kategori mudah hingga sulit.	① ② ③ ④
7	Instrumen soal disajikan berurutan dimulai dari materi logika dasar selanjutnya materi flip-flop sesuai dengan silabus.	① ② ③ ④
8	Hasil penilaian dapat digunakan untuk mengukur kemajuan siswa	① ② ③ ④
9	Hasil penilaian dapat digunakan untuk menunjang kebutuhan belajar siswa	① ② ③ ④

2. Substansi Materi

NO	PERNYATAAN	JAWABAN
1	Materi sesuai dengan kaidah keilmuan.	① ② ③ ④
2	Materi bersifat faktual dan logis.	① ② ③ ④
3	Materi disajikan lengkap sesuai dengan materi kompetensi simulasi digital.	① ② ③ ④
4	Materi yang disajikan dapat dikembangkan.	① ② ③ ④
5	Materi bersifat <i>up to date</i> atau menggunakan contoh nyata yang dapat digunakan saat ini.(penggunaan aplikasi android).	① ② ③ ④
6	Materi bersifat inovatif	① ② ③ ④
7	Bahasa baku dan dapat dimengerti.	① ② ③ ④

3. Desain Pembelajaran

NO	PERNYATAAN	JAWABAN
1	Tujuan pembelajaran sesuai dengan SK-KD	① ② ③ ④
2	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.	① ② ③ ④
3	Ada tes yang memungkinkan peserta didik untuk menguasai materi melampaui kompetensi yang diharapkan (logika dasar dan flip-flop)	① ② ③ ④
4	Terdapat identitas penyusun	① ② ③ ④
5	Terdapat sumber referensi	① ② ③ ④

Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Materi media pengembangan instrument penilaian kuis untuk kompetensi simulasi digital ini dinyatakan :

- Layak digunakan tanpa perbaikan
- Layak digunakan dengan perbaikan
- Tidak Layak digunakan

Yogyakarta, Juli 2016

Ahli Materi

.....

ANGKET

PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS UNTUK PENGUASAAN GERBANG LOGIKA DASAR DAN FLIP-FLOP BERBANTUAN MOBILE LEARNING DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

IDENTITAS RESPONDEN

Nama (bila tidak keberatan) :

Institusi/Lembaga :

Status :

☐	Dosen
☐	Guru
☐	Siswa



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2016

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Mohon kesediaan bapak untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran interaktif dasar dan pengukuran listrik yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat didalam *angket/instrumen* penelitian
2. Angket terdiri atas 7 (tujuh) bagian yaitu : *functionality, reability, efficiency, usability, portability, maintainability*, tampilan komunikasi visual.
3. Berilah tanda (X) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda !
4. Penjelasan alternatif jawaban:
 - 4 = sangat setuju
 - 3 = setuju
 - 2 = cukup setuju
 - 1 = kurang setuju

Contoh :

No	Pernyataan	Jawaban
1.	Ukuran teks yang digunakan sudah proposional	① ② ③ ④

5. Jika kolom pengisian angket terdapat kesalahan maka berilah tanda (=) pada kolom yang bapak jawab salah, selanjutnya berilah tanda (X) pada kolom yang sesuai dengan pendapat bapak !

Contoh :

No	Pernyataan	Jawaban
1.	Ukuran teks yang digunakan sudah proposional	① ② ③ ④

A. Kesesuaian dengan Standar ISO 9126

1. Functionality

NO	PERNYATAAN	JAWABAN
1	Mampu bekerja sesuai dengan fungsinya.	① ② ③ ④
2	Mampu menyesuaikan tampilan dengan layar perangkat	① ② ③ ④
3	Respon yang cepat pada saat penggunaan aplikasi	① ② ③ ④
4	Mampu menunjukkan hasil yang tepat dan akurat.	① ② ③ ④
5	Memiliki fitur login sebelum masuk ke dalam sistem.	① ② ③ ④
6	Terdapat notifikasi jika terjadi kesalahan	① ② ③ ④
7	Dapat digunakan di perangkat lain dengan <i>username</i> yang sama	① ② ③ ④

2. Reliability

NO	PERNYATAAN	JAWABAN
1	Tidak terjadi kendala fungsi navigasi jika ditekan secara terus menerus	① ② ③ ④
2	Dapat melanjutkan proses meski terjadi interferensi dari luar atau dari dalam aplikasi.	① ② ③ ④
3	Dapat dimodifikasi setelah dilakukan validasi	① ② ③ ④
4	Dapat dipasang di berbagai versi sistem operasi android	① ② ③ ④
5	Aplikasi dapat digunakan pada semua perangkat android	① ② ③ ④
6	Tetap mampu meneruskan program jika terjadi kesalahan.	① ② ③ ④

3. Usability

NO	PERNYATAAN	JAWABAN
1	Mudah dipahami oleh pengguna	① ② ③ ④
2	Mudah dipelajari oleh pengguna	① ② ③ ④
3	Mudah dioperasikan oleh pengguna	① ② ③ ④
4	Mudah digunakan diberbagai jenis <i>PCTablet</i> dan <i>Smartphone</i>	① ② ③ ④
5	Menimbulkan ketertarikan untuk menggunakan aplikasi	① ② ③ ④

B. Komponen Penilaian Bahan Ajar
1. Tampilan Komunikasi Visual

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
1	Tombol navigasi berfungsi dengan baik	①	②	③	④
2	Huruf proporsional dan terbaca	①	②	③	④
3	Penggunaan media tidak berfungsi dan mengganggu	①	②	③	④
4	Komposisi warna baik dan menarik	①	②	③	④
5	penggunaan animasi sesuai dengan konteks	①	②	③	④
6	Desain tata letak proporsional dan menarik	①	②	③	④

Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Media pengembangan instrumen penilaian kuis untuk kompetensi simulasi digital berantuan *mobile learning* di SMK :

- Layak digunakan tanpa perbaikan
- Layak digunakan dengan perbaikan
- Tidak Layak digunakan

Yogyakarta,

Ahli Media

.....

ANGKET

PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS UNTUK PENGUASAAN GERBANG LOGIKA DASAR DAN FLIP-FLOP BERBANTUAN MOBILE LEARNING DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

IDENTITAS RESPONDEN

Nama (bila tidak keberatan) :

Institusi/Lembaga :

Status :

☐	Dosen
☐	Guru
☐	Siswa



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2016

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Mohon kesediaan anda untuk memberikan penilaian terhadap media pengembangan instrument penilaian kuis untuk kompetensi simulasi digital berbantuan mobile learning yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat didalam *angket/instrumen* penelitian
2. *Angket terdiri atas 4 (empat) bagian yaitu : operasional, pembelajaran, pemahaman, ketertarikan.*
3. *Berilah tanda (X) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda !*
4. *Penjelasan alternatif jawaban :*
 - 4 = sangat setuju
 - 3 = setuju
 - 2 = cukup setuju
 - 1 = kurang setuju

Contoh :

<u>No</u>	<u>Pernyataan</u>	<u>Jawaban</u>
2	<i>Ukuran teks yang digunakan sudah proposional</i>	① ② ③ ④

5. *Jika kolom pengisian angket terdapat kesalahan maka berilah tanda (=) pada kolom yang anda jawab salah, selanjutnya berilah tanda (X) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda !*

Contoh :

<u>No</u>	<u>Pernyataan</u>	<u>Jawaban</u>
2	<i>Ukuran teks yang digunakan sudah proposional</i>	① ② ③ ④

1. Kegunaan sistem

NO	PERNYATAAN	JAWABAN
1	Aplikasi mudah digunakan saat pembelajaran.	① ② ③ ④
2	Aplikasi ini sederhana saat digunakan.	① ② ③ ④
3	Keefektifan aplikasi untuk mempelajari materi kompetensi simulasi digital.	① ② ③ ④
4	Kecepatan aplikasi untuk memahami materi kompetensi simulasi digital.	① ② ③ ④
5	Keefisienan aplikasi untuk mempelajari materi kompetensi simulasi digital.	① ② ③ ④
6	Aplikasi nyaman digunakan saat pembelajaran.	① ② ③ ④
7	Aplikasi sangat mudah dipelajari.	① ② ③ ④
8	Lebih produktif dalam memahami materi saat menggunakan aplikasi.	① ② ③ ④

2. Kualitas Informasi

NO	PERNYATAAN	JAWABAN
1	Adanya notifikasi jika terjadi kesalahan	① ② ③ ④
2	Saat terjadi kesalahan sistem aplikasi cepat pulih kembali	① ② ③ ④
3	Kejelasan informasi dalam aplikasi	① ② ③ ④
4	Kemudahan untuk mencari informasi dalam aplikasi	① ② ③ ④
5	Informasi yang diberikan aplikasi mudah dipahami	① ② ③ ④
6	Informasi cukup efektif ketika menggunakan aplikasi ini	① ② ③ ④
7	Kejelasan tata letak komponen aplikasi	① ② ③ ④

3. Kualitas Tampilan

NO	PERNYATAAN	JAWABAN
1	Tampilan aplikasi menarik	① ② ③ ④
2	Tampilan aplikasi yang menyenangkan	① ② ③ ④
3	Kesesuaian aplikasi dengan fungsinya	① ② ③ ④
4	Kepuasan saat menggunakan aplikasi ini	① ② ③ ④

Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban yang anda paling benar !

SOAL KUIS LOGIKA DASAR

1. Yang bukan termasuk gerbang logika dasar yaitu
 - a. AND
 - b. OR
 - c. NOT
 - d. NAND
 - e. RS flip-flop
2. Operasi logika dasar yaitu *negation* merupakan operasi dari gerbang
 - a. AND
 - b. OR
 - c. NOT
 - d. NAND
 - e. NOR
3. Gerbang logika dengan fungsi, keluaran akan berlogika 1 jika semua masukannya dalam keadaan 1 merupakan fungsi dari gerbang
 - a. AND
 - b. OR
 - c. NOT
 - d. NAND
 - e. NOR
4. Persamaan fungsi $Q = A + B$ adalah fungsi dari gerbang
 - a. AND
 - b. OR
 - c. NOT
 - d. NAND
 - e. NOR
5. Jika masukan A berlogika 1 dan masukan B berlogika 0, maka keluaran Q dari gerbang pada gambar disamping yaitu
 - a. 0
 - b. 1
 - c. -1
 - d. 5
 - e. -5
6. Seri IC gerbang dasar AND yaitu
 - a. 7408
 - b. 7404
 - c. 7402
 - d. 7400
 - e. 7432



7. Yang termasuk gerbang logika dasar yaitu
 - a. AND dan OR
 - b. AND dan NAND
 - c. NOT dan NOR
 - d. OR dan NOR
 - e. EX-OR dan NOR
8. Gerbang logika IC 7400 merupakan seri dari gerbang
 - a. AND
 - b. OR
 - c. NAND
 - d. NOR
 - e. NOT
9. Operasi dasar *conjunction* merupakan operasi dari gerbang
 - a. NOT
 - b. AND
 - c. OR
 - d. NAND
 - e. NOR
10. Gerbang NAND merupakan kombinasi dari
 - a. AND dan NOT
 - b. AND dan OR
 - c. OR dan NOT
 - d. OR dan AND
 - e. EX-OR dan NOR
11. Yang termasuk gerbang kombinasi yaitu
 - a. AND dan OR
 - b. AND dan NAND
 - c. NAND dan NOR
 - d. OR dan NOR
 - e. EX-OR dan NOR
12. Persamaan fungsi dari gerbang NOR yaitu
 - a. $Q = A.B$
 - b. $Q = A+B$
 - c. $Q = \overline{A.B}$
 - d. $Q = \overline{A+B}$
 - e. $Q = A \oplus B$
13. Jumlah gerbang NAND yang terdapat dalam satu IC 7400 adalah ... buah
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5

14. Ciri-ciri dari gerbang NOT yaitu

- a. kondisi pada keluaran serupa dengan masukan
- b. kondisi pada keluaran berbanding terbalik dengan masukan
- c. memiliki dua masukan dan satu keluaran
- d. memiliki satu masukan dan dua keluaran
- e. memiliki tiga masukan dan satu keluaran

15.

A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Fungsi gerbang yang menunjukkan kondisi pada tabel diatas adalah

- a. $Q = A.B$
- b. $Q = \overline{A+B}$
- c. $Q = \overline{A.B}$
- d. $Q = A+B$
- e. $Q = A \oplus B$

16. Penjelasan dari operasi gerbang NOR adalah

- a. keluaran = 1 jika semua masukan = 1
- b. keluaran = 0 jika semua masukan = 0
- c. keluaran = 0 jika semua masukan = 1
- d. keluaran = 1 jika semua masukan = 0
- e. keluaran = 1 jika salah satu masukan = 1

17. Karakteristik dari simbol di atas adalah

- a. keluaran = 1 jika semua masukan = 1
- b. keluaran = 0 jika semua masukan = 0
- c. keluaran = 0 jika semua masukan = 1
- d. keluaran = 1 jika semua masukan = 0
- e. keluaran = 1 jika salah satu masukan = 0



18. Seri dari IC gerbang EX-OR dan EX -NOR yaitu

- a. 7486 dan 74266
- b. 7486 dan 7400
- c. 7408 dan 74266
- d. 7408 dan 7400
- e. 7408 dan 7432

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban yang anda paling benar !

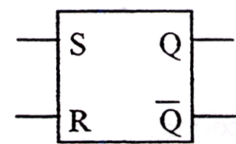
SOAL KUIS RS FLIP FLOP

1. Yang tidak termasuk flip-flop adalah

- a. RS flip-flop
- b. D flip-flop
- c. Counter
- d. Jk flip-flop
- e. Clock

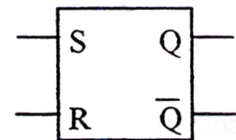
2. Jika RS flip-flop pada kondisi SET, maka keluaran pada Q, yaitu

- a. 0
- b. 1
- c. -1
- d. 5
- e. -5



3. Jika RS flip-flop pada kondisi RESET, maka keluaran pada Q, yaitu

- a. 0
- b. 1
- c. -1
- d. 5
- e. -5



4. Kondisi SET pada RS flip-flop terjadi ketika

- a. S=0 dan R=0
- b. S=1 dan R=0
- c. S=0 dan R=1
- d. S=1 dan R=1
- e. S=1 atau R=1

5. Kondisi RESET pada RS flip-flop terjadi ketika

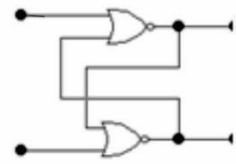
- a. S=0 dan R=0
- b. S=1 dan R=0
- c. S=0 dan R=1
- d. S=1 dan R=1
- e. S=1 atau R=1

6. Gerbang logika yang dapat digunakan untuk membangun rangkaian RS flip-flop yaitu

- a. AND dan OR
- b. AND dan NOR
- c. NAND dan OR
- d. NAND dan NOR
- e. NAND dan NOT

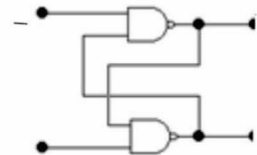
7. Rangkaian RS flip-flop dari gambar disamping dibentuk dari gerbang

- a. NOR
- b. NAND
- c. OR
- d. AND
- e. NOT



8. Rangkaian RS flip-flop dari gambar disamping dibentuk dari gerbang

- a. NOR
- b. NAND
- c. OR
- d. AND
- e. NOT



9. Keluaran dari RS flip-flop akan menampilkan keadaan sebelumnya, jika

- a. $S=0$ dan $R=0$
- b. $S=0$ dan $R=1$
- c. $S=1$ dan $R=0$
- d. $S=1$ dan $R=1$
- e. $S=1$ atau $R=1$

10. Keluaran dari RS flip-flop akan menampilkan keadaan terlarang jika

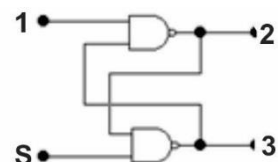
- a. $S=0$ dan $R=0$
- b. $S=0$ dan $R=1$
- c. $S=1$ dan $R=0$
- d. $S=1$ dan $R=1$
- e. $S=1$ atau $R=1$

11. RS flip-flop akan mengalami kondisi terlarang jika kedua masukan RS

- a. berlawanan
- b. berlogika 0
- c. berlogika 1
- d. memiliki logika yang sama
- e. tidak memiliki logika

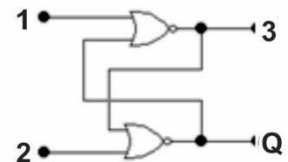
12. Jika diketahui kaki S, maka urutan kaki yang tepat pada gambar disamping adalah

- a. $R-\overline{Q}-\overline{Q}$
- b. $R-\overline{Q}-Q$
- c. $\overline{Q}-Q-R$
- d. $\overline{Q}-Q-R$
- e. $Q-R-\overline{Q}$



13. Jika diketahui kaki Q, maka urutan kaki yang tepat pada gambar disamping adalah

- a. $S-R-\overline{Q}$
- b. $R-S-\overline{Q}$
- c. $\overline{Q}-S-R$
- d. $\overline{Q}-R-S$
- e. $Q-R-\overline{Q}$



14. Nilai yang tepat untuk menggantikan huruf A dan B yaitu ...

Tabel 1. RS FLIP-FLOP

R	S	Y
0	0	Nilai terakhir
0	1	A
1	0	B
1	1	Terlarang

- a. $A=0, B=0$
 - b. $A=0, B=1$
 - c. $A=1, B=0$
 - d. $A=1, B=1$
 - e. $A=1, B=5$
15. Yang terjadi pada RS flip-flop jika dibangun dari gerbang NOR saat kedua masukan berlogika 1, maka ...
- a. $Q=1$ dan $\overline{Q}=0$
 - b. $Q=0$ dan $\overline{Q}=1$
 - c. Kondisi terakhir
 - d. Kondisi terlarang
 - e. Kondisi terawal
16. Jika kedua masukan R dan S memiliki masukan 0 dan dibangun menggunakan gerbang NOR, maka hasil keluaranya ...
- a. $Q=1$ dan $\overline{Q}=0$
 - b. $Q=0$ dan $\overline{Q}=1$
 - c. Kondisi terakhir
 - d. Kondisi terlarang
 - e. Kondisi terawal
17. Yang terjadi jika RS flip-flop dibangun dari gerbang NAND saat kedua masukan berlogika 0, maka ...
- a. $Q=1$ dan $\overline{Q}=0$
 - b. $Q=0$ dan $\overline{Q}=1$
 - c. Kondisi terakhir
 - d. Kondisi terlarang
 - e. Kondisi terawal

18. Jika kedua masukan R dan S memiliki masukan 1 dan dibangun menggunakan gerbang NAND, maka hasil keluaranya ...
- a. $Q=1$ dan $\overline{Q}=0$
 - b. $Q=0$ dan $\overline{Q}=1$
 - c. Kondisi terakhir
 - d. Kondisi terlarang
 - e. Kondisi terawal

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban yang anda paling benar !

SOAL KUIS D FLIP-FLOP

1. Perbedaan D flip-flop dibanding dengan RS flip-flop, yaitu memiliki
 - a. satu masukan
 - b. dua masukan
 - c. tiga masukan
 - d. empat masukan
 - e. jumlah masukan yang sama
2. Data sheet dari IC D flip-flop, yaitu
 - a. IC 7408
 - b. IC 7404
 - c. IC 7400
 - d. IC 7474
 - e. IC 7432
3. Seri IC yang dapat digunakan untuk membentuk D flip-flop, yaitu
 - a. 7400 dan 7404
 - b. 7408 dan 7404
 - c. 7474 dan 7404
 - d. 7432 dan 7404
 - e. 7473 dan 7404
4. Pulsa detak transisi positif dikenal dengan istilah
 - a. *Positive Going Transited*
 - b. *Positive Going Transition*
 - c. *Positive Goes Transited*
 - d. *Positive Goes Transition*
 - e. *Positive Goes Transisted*
5. Pulsa detak transisi negatif dikenal dengan istilah
 - a. *Negative Going Transition*
 - b. *Negative Going Transisted*
 - c. *Negative Goes Transition*
 - d. *Negative Goes Transisted*
 - e. *Negative Goes Transisted*
6. Dua kedudukan yang dimiliki D flip-flop, yaitu
 - a. RESET dan CLEAR
 - b. SET dan CLEAR
 - c. PRESET dan CLEAR
 - d. VCC dan CLEAR
 - e. PRESET dan SET

7. Jika fungsi PRESET pada D flip-flop diaktifkan, maka keluaran pada Q sama dengan
- 0
 - 1
 - 1
 - 5
 - 5
8. Kedudukan CLEAR pada D flip-flop, maka keluaran pada $\overline{Q}$ sama dengan
- 0
 - 1
 - 1
 - 5
 - 5
9. Jumlah blok rangkaian D flip-flop dalam satu buah IC 7474 sebanyak
- satu blok
 - dua blok
 - tiga blok
 - empat blok
 - lima blok
10. Jika keluaran D flip-flop $Q = 1$ dan $\overline{Q} = 0$, maka kedudukan yang terjadi, yaitu
- SET
 - RESET
 - PRESET
 - CLEAR
 - TOGGLE
11. Kedudukan yang terjadi jika keluaran D flip-flop $Q = 0$ dan $\overline{Q} = 1$, yaitu
- SET
 - RESET
 - PRESET
 - CLEAR
 - TOGGLE
12. Kondisi masukan untuk mengaktifkan fungsi PRESET dan CLEAR pada D flip-flop yaitu
- 0
 - 1
 - 1
 - 5
 - 5

13.

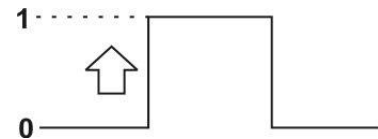
PRESET	CLEAR	CLOCK	D	Q	$\bar{Q}$
0	1	x	x	A	B
1	0	x	x		

Nilai yang tepat untuk menggantikan huruf A dan B pada tabel diatas adalah

- a. A=0, B=0
- b. A=0, B=1
- c. A=1, B=0
- d. A=1, B=1
- e. A=1, B=5

14. Arah pulsa yang menunjukkan transisi pulsa dari logika 0 ke logika 1 disebut

- a. Negative Going Transition
- b. Positive Going Transition
- c. TOGGLE
- d. OSILASI
- e. PRESET



15. Jumlah gerbang yang diperlukan untuk membentuk satu buah rangkaian D flip-flop sebanyak

- a. 4 NOT dan 1 NAND
- b. 4 NOT dan 2 NAND
- c. 4 NAND dan 1 NOT
- d. 4 NAND dan 2 NOT
- e. 4 NAND dan 3 NOT

16. Jika clock pada transisi positif, maka clock akan mengalami perubahan logika dari

- a. logika tinggi ke rendah
- b. logika tinggi ke medium
- c. logika rendah ke tinggi
- d. logika rendah ke medium
- e. logika medium ke rendah

17. Jika masukan clock = 1, keluaran menunjukkan Q=0, dan $\bar{Q}$ =1 maka kondisi dari masukan D sama dengan

- a. 0
- b. 1
- c. -1
- d. 5
- e. -5

18.

PRESET	CLEAR	CLOCK	D	Q	$\overline{Q}$
0	1	x	x	1	0
1	0	x	x	0	1
1	1	↑	1	A	B
1	1	↑	0	?	?

Nilai yang tepat untuk menggantikan huruf A dan B pada tabel kebenaran IC 7474 diatas adalah

- a. A=0, B=0
- b. A=0, B=1
- c. A=1, B=0
- d. A=1, B=1
- e. A=1, B=5

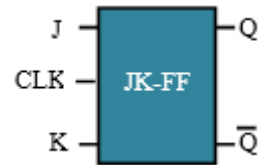
Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban yang anda paling benar !

SOAL KUIS JK FLIP-FLOP

1. Perbedaan JK flip-flop dibanding dengan D flip-flop, yaitu
 - a. Memiliki satu masukan dan clock
 - b. Memiliki dua masukan dan clock
 - c. Memiliki tiga masukan dan clock
 - d. Memiliki empat masukan dan clock
 - e. Memiliki jumlah masukan yang sama
2. Seri IC dari IC JK flip-flop, yaitu
 - a. IC 7473 dan 7400
 - b. IC 7473 dan 7402
 - c. IC 7473 dan 7476
 - d. IC 7473 dan 7432
 - e. IC 7473 dan 7474
3. Perbedaan dari IC 7473 dan 7476 terletak pada
 - a. 7473 memiliki PRESET
 - b. 7476 memiliki PRESET
 - c. 7473 memiliki CLEAR dan Clock
 - d. 7476 memiliki CLEAR dan Clock
 - e. 7473 memiliki TOGGLE
4. Seri IC gerbang logika dasar yang dapat digunakan untuk membentuk JK flip-flop, yaitu
 - a. 7404 dan 7408
 - b. 7404 dan 7400
 - c. 7404 dan 7474
 - d. 7404 dan 7432
 - e. 7404 dan 7473
5. Jika masukan J dan K sama sama berlogika 1, maka berfungsi sebagai
 - a. SET
 - b. RESET
 - c. PRESET
 - d. TOGGLE
 - e. CLEAR
6. Fungsi dari PRESET adalah menyebabkan keluaran dalam kondisi
 - a. SET
 - b. RESET
 - c. TOGGLE
 - d. CLEAR
 - e. MEMORI

7. JK flip-flop pada gambar disamping dinyatakan RESET, jika keluaran

- a. $Q = 0$ dan $\overline{Q} = 0$
- b. $Q = 0$ dan $\overline{Q} = 1$
- c. $Q = 1$ dan $\overline{Q} = 0$
- d. $Q = 1$ dan $\overline{Q} = 1$
- e. $Q = 1$ dan $Q = 1$



8.

CLEAR	CLOCK	J	K	Q	$\overline{Q}$
0	x	x	x		
1	1	1	0		
1	1	0	1		
1	1	1	1	Bergulir/toggle	

Tabel diatas merupakan tabel dari IC JK flip-flop dengan seri

- a. IC 7473
 - b. IC 7476
 - c. IC 7432
 - d. IC 7400
 - e. IC 7474
9. Dalam kontruksi IC 7476 terdapat ... JK flip-flop
- a. satu buah
 - b. dua buah
 - c. tiga buah
 - d. empat buah
 - e. lima buah
10. Untuk membentuk satu buah JK flip-flop diperlukan gerbang NAND sebanyak ... buah
- a. 2
 - b. 4
 - c. 6
 - d. 8
 - e. 10
11. Jika kedua masukan J dan K adalah 0 maka terjadi kondisi
- a. SET
 - b. RESET
 - c. PRESET
 - d. TOGGLE
 - e. CLEAR

12. Kondisi masukan untuk mengaktifkan fungsi PRESET dan CLEAR, yaitu

- a. 0
- b. 1
- c. -1
- d. 5
- e. -5

13. Membuat keluaran $Q = 0$ dan $\bar{Q} = 1$ pada JK flip-flop merupakan fungsi dari

- a. SET
- b. PRESET
- c. TOGGLE
- d. CLEAR
- e. RESET

14.

CLEAR	CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
0	x	x	x	A	B
1	1	1	0		
1	1	0	1		
1	1	1	1	Bergulir/toggle	

Kondisi yang sesuai untuk melengkapi huruf A dan B pada tabel diatas adalah

- a. A=0, B=0
- b. A=0, B=1
- c. A=1, B=0
- d. A=1, B=1
- e. A=1, B=5

15.

PRESET	CLEAR	CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
0	1	x	x	x	A	B
1	0	x	x	x	C	D
1	1	1	1	0		
1	1	1	0	1		
1	1	1	1	1	Bergulir/toggle	

Kondisi yang tepat untuk mengisi tabel ABCD secara berurutan adalah

- a. A=0, B=0, C=0, D=0
- b. A=0, B=0, C=1, D=1
- c. A=1, B=0, C=0, D=1
- d. A=1, B=0, C=1, D=0
- e. A=1, B=1, C=1, D=1

16. Kondisi TOGGLE atau bergulir pada JK flip-flop terjadi jika kedua masukan memiliki kondisi yang

- a. sama yaitu 0
- b. sama yaitu 1
- c. sama
- d. berbeda
- e. bersama

17. Syarat PRESET aktif adalah

- a. PRESET=0, CLEAR= 0, Clock=0
- b. PRESET=1, CLEAR= 0, Clock=0
- c. PRESET=1, CLEAR= 1, Clock=0
- d. PRESET=1, CLEAR= 1, Clock=1
- e. PRESET=1, CLEAR= 0, Clock=1

18. Operasi kerja JK flip-flop ditentukan oleh

- a. masukan J dan K saat ada clock
- b. masukan J dan K saat ada TOGGLE
- c. masukan J dan K saat ada SET
- d. masukan J dan K saat ada RESET
- e. masukan J dan K saat ada MEMORI

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban yang anda paling benar !

SOAL KUIS LOGIKA DASAR

1. Persamaan fungsi $Q = A+B$ adalah fungsi dari gerbang
 - a. AND
 - b. OR
 - c. NOT
 - d. NAND
 - e. NOR
2. Jika masukan A berlogika 1 dan masukan B berlogika 0, maka keluaran Q dari gerbang pada gambar di atas yaitu
 - a. 0
 - b. 1
 - c. -1
 - d. 5
 - e. -5
3. Yang termasuk gerbang logika dasar yaitu
 - a. AND dan OR
 - b. AND dan NAND
 - c. NOT dan NOR
 - d. OR dan NOR
 - e. EX-OR dan NOR
4. Operasi dasar *conjunction* merupakan operasi dari gerbang
 - a. NOT
 - b. AND
 - c. OR
 - d. NAND
 - e. NOR
5. Persamaan fungsi dari gerbang NOR yaitu
 - a. $Q = A.B$
 - b. $Q = A+B$
 - c. $Q = \overline{A.B}$
 - d. $Q = \overline{A+B}$
 - e. $Q = A \oplus B$
6. Jumlah gerbang NAND yang terdapat dalam satu IC 7400 adalah ... buah
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5

7. Ciri-ciri dari gerbang NOT yaitu
- kondisi pada keluaran serupa dengan masukan
 - kondisi pada keluaran berbanding terbalik dengan masukan**
 - memiliki dua masukan dan satu keluaran
 - memiliki satu masukan dan dua keluaran
 - memiliki satu masukan dan satu keluaran

8.

A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Fungsi gerbang yang menunjukkan kondisi pada tabel diatas adalah

- $Q = A.B$
 - $Q = \overline{A+B}$
 - $Q = \overline{A.B}$
 - $Q = \overline{A+B}$**
 - $Q = A \oplus B$
9. Penjelasan dari operasi gerbang NOR adalah
- keluaran = 1 jika semua masukan = 1
 - keluaran = 0 jika semua masukan = 0
 - keluaran = 0 jika semua masukan = 1
 - keluaran = 1 jika semua masukan = 0**
 - keluaran = 1 jika salah satu masukan = 0
10. Karakteristik dari simbol di atas adalah
- keluaran = 1 jika semua masukan = 1
 - keluaran = 0 jika semua masukan = 0
 - keluaran = 0 jika semua masukan = 1**
 - keluaran = 1 jika semua masukan = 0
 - keluaran = 1 jika salah satu masukan = 0

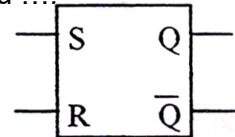


Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban yang anda paling benar !

SOAL KUIS RS FLIP FLOP

1. Jika RS flip-flop pada kondisi SET, maka keluaran pada Q, yaitu

a. 0
b. 1
c. -1
d. 5
e. -5



2. Kondisi SET pada RS flip-flop terjadi ketika masukan....

a. S=0 dan R=0
b. S=1 dan R=0
c. S=0 dan R=1
d. S=1 dan R=1
e. S=1 atau R=1

3. Kondisi RESET pada RS flip-flop terjadi ketika masukan

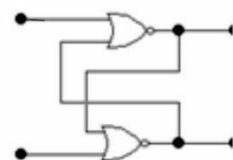
a. S=0 dan R=0
b. S=1 dan R=0
c. S=0 dan R=1
d. S=1 dan R =1
e. S=1 atau R =1

4. Gerbang logika yang dapat digunakan untuk membangun rangkaian RS flip-flop yaitu

a. AND dan OR
b. AND dan NOR
c. NAND dan OR
d. NAND dan NOR
e. NAND dan NOT

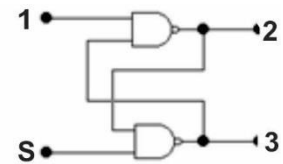
5. Rangkaian RS flip-flop dari gambar di atas dibentuk dari gerbang

a. NOR
b. NAND
c. OR
d. AND
e. NOT



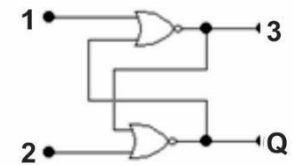
6. Jika diketahui kaki S, maka urutan kaki yang tepat pada gambar di atas adalah

- a. $R-Q-\overline{Q}$
- b. $R-\overline{Q}-Q$
- c. $\overline{Q}-Q-R$
- d. $\overline{Q}-Q-R$
- e. $\overline{Q}-R-Q$



7. Jika diketahui kaki Q, maka urutan kaki yang tepat pada gambar di atas adalah

- a. $S-R-\overline{Q}$
- b. $R-S-\overline{Q}$
- c. $\overline{Q}-S-R$
- d. $Q-R-S$
- e. $Q-R-S$



8. Yang terjadi pada keluaran RS flip-flop jika dibangun dari gerbang NOR saat kedua masukan berlogika 1, maka ...

- a. $Q=1$ dan $\overline{Q}=0$
- b. $Q=0$ dan $\overline{Q}=1$
- c. kondisi terakhir
- d. **kondisi terlarang**
- e. kondisi terawal

9. Yang terjadi pada keluaran RS flip-flop dibangun dari gerbang NAND saat kedua masukan berlogika 0, maka ...

- a. $Q=1$ dan $\overline{Q}=0$
- b. $Q=0$ dan $\overline{Q}=1$
- c. **kondisi terakhir**
- d. kondisi terlarang
- e. kondisi terawal

10. Jika kedua masukan R dan S memiliki masukan 1 dan dibangun menggunakan gerbang NAND, maka hasil keluaranya ...

- a. $Q=1$ dan $\overline{Q}=0$
- b. $Q=0$ dan $\overline{Q}=1$
- c. kondisi terakhir
- d. **kondisi terlarang**
- e. kondisi terawal

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban yang anda paling benar !

SOAL KUIS D FLIP-FLOP

1. Perbedaan D flip-flop dibanding dengan RS flip-flop, yaitu memiliki
 - a. **satu masukan**
 - b. dua masukan
 - c. tiga masukan
 - d. empat masukan
 - e. jumlah masukan yang sama

2. Data sheet dari IC D flip-flop, yaitu
 - a. IC 7408
 - b. IC 7404
 - c. IC 7400
 - d. **IC 7474**
 - e. IC 7432

3. Pulsa detak transisi negatif dikenal dengan istilah
 - a. **Negative Going transition**
 - b. Negative Going transisted
 - c. Negative Goes transition
 - d. Negative Goes transisted
 - e. Negation Goes Transisted

4. Dua kedudukan yang dimiliki D flip-flop, yaitu
 - a. RESET dan CLEAR
 - b. SET dan CLEAR
 - c. **PRESET dan CLEAR**
 - d. VCC dan CLEAR
 - e. PRESET dan SET

5. Jika fungsi PRESET pada D flip-flop diaktifkan, maka keluaran pada Q sama dengan
 - a. 0
 - b. **1**
 - c. -1
 - d. 5
 - e. -5

6.

PRESET	CLEAR	CLOCK	D	Q	$\bar{Q}$
0	1	x	x	A	B
1	0	x	x		

Nilai yang tepat untuk menggantikan huruf A dan B pada tabel diatas adalah

- a. A=0, B=0
- b. A=0, B=1
- c. A=1, B=0
- d. A=1, B=1
- e. A=5, B=0

7. Jika clock pada transisi positif, maka clock akan mengalami perubahan logika dari

....

- a. logika tinggi ke rendah
- b. logika tinggi ke medium
- c. logika rendah ke tinggi
- d. logika rendah ke medium
- e. logika medium ke tinggi

8. Jumlah gerbang yang diperlukan untuk membentuk satu buah rangkaian D flip-flop sebanyak

- a. 4 NOT dan 1 NAND
- b. 4 NOT dan 2 NAND
- c. 4 NAND dan 1 NOT
- d. 4 NAND dan 2 NOT
- e. 4 NAND dan 3 NOT

9. Jika masukan clock = 1, keluaran menunjukkan Q=0, dan Q=1 maka kondisi dari masukan D sama dengan

- a. 0
- b. 1
- c. -1
- d. 5
- e. -5

10.

PRESET	CLEAR	CLOCK	D	Q	$\overline{Q}$
0	1	x	x	1	0
1	0	x	x	0	1
1	1	↑	1	A	B
1	1	↑	0	?	?

Nilai yang tepat untuk menggantikan huruf A dan B pada tabel kebenaran IC 7474 diatas adalah

- a. A=0, B=0
- b. A=0, B=1
- c. A=1, B=0
- d. A=1, B=1
- e. A=5, B=0

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban yang anda paling benar !

SOAL KUIS JK FLIP-FLOP

1. Seri IC dari IC JK flip-flop, yaitu
 - a. IC 7473 dan 7400
 - b. IC 7473 dan 7402
 - c. **IC 7473 dan 7476**
 - d. IC 7473 dan 7432
 - e. IC 7473 dan 7408
2. Seri IC gerbang logika dasar yang dapat digunakan untuk membentuk JK flip-flop, yaitu
 - a. 7404 dan 7408
 - b. **7404 dan 7400**
 - c. 7404 dan 7474
 - d. 7404 dan 7432
 - e. 7404 dan 7402
3. Jika masukan J dan K sama sama berlogika 1, maka keluarannya mengalami
 - a. SET
 - b. RESET
 - c. PRESET
 - d. **TOGGLE**
 - e. CLEAR
4. JK flip-flop pada gambar di atas dinyatakan RESET, jika keluaran
 - a. $Q = 0$ dan $\overline{Q} = 0$
 - b. **$Q = 0$ dan $\overline{Q} = 1$**
 - c. $Q = 1$ dan $\overline{Q} = 0$
 - d. $Q = 1$ dan $\overline{Q} = 1$
 - e. $Q = 5$ dan $\overline{Q} = 0$
5. Dalam kontruksi IC 7476 terdapat ... JK flip-flop
 - a. satu buah
 - b. **dua buah**
 - c. tiga buah
 - d. empat buah
 - e. lima buah
6. Untuk membentuk satu buah JK flip-flop diperlukan gerbang NAND sebanyak ... buah
 - a. 2
 - b. 4
 - c. 6
 - d. **8**
 - e. 10



7. Jika kedua masukan J dan K adalah 0 maka terjadi pada keluaran dalam kondisi

- a. SET
- b. RESET
- c. PRESET
- d. TOGGLE
- e. CLEAR

8. Kondisi masukan untuk mengaktifkan fungsi PRESET dan CLEAR, yaitu

- a. 0
- b. 1
- c. -1
- d. 5
- e. -5

9.

PRESET	CLEAR	CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
0	1	x	x	x	A	B
1	0	x	x	x	C	D
1	1	1	1	0		
1	1	1	0	1		
1	1	1	1	1	Bergulir/toggle	

Kondisi yang tepat untuk mengisi tabel ABCD secara berurutan adalah

- a. A=0, B=0, C=0, D=0
- b. A=0, B=0, C=1, D=1
- c. A=1, B=0, C=0, D=1
- d. A=1, B=0, C=1, D=0
- e. A=1, B=1, C=1, D= 1

10. Kondisi TOGGLE atau bergulir pada JK flip-flop terjadi jika kedua masukan memiliki kondisi yang

- a. sama yaitu 0
- b. sama yaitu 1
- c. sama
- d. berbeda
- e. bersama

K. SOAL TES KEMAMPUAN AWAL

SOAL TES KEMAMPUAN AWAL

1. Persamaan fungsi $Q = A.B$ merupakan persamaan fungsi dari gerbang AND (**Benar**)
2. Simbol di atas merupakan simbol dari gerbang EX-NOR (**Salah**)

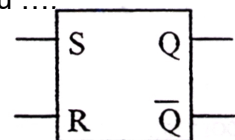


3. Jika masukan berlogika 0 dan keluaran berlogika 1, maka fungsi dari gerbang NOR (**Salah**)
4. Kondisi RESET pada RS flip-flop terjadi ketika $S=0$ dan $R=1$ (**Benar**)
5. Dua fungsi yang dimiliki D flip-flop, yaitu PRESET dan CLEAR (**Benar**)
6. Variabel keluaran akan berlogika 0 jika semua masukannya berlogika 1 merupakan karakteristik dari gerbang **NOR**
7. Fungsi dari PRESET yaitu menyebabkan keluaran dalam kondisi **SET**
8. Jika keluaran $Q=1$ dan $\bar{Q}=0$, maka kedudukan yang terjadi pada D flip-flop adalah **SET**
9. Yang terjadi pada RS flip-flop jika dibangun dari gerbang NOR saat kedua masukan berlogika 1, maka pada kondisi **TERLARANG**
10. Jika kedua masukan memiliki masukan 0 dan dibangun menggunakan gerbang NAND maka hasil keluarannya pada kondisi **TERAKHIR**

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban yang anda paling benar !

A. SOAL UJI KEMAMPUAN LEVEL 1 (c1)

1. Gerbang logika dengan fungsi, keluaran akan berlogika 1 jika semua masukannya dalam keadaan 1 merupakan fungsi dari gerbang
 - a. AND
 - b. OR
 - c. NOT
 - d. NAND
 - e. NOR
2. Gerbang logika yang dapat digunakan untuk membangun rangkaian RS flip-flop yaitu
 - a. AND dan OR
 - b. AND dan NOR
 - c. NAND dan OR
 - d. NAND dan NOR
 - e. NAND dan NOT
3. Jika RS flip-flop pada kondisi SET, maka keluaran pada Q, yaitu
 - a. 0
 - b. 1
 - c. -1
 - d. 5
 - e. -5
4. Kondisi SET pada RS flip-flop terjadi ketika
 - a. S=0 dan R=0
 - b. S=1 dan R=0
 - c. S=0 dan R=1
 - d. S=1 dan R=1
 - e. S=1 atau R=1
5. Kondisi RESET pada RS flip-flop terjadi ketika
 - a. S=0 dan R=0
 - b. S=1 dan R=0
 - c. S=0 dan R=1
 - d. S=1 dan R=1
 - e. S=1 atau R=1
6. Perbedaan D flip-flop dibanding dengan RS flip-flop, yaitu memiliki
 - a. satu masukan
 - b. dua masukan
 - c. tiga masukan
 - d. empat masukan
 - e. jumlah masukan yang sama



7. Data sheet dari IC D flip-flop, yaitu
 - a. IC 7408
 - b. IC 7404
 - c. IC 7400
 - d. IC 7474
 - e. IC 7432
8. Jumlah blok rangkaian D flip-flop dalam satu buah IC 7474 sebanyak
 - a. satu blok
 - b. dua blok
 - c. tiga blok
 - d. empat blok
 - e. lima blok
9. Perbedaan JK flip-flop dibanding dengan D flip-flop, yaitu
 - a. Memiliki satu masukan dan clock
 - b. Memiliki dua masukan dan clock
 - c. Memiliki tiga masukan dan clock
 - d. Memiliki empat masukan dan clock
 - e. Memiliki jumlah masukan yang sama
10. Seri IC gerbang logika dasar yang dapat digunakan untuk membentuk JK flip-flop, yaitu
 - a. 7404 dan 7408
 - b. 7404 dan 7400
 - c. 7404 dan 7474
 - d. 7404 dan 7432
 - e. 7404 dan 7473

B. SOAL UJI KEMAMPUAN LEVEL 2 (c2-c3)

1. Persamaan fungsi $Q = A + B$ adalah fungsi dari gerbang
 - a. AND
 - b. OR
 - c. NOT
 - d. NAND
 - e. NOR

2. Jika masukan A berlogika 1 dan masukan B berlogika 0, maka keluaran Q dari gerbang pada gambar disamping yaitu



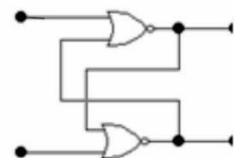
- a. 0
 - b. 1
 - c. -1
 - d. 5
 - e. -5

3. Seri IC gerbang dasar AND yaitu

- a. 7408
 - b. 7404
 - c. 7402
 - d. 7400
 - e. 7432

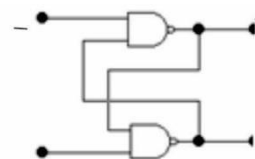
4. Rangkaian RS flip-flop dari gambar disamping dibentuk dari gerbang

- a. NOR
 - b. NAND
 - c. OR
 - d. AND
 - e. NOT



5. Rangkaian RS flip-flop dari gambar disamping dibentuk dari gerbang

- a. NOR
 - b. NAND
 - c. OR
 - d. AND
 - e. NOT



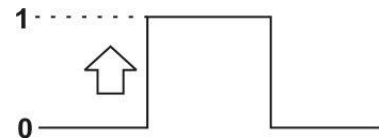
6. Pulsa detak transisi positif dikenal dengan istilah

- a. *Positive Going Transited*
 - b. *Positive Going Transition*
 - c. *Positive Goes Transited*
 - d. *Positive Goes Transition*
 - e. *Positive Goes Transisted*

7. Pulsa detak transisi negatif dikenal dengan istilah
- a. *Negative Going Transition*
 - b. *Negative Going Transisted*
 - c. *Negative Goes Transition*
 - d. *Negative Goes Transisted*
 - e. *Negative Goes Transisted*
8. Dua kedudukan yang dimiliki D flip-flop, yaitu
- a. RESET dan CLEAR
 - b. SET dan CLEAR
 - c. PRESET dan CLEAR
 - d. VCC dan CLEAR
 - e. PRESET dan SET
9. Jika fungsi PRESET pada D flip-flop diaktifkan, maka keluaran pada Q sama dengan
- a. 0
 - b. 1
 - c. -1
 - d. 5
 - e. -5
10. Jika masukan J dan K sama sama berlogika 1, maka berfungsi sebagai
- a. SET
 - b. RESET
 - c. PRESET
 - d. TOGGLE
 - e. CLEAR

C. SOAL UJI KEMAMPUAN LEVEL 3 (c2-c3)

1. Yang termasuk gerbang logika dasar yaitu
 - a. AND dan OR
 - b. AND dan NAND
 - c. NOT dan NOR
 - d. OR dan NOR
 - e. EX-OR dan NOR
2. Gerbang logika IC 7400 merupakan seri dari gerbang
 - a. AND
 - b. OR
 - c. NAND
 - d. NOR
 - e. NOT
3. Keluaran dari RS flip-flop akan menampilkan keadaan terlarang jika
 - a. $S=0$ dan $R=0$
 - b. $S=0$ dan $R=1$
 - c. $S=1$ dan $R=0$
 - d. $S=1$ dan $R=1$
 - e. $S=1$ atau $R=1$
4. Arah pulsa yang menunjukkan transisi pulsa dari logika 0 ke logika 1 disebut
 - a. Negative Going Transition
 - b. Positive Going Transition
 - c. TOGGLE
 - d. OSILASI
 - e. PRESET
5. Jika clock pada transisi positif, maka clock akan mengalami perubahan logika dari
 - a. logika tinggi ke rendah
 - b. logika tinggi ke medium
 - c. logika rendah ke tinggi
 - d. logika rendah ke medium
 - e. logika medium ke rendah
6. Fungsi dari PRESET adalah menyebabkan keluaran dalam kondisi
 - a. SET
 - b. RESET
 - c. TOGGLE
 - d. CLEAR
 - e. MEMORI
7. JK flip-flop pada gambar disamping dinyatakan RESET, jika keluaran
 - a. $Q = 0$ dan $\overline{Q} = 0$
 - b. $Q = 0$ dan $\overline{Q} = 1$
 - c. $Q = 1$ dan $\overline{Q} = 0$
 - d. $Q = 1$ dan $\overline{Q} = 1$
 - e. $Q = 1$ dan $Q = 1$



8. Dalam konstruksi IC 7476 terdapat ... JK flip-flop
 - a. satu buah
 - b. dua buah
 - c. tiga buah
 - d. empat buah
 - e. lima buah

9. Untuk membentuk satu buah JK flip-flop diperlukan gerbang NAND sebanyak ... buah
 - a. 2
 - b. 4
 - c. 6
 - d. 8
 - e. 10

10. Jika kedua masukan J dan K adalah 0 maka terjadi pada keluaran kondisi
 - a. SET
 - b. RESET
 - c. PRESET
 - d. TOGGLE
 - e. CLEAR

D. SOAL UJI KEMAMPUAN LEVEL 4 (c3-c4)

1. Gerbang NAND merupakan kombinasi dari
 - a. AND dan NOT
 - b. AND dan OR
 - c. OR dan NOT
 - d. OR dan AND
 - e. EX-OR dan NOR
2. Yang termasuk gerbang kombinasi yaitu
 - a. AND dan OR
 - b. AND dan NAND
 - c. NAND dan NOR
 - d. OR dan NOR
 - e. EX-OR dan NOR
3. Persamaan fungsi dari gerbang NOR yaitu
 - a. $Q = A.B$
 - b. $Q = A+B$
 - c. $Q = \overline{A.B}$
 - d. $Q = \overline{A+B}$
 - e. $Q = A \oplus B$
4. Nilai yang tepat untuk menggantikan huruf A dan B yaitu ...

Tabel 1. RS FLIP-FLOP

R	S	Y
0	0	Nilai terakhir
0	1	A
1	0	B
1	1	Terlarang

- a. A=0, B=0
 - b. A=0, B=1
 - c. A=1, B=0
 - d. A=1, B=1
 - e. A=1, B=5
5. Jumlah gerbang NAND yang terdapat dalam satu IC 7400 adalah ... buah
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5
6. Ciri-ciri dari gerbang NOT yaitu
 - a. kondisi pada keluaran serupa dengan masukan
 - b. kondisi pada keluaran berbanding terbalik dengan masukan
 - c. memiliki dua masukan dan satu keluaran
 - d. memiliki satu masukan dan dua keluaran
 - e. memiliki tiga masukan dan satu keluaran

7.

A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Fungsi gerbang yang menunjukkan kondisi pada tabel diatas adalah

- $Q = A.B$
 - $Q = \overline{A+B}$
 - $Q = \overline{A.B}$
 - $Q = \overline{A+B}$
 - $Q = A \oplus B$
8. Kedudukan yang terjadi jika keluaran D flip-flop $Q = 0$ dan $\overline{Q} = 1$, yaitu
- SET
 - RESET
 - PRESET
 - CLEAR
 - TOGGLE

9.

PRESET	CLEAR	CLOCK	D	Q	$\overline{Q}$
0	1	x	x	A	B
1	0	x	x		

Nilai yang tepat untuk menggantikan huruf A dan B pada tabel diatas adalah

- $A=0, B=0$
 - $A=0, B=1$
 - $A=1, B=0$
 - $A=1, B=1$
 - $A=1, B=5$
10. Kondisi TOGGLE atau bergulir pada JK flip-flop terjadi jika kedua masukan memiliki kondisi yang
- sama yaitu 0
 - sama yaitu 1
 - sama
 - berbeda
 - bersama

E. SOAL UJI KEMAMPUAN LEVEL 5 (c5)

1. Penjelasan dari operasi gerbang NOR adalah

- a. keluaran = 1 jika semua masukan = 1
- b. keluaran = 0 jika semua masukan = 0
- c. keluaran = 0 jika semua masukan = 1
- d. keluaran = 1 jika semua masukan = 0
- e. keluaran = 1 jika salah satu masukan = 1

2. Karakteristik dari simbol di atas adalah

- a. keluaran = 1 jika semua masukan = 1
- b. keluaran = 0 jika semua masukan = 0
- c. keluaran = 0 jika semua masukan = 1
- d. keluaran = 1 jika semua masukan = 0
- e. keluaran = 1 jika salah satu masukan = 0



3. Seri dari IC gerbang EX-OR dan Ex -NOR yaitu

- a. 7486 dan 74266
- b. 7486 dan 7400
- c. 7408 dan 74266
- d. 7408 dan 7400
- e. 7408 dan 7432

4. Yang terjadi pada RS flip-flop jika dibangun dari gerbang NOR saat kedua masukan berlogika 1, maka ...

- a. $Q=1$ dan $\overline{Q}=0$
- b. $Q=0$ dan $\overline{Q}=1$
- c. Kondisi terakhir
- d. Kondisi terlarang
- e. Kondisi terawal

5. Jika kedua masukan R dan S memiliki masukan 0 dan dibangun menggunakan gerbang NOR ,maka hasil keluaranya ...

- a. $Q=1$ dan $\overline{Q}=0$
- b. $Q=0$ dan $\overline{Q}=1$
- c. Kondisi terakhir
- d. Kondisi terlarang
- e. Kondisi terawal

6. Jumlah gerbang yang diperlukan untuk membentuk satu buah rangkaian D flip-flop sebanyak

- a. 4 NOT dan 1 NAND
- b. 4 NOT dan 2 NAND
- c. 4 NAND dan 1 NOT
- d. 4 NAND dan 2 NOT
- e. 4 NAND dan 3 NOT

7. Jika masukan clock = 1, keluaran menunjukkan $Q=0$, dan $Q=1$ maka kondisi dari masukan D sama dengan
- 0
 - 1
 - 1
 - 5
 - 5

8.

PRESET	CLEAR	CLOCK	D	Q	$\overline{Q}$
0	1	x	x	1	0
1	0	x	x	0	1
1	1	$\uparrow$	1	A	B
1	1	$\uparrow$	0	?	?

Nilai yang tepat untuk menggantikan huruf A dan B pada tabel kebenaran IC 7474 diatas adalah

- A=0, B=0
 - A=0, B=1
 - A=1, B=0
 - A=1, B=1
 - A=1, B=5
9. Membuat keluaran $Q=0$ dan $\overline{Q}=1$ pada JK flip-flop merupakan fungsi dari
- SET
 - PRESET
 - TOGGLE
 - CLEAR
 - RESET
10. Kondisi TOGGLE atau bergulir pada JK flip-flop terjadi jika kedua masukan memiliki kondisi yang
- sama yaitu 0
 - sama yaitu 1
 - sama
 - berbeda
 - bersama

LAMPIRAN 4 DATA PENELITIAN

A. PERNYATAAN VALIDATOR INSTRUMEN

B. PERNYATAAN AHLI MATERI

C. PERNYATAAN AHLI MEDIA

D. DATA UJI *BLACK BOX*

E. DATA UJI ALPHA AHLI MATERI

F. DATA UJI ALPHA AHLI MEDIA

G. DATA UJI PENGGUNAAN SISWA

G1. DATA UJI OLEH GURU

G2. DATA UJI OLEH SISWA

G3. DATA KOMENTAR DAN SARAN

**H. DATA PRETEST DAN POSTTEST SMK
NEGERI 2 PATI**

**I. DATA PRETEST DAN POSTTEST SMK
MUHAMMADIYAH KUDUS**

J. DATA HASIL PRETEST DAN POSTTEST

A. Pernyataan Validator Instrumen 1

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS
(Angket Untuk Ahli Materi)

Nama : Faizul Ikhsan
NIM : 12518241005
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS
UNTUK KOMPETENSI SIMULASI DIGITAL
BERBANTUAN MOBILE LEARNING DI SMK

No.	Aspek	Saran/Tanggapan
1	Misi-Visi utbk Ahli materi	gambarkan utbk utbk yang terdapat sebelum - tahun sebelumnya yg belum Pd Penilaian - Penilaian ini akan utbk Ahli materi -> Ahli R. sebelumnya juga ke.
2	Aspek media	o. media
3	Respon sm	o. Para ahli bahan yg terdapat di materi
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta
Validator,

Dr. Eddy Supriyadi
NIP. 19611003 198703 1 002

Surat Validasi tanggal 23/6 sbg referensi

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Samsul Hadi, M.Pd, MT
NIP : 19600529 198403 1 003
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa Instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Faizul Ikhsan
NIM : 12518241005
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS
UNTUK KOMPETENSI SIMULASI DIGITAL
BERBANTUAN MOBILE LEARNING DI SMK

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan
dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 23/6-2016
Validator

Dr. Samsul Hadi, M.Pd, MT
NIP. 19600529 198403 1 003

Catatan:
☐ Beri tanda ✓

No.	Aspek	Saran/Tanggapan
	Pemilihan	Indikator OK, yg. baik baik jika lebih banyak
		diperhatikan -
	Tata letak	Kompak dan rapi, bagus? - 2
		bukan dg. him = diti- medan
		terl. ISBB1 ada tata letak
	Komentar Umum/Lain-lain:	Dinversi, tata letak awal lap dr di mana pemilihan? Ada yg. tidak yg sama, ttp. mengapa beda

Yogyakarta, 28/6 - 2016
Validator,


 Dr. Samudra Hadi, M.Pd, MT
 NIP. 19600529 196403 1 003

Lampiran 4. Pernyataan Ahli Materi dan Ahli Media

B. Pernyataan Ahli Materi

3. Desain Pembelajaran

NO	PERNYATAAN	JAWABAN
1	Tujuan pembelajaran sesuai dengan SK-KD.	① ② ③ ④
2	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.	① ② ③ ④
3	Ada tes yang memungkinkan peserta didik untuk menguasai materi melampaui kompetensi yang diharapkan (logika dasar dan flip-flop)	① ② ③ ④
4	Terdapat identitas penyusun.	① ② ③ ④
5	Terdapat sumber referensi.	① ② ③ ④

Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

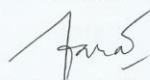
Kesimpulan

Media pengembangan instrument penilaian kuis untuk kompetensi simulasi digital ini dinyatakan :

- o Layak digunakan tanpa perbaikan
- ☒ Layak digunakan dengan perbaikan
- o Tidak Layak digunakan

Yogyakarta, Juli 2016

Ahli Materi



Faranita Surwi, S.T., M.T.

NIP. 19820408 201404 2 002

Komentar bu Farahita

1 Tentang.

4 Ketajukan

Ukutan

2 Tujuan Pembelajaran

3 Referensi

5 Mulai

1. Sejalan

2. Landa

3. Kf: P-flop

4. Mulai kis

5. Rekan jejak

Uj. Pengetahuanmu sesuai dengan pokok bahasan.

~~sepatu~~ mencakup keseluruhan soal

Fokus Penilaian:

Diberi Jawaban benar dan salah.

Cara membuat Soal Pilihan Ganda.

bera keseluruhan Type.

Pemberikan kunci Jawaban pada grafik

Pemilihan Soal Random.

Gaya sesuai dengan

masukan dari bu Farahita.

3. Desain Pembelajaran

NO	PERNYATAAN	JAWABAN
1	Tujuan pembelajaran sesuai dengan SK-KD	① ② ③ ☒
2	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.	① ② ③ ☒
3	Ada tes yang memungkinkan peserta didik untuk menguasai materi melampaui kompetensi yang diharapkan (logika dasar dan flip-flop)	① ② ☒ ④
4	Terdapat identitas penyusun	① ② ③ ☒
5	Terdapat sumber referensi	① ② ③ ☒

Komentar dan Saran

Angket pengembangan instrumen kuis sudah baik

Kesimpulan

Materi dalam media pengembangan instrumen penilaian kuis untuk kompetensi simulasi digital ini dinyatakan :

- ☒ Layak digunakan tanpa perbaikan
- ☐ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak Layak digunakan

Pati, Agustus 2016

Ahli Materi



Dra. Tri Lestari, M.Si

NIP. 19680412 199412 2 005

C. Pernyataan Ahli Media

6. Maintainability

NO	PERNYATAAN	JAWABAN
1	Terdapat notifikasi jika terjadi kesalahan	① ② ③ ④
2	Dapat dimodifikasi setelah dilakukan validasi	① ② ③ ④

B. Komponen Penilaian bahan ajar

1. Tampilan Komunikasi Visual

NO	PERNYATAAN	JAWABAN
1	Tombol navigasi berfungsi dengan baik	① ② ③ ④
2	Huruf proporsional dan terbaca	① ② ③ ④
3	Penggunaan media tidak berfungsi dan mengganggu	① ② ③ ④
4	Komposisi warna baik dan menarik	① ② ③ ④
5	penggunaan animasi sesuai dengan konteks	① ② ③ ④
6	Desain tata letak proporsional dan menarik	① ② ③ ④

Komentar dan Saran

1. Simbol navigasi lebih terlihat dan ciri 2 yang lebih
2. Tata letak perlu diperbaiki dan model smartphone
3. Perlu ditambahkan materi dan animasi, agar mampu mengembangkan konsep yang ada.

Kesimpulan

Media pengembangan instrument penilaian kuis untuk kompetensi simulasi digital berantuan *mobile learning* di SMK :

- ☐ Layak digunakan tanpa perbaikan
- ☒ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak Layak digunakan

Yogyakarta, Juli 2016

Ahli Media



Dr. Soenaryo Soenarto, M.Pd.

NIP. 19580630 198601 1 001

6. Maintainability

NO	PERNYATAAN	JAWABAN
1	Terdapat notifikasi jika terjadi kesalahan	① ② ③ ☒ ④
2	Dapat dimodifikasi setelah dilakukan validasi	① ② ☒ ③ ④

B. Komponen Penilaian bahan ajar

1. Tampilan Komunikasi Visual

NO	PERNYATAAN	JAWABAN
1	Tombol navigasi berfungsi dengan baik	① ② ③ ☒ ④
2	Huruf proporsional dan terbaca	① ② ☒ ③ ④
3	Penggunaan media tidak berfungsi dan mengganggu	① ② ☒ ③ ④
4	Komposisi warna baik dan menarik	① ② ③ ☒ ④
5	penggunaan animasi sesuai dengan konteks	① ② ☒ ③ ④
6	Desain tata letak proporsional dan menarik	① ② ③ ☒ ④

Komentar dan Saran

- Ukuran huruf terlalu kecil, mohon diperbesar
- Perlu ditambah gambar pin out IC komponen digital

Kesimpulan

Media pengembangan instrument penilaian kuis untuk kompetensi simulasi digital berantuan *mobile learning* di SMK :

- o Layak digunakan tanpa perbaikan
- ☒ Layak digunakan dengan perbaikan
- o Tidak Layak digunakan

Yogyakarta, Juli 2016

Ahli Media

u.b



Sigit Yatmono, M.T

NIP. 19730125 199903 1 001

250

Ket :
0 = Tidak berjalan, 1 = Berjalan

Validator	ASPEK																					Total Penilaian	Total SM	Total DP	Total Seluruh Aspek
	Penilaian K 13									Substansi Materi								Desain Pembelajaran							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
Ahli Materi 1	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	4	4	3	4	4	32	22	19	73
Ahli Materi 2	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	4	4	31	21	17	69

251

G. Data Uji Pengguna

Validator	ASPEK																					Total Penilaian	Total SM	Total DP	Total Seluruh Aspek
	Penilaian K 13									Substansi Materi								Desain Pembelajaran							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
Guru	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	4	4	31	21	17	69

G2. Data Uji Pengguna Siswa

Responden (siswa)	Aspek																			Hasil				
	Operability						Learnability						Understanability			Attractiveness								
	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14	s15	s16	s17	s18	s19	Operability	Learnability	Understability	Attractiveness	TOTAL
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	18	18	9	16	61
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	24	21	9	10	55
3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	27	27	11	11	65
4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	28	25	11	14	67
5	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	21	19	9	10	50
6	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	1	1	1	1	2	19	16	6	5	40
7	3	2	2	4	3	3	4	2	3	2	2	3	3	2	3	4	4	4	4	23	18	8	16	57
8	3	2	1	3	1	3	1	3	2	2	3	2	4	2	3	2	3	2	3	17	18	9	10	45
9	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	4	4	4	2	3	2	3	4	3	20	22	9	12	54
10	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	20	19	9	13	52
11	1	2	3	2	4	2	4	3	1	2	3	1	4	2	3	2	1	2	3	21	16	9	8	45
12	1	2	3	2	3	2	4	4	1	4	4	4	3	3	3	1	3	3	2	21	22	9	9	52
13	3	4	2	4	3	2	4	4	4	3	2	3	4	4	1	1	4	3	2	26	21	9	10	57

14	4	3	4	3	4	3	3	2	4	2	3	4	3	2	2	2	2	3	3	26	20	7	10	56
15	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	29	27	12	16	72
16	3	3	3	4	2	4	4	3	3	3	4	4	2	3	4	3	3	3	3	26	23	9	12	61
17	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	24	27	11	16	67
18	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	29	25	10	15	69
19	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	21	19	9	11	51
20	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	27	24	10	13	64
21	2	3	3	3	2	3	3	3	2	4	3	3	4	4	3	2	3	3	3	22	23	11	11	56
22	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	26	21	9	12	59
23	1	4	4	4	4	2	3	2	3	3	2	2	3	1	1	4	1	1	2	24	15	5	8	47
24	2	3	2	4	1	4	1	3	3	2	1	3	4	2	1	2	3	4	1	20	16	7	10	46
25	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	29	28	12	16	73
26	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	3	2	3	3	13	11	5	11	35
27	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	28	28	12	16	72
28	2	3	2	2	3	3	1	2	3	3	1	2	2	1	1	2	2	3	2	18	13	4	9	40
29	3	3	4	3	2	3	3	4	3	3	3	2	3	4	3	4	4	3	3	25	21	10	14	60
30	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	31	25	12	15	71
31	4	4	4	3	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	31	20	9	16	67

32	4	4	4	3	4	4	4	4	2	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	31	22	10	14	67
33	4	4	4	4	3	4	4	4	1	4	4	4	4	4	3	1	1	4	4	31	24	11	10	65
34	3	3	4	3	3	4	4	3	2	2	3	3	4	3	4	3	4	3	3	27	21	11	13	61
35	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	22	17	7	12	51
36	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	24	18	8	12	54
37	1	2	2	3	2	3	3	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	3	3	18	10	5	10	38
38	1	2	2	3	2	3	3	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	3	3	18	10	5	10	38
39	2	3	3	2	2	2	4	3	2	3	3	4	2	3	4	4	3	4	4	21	21	9	15	57
40	2	3	3	2	2	2	4	3	2	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	21	22	11	15	58
41	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	23	19	9	12	54
42	3	3	3	3	3	1	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	22	17	9	12	51
Total																				992	849	376	510	2360
Rerata																				23.62	20.21	8.95	12.14	56.19

G3. Data Komentar dan Saran

Nama Siswa	Komentar/Saran
Siswa 1	Boleh digunakan pembelajaran
Siswa 2	Membuat bingung, sebaiknya waktu diperpanjang
Siswa 3	Tidak bisa diulang kembali saat sudah dikerjakan, sebaiknya jangan begitu
Siswa 4	Aplikasi ini tidak bisa diulangi lagi, jika ingin mengubah jawaban yang salah
Siswa 5	Soal yang terdapat diaplikasi sangat membuat bingung, susah ditebak, dan kurang unik
Siswa 6	Soal yang terdapat diaplikasi tersebut membuat kepala pusing dan sangat susah dipahami
Siswa 7	Soal terlalu banyak dan membuat pusing
Siswa 8	Sangat menyebalkan
Siswa 9	Kebanyakan soal
Siswa 10	Aplikasi ini baik dan cukup sederhana saat digunakan, namun sayang saat kita keluar kita harus mulai dari awal lagi
Siswa 11	Penggunaannya sangat menarik, tapi banyak soalnya, Menyenangkan
Siswa 12	Tingkatkan
Siswa 13	Sangat cocok untuk pembelajaran dan sangat mudah untuk dipelajari, tetapi kurang menarik
Siswa 14	Sangat baik
Siswa 15	Jangan terlalu cepat dalam memberikan waktu ujian
Siswa 16	Sangat susah
Siswa 17	Sulit sekali
Siswa 18	Sangat sulit
Siswa 19	Sangat sulit
Siswa 20	Materinya membingungkan
Siswa 21	Aplikasinya menarik dan menyenangkan
Siswa 22	Baik, materinya sangat memuaskan. Semoga dapat diterima di lingkungan sekolah maupun di lingkungan masyarakat
Siswa 23	Baik, materinya sangat memuaskan dan aplikasinya menarik. Sebaiknya materinya dijelaskan terlebih dahulu
Siswa 24	Cukup menarik dan mendidik, cukup membuat pusing, tingkatkan lagi level aplikasinya
Siswa 25	Lebih dikembangkan dan ditingkatkan
Siswa 26	Keluar sendiri saat dioperasikan

Siswa 27	Menarik, baik, dan terpercaya, sebaiknya musiknya yang tidak mengganggu konsentrasi
Siswa 28	Terlalu bagus aplikasinya
Siswa 29	Sulit dipahami
Siswa 30	Sulit dipahami
Siswa 31	Aplikasi sulit dipahami
Siswa 32	Kurang jelas dan sulit dipahami
Siswa 33	Aplikasi terlalu bagus dan cukup menarik
Siswa 34	Aplikasi cukup menarik buat saya
Siswa 35	Bagus
Siswa 36	Bagus
Siswa 37	Menarik dan menyenangkan saat mengerjakan karena disertai pengaturan dan tampilan aplikasi yang menarik
Siswa 38	Aplikasinya bagus
Siswa 39	Tampilan aplikasi bisa ditingkatkan lagi
Siswa 40	Aplikasinya menarik dan menyenangkan
Siswa 41	Tampilan aplikasinya bagus sangat menyenangkan
Siswa 42	Menarik dan lebih ditingkatkan lagi

H. DATA PRETEST DAN POSTTEST SMK NEGERI 2 PATI

NILAI PRETEST SMK NEGERI 2 PATI

No	Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Total	
1	AFIF NUR ALVIAN TO	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	9	
2	BAGUS SETIAWAN	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	16
3	DEVA ROSYID ZAE LANI	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	15	
4	DIKI AVAV ATALA (DIRLY)	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	21	
5	DIVYA AFIORHENS LINTAR DE	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	16	
6	FAJAR HIDAYAT	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	
7	FREDI PRADIKA (adi)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	16	
8	HELMY AZIZ SEPDIANNATA (b)	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	25	
9	HERU WIJAYA	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	12	
10	IMAM HAMBALI (olang gandr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	8	
11	JUNAEDI	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	20	
12	MUHAMMAD AUFAN NAWAL	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	7	
13	MUHAMMAD RIDWAN ROMI	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	18	
14	MUHAMMAD RIZKY ASY SYIFA	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	16
15	NUR HIDAYAT BAGUS PRATAN	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
16	RIDWAN ABDULLAH YUSIUL K	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	16	
17	ROFIUD RUWANDA	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	23	
18	SELAMET ADI PUTRA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	30	
19	SETYO BUDI PAMUNGKAS RYAN	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	14	
20	TESA ADI M ARWANTO	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	

NILAI POSTTEST SMK NEGERI 2 PATI

No	Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Total	
1	AFIF NUR ALVIAN TO	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	25	
2	BAGUS SETIAWAN	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	34		
3	DEVA ROSYID ZAE LANI	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	35		
4	DIKI AVAV ATALA	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	32	
5	DIVYA AFIORHENS LINTAR DEV	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	
6	FAJAR HIDAYAT	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	25	
7	FREDI PRADIKA	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	34	
8	HELMY AZIZ SEPDIANNATA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	37		
9	HERU WIJAYA	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	22	
10	IMAM HAMBALI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	38		
11	JUNAEDI	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	27	
12	MUHAMMAD AUFAN NAWAL (t	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	27
13	MUHAMMAD RIDWAN ROMIA	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	34	
14	MUHAMMAD RIZKY ASY SYIFA	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	27
15	NUR HIDAYAT BAGUS PRATAMA	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	35	
16	RIDWAN ABDULLAH YUSUL KH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	32	
17	ROFIUD RUWANDA	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	29	
18	SELAMET ADI PUTRA	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	29	
19	SETYO BUDI PAMUNGKAS RYAN	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	19
20	TESA ADI M ARWANTO	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	22

I. DATA PRETEST DAN POSTTEST SMK MUHAMMADIYAH KUDUS

[illegible]

NILAI POSTTEST SMK MUHAMMADIYAH KUDUS																																											
No	Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Total	
1	Adika Prasetyo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	35	
2	Aqidatul Khasanah	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	37	
3	Arafani Husem	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	33	
4	Bagas Angkoso Mukti	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	32	
5	Bima Hardi Utomo	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	34	
6	Davit Rahmanto	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	35	
7	Eko Julianto	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	35	
8	Emma Safitri	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	37	
9	Erhis Rahmawati	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	38	
10	Iffatul	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	38	
11	Khoiron Nisa	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	29	
12	Lusi Ardiyani	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	37	
13	M Alex Firdaus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	34
14	M David B	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	38	
15	M Mundakir	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	38	
16	M Satrio Nugroho	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	38	
17	M Syafiq	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	36	
18	M Toha	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	36	
19	Nanda Elvariani	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	24	
20	Ridho	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	36	
21	Selvi Indah Sari	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	24	
22	Ulifah Nurfida	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	21
23	Yudha D P	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	37	
24	Zulhaim Al Fachri	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	36	

J. Data Hasil *Pretest dan Post Test*

Interval Skor	Kategori
$30 < x \leq 40$	Amat Baik
$20 < x \leq 30$	Baik
$10 < x \leq 20$	Cukup
$0 < x \leq 10$	Kurang

1. SMK Negeri 2 Pati

Siswa	Skor Pretest	Kategori	Skor Posttest	Kategori	Gain
1	9	Kurang	25	Baik	0.52
2	16	Cukup	34	Amat Baik	0.75
3	15	Cukup	35	Amat Baik	0.80
4	21	Baik	32	Amat Baik	0.58
5	16	Cukup	26	Baik	0.42
6	6	Kurang	25	Baik	0.56
7	16	Cukup	34	Amat Baik	0.75
8	25	Baik	37	Amat Baik	0.80
9	12	Cukup	22	Baik	0.36
10	8	Kurang	38	Amat Baik	0.94
11	20	Cukup	27	Baik	0.35
12	7	Kurang	27	Baik	0.61
13	18	Cukup	34	Amat Baik	0.73
14	16	Cukup	27	Baik	0.46
15	15	Cukup	35	Amat Baik	0.80
16	16	Cukup	32	Amat Baik	0.67
17	23	Baik	29	Baik	0.35
18	30	Baik	29	Baik	-0.10
19	14	Cukup	19	Cukup	0.19
20	7	Kurang	22	Baik	0.45
Rerata	15,5	Cukup	29,45	Baik	0.57

2. SMK Muhammadiyah Kudus

Siswa	Skor Pretest	Kategori	Skor Posttest	Kategori	Gain
1	30	Baik	35	Amat Baik	0.50
2	36	Amat Baik	37	Amat Baik	0.25
3	29	Baik	33	Amat Baik	0.36
4	24	Baik	32	Amat Baik	0.50
5	8	Kurang	34	Amat Baik	0.81
6	23	Baik	35	Amat Baik	0.71
7	23	Baik	35	Amat Baik	0.71
8	32	Amat Baik	37	Amat Baik	0.63
9	36	Amat Baik	38	Amat Baik	0.50
10	37	Amat Baik	38	Amat Baik	0.33
11	24	Baik	29	Baik	0.31
12	35	Amat Baik	37	Amat Baik	0.40
13	19	Cukup	34	Amat Baik	0.71
14	36	Amat Baik	38	Amat Baik	0.50
15	37	Amat Baik	38	Amat Baik	0.33
16	38	Amat Baik	38	Amat Baik	0.00
17	25	Baik	36	Amat Baik	0.73
18	36	Amat Baik	36	Amat Baik	0.00
19	30	Baik	24	Baik	-0.60
20	36	Amat Baik	36	Amat Baik	0.00
21	31	Amat Baik	24	Baik	-0.78
22	32	Amat Baik	21	Baik	-1.38
23	36	Amat Baik	37	Amat Baik	0.25
24	26	Baik	36	Amat Baik	0.71
Rerata	29,96	Baik	34,08	Amat Baik	0.41

LAMPIRAN 5

VALIDITAS DAN RELIABILITAS INSTRUMEN

**A. VALIDITAS INSTRUMEN ANGKET
PENELITIAN**

**B. RELIABILITAS INSTRUMEN ANGKET
PENELITIAN**

C. VALIDITAS SOAL

D. RELIABILITAS SOAL

E. TABEL INDEKS KESUKARAN

F. TABEL DAYA BEDA

Lampiran 5. Validitas dan reliabilitas

A. Validitas Instrumen Angket Penelitian

1. Ahli 1

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS (Angket Untuk Ahli Materi)

Nama : Faizul Ikhsan
NIM : 12518241005
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS
UNTUK KOMPETENSI SIMULASI DIGITAL
BERBANTUAN MOBILE LEARNING DI SMK

No.	Aspek	Saran/Tanggapan
1	Kisi-kisi untuk Ahli materi	o jumlah butir untuk isi soal terlalu sedikit. tidak seimbang dengan butir Pd Penilaian. Padahal mtlm untuk ahli materi. $\rightarrow$ Perlu di seimbangkan jumlah
2	Aspek media	o memadai
3	Respon siswa	o. Perlu ada butir $\rightarrow$ yg terkait dengan materi
Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogyakarta,

Validator,



Dr. Edy Supriyadi

NIP. 19611003 198703 1 002

2. Ahli 2

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS (Angket Untuk Ahli Materi)

Nama : Faizul Ikhsan
NIM : 12518241005
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS
UNTUK KOMPETENSI SIMULASI DIGITAL
BERBANTUAN MOBILE LEARNING DI SMK

No.	Aspek	Saran/Tanggapan
	Penilaian	Indikator OK, tp. lebih baik jika lebih banyak
		dikembangkan -
	Tata letak	Memangil fear, siapa?
		Beda dg kuis - 2 ahli media.
		Leh I K B B I arti tata letak
Komentar Umum/Lain-lain:		Dimensi tata letak area overlap di dimensi penilaian? Ada indikator yg sama, tp. urutannya beda

Yogyakarta, 23/6 - 2016
Validator,



Dr. Samsul Hadi, M.Pd, MT
NIP. 19600529 198403 1 003

B. Reliabilitas Instrumen Angket Peneitian

1. Reliabilitas Instrumen Angket Peilaian Ahli Materi

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
ahli1 * ahli2	21	100.0%	0	0.0%	21	100.0%

ahli1 * ahli2 Crosstabulation

Count

		ahli2			Total
		2	3	4	
ahli1	2	1	0	0	1
	3	0	9	0	9
	4	0	4	7	11
Total		1	13	7	21

Symmetric Measures

		Value	Asymptotic Standardized Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Measure of Agreement	Kappa	.659	.148	3.675	.000
N of Valid Cases		21			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

2. Reliabilitas Instrumen Angket Penilaian Ahli Media

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
ahli1 * ahli2	24	100.0%	0	0.0%	24	100.0%

ahli1 * ahli2 Crosstabulation

Count

		ahli2		Total
		3	4	
ahli1	3	10	1	11
	4	3	10	13
Total		13	11	24

Symmetric Measures

		Value	Asymptotic Standardized Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Measure of Agreement	Kappa	.669	.149	3.323	.001
N of Valid Cases		24			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

3. Reliabilitas Instrumen Angket Penilaian Siswa

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	42	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	42	100.0

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.913	19

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Standar minimal nilai r	Kategori
butir1	53.36	90.382	.637	.907	0.3	valid
butir2	53.19	94.646	.552	.910	0.3	valid
butir3	53.21	93.343	.574	.909	0.3	valid
butir4	53.19	95.036	.441	.912	0.3	valid
butir5	53.31	94.707	.420	.913	0.3	valid
butir6	53.29	94.307	.453	.912	0.3	valid
butir7	53.00	91.073	.609	.908	0.3	valid
butir8	53.21	91.099	.705	.906	0.3	valid
butir9	53.60	93.613	.398	.914	0.3	valid
butir10	53.50	90.110	.663	.906	0.3	valid
butir11	53.19	90.743	.685	.906	0.3	valid
butir12	53.14	88.760	.713	.905	0.3	valid
butir13	52.95	95.120	.463	.911	0.3	valid
butir14	53.29	90.453	.710	.905	0.3	valid
butir15	53.38	86.973	.728	.904	0.3	valid
butir16	53.36	93.260	.433	.913	0.3	valid
butir17	53.24	90.430	.613	.908	0.3	valid
butir18	52.98	93.926	.531	.910	0.3	valid
butir19	53.05	93.315	.547	.909	0.3	valid

C. Validitas Soal

s1	Pearson Correlation	.266	Tidak Valid	s21	Pearson Correlation	-.311	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	.064			Sig. (2-tailed)	.030	
	N	49			N	49	
s2	Pearson Correlation	-.282	Tidak Valid	s22	Pearson Correlation	0.731	Valid
	Sig. (2-tailed)	.050			Sig. (2-tailed)	.000	
	N	49			N	49	
s3	Pearson Correlation	0.449	Valid	s23	Pearson Correlation	0.626	Valid
	Sig. (2-tailed)	.001			Sig. (2-tailed)	.000	
	N	49			N	49	
s4	Pearson Correlation	0.494	Valid	s24	Pearson Correlation	0.438	Valid
	Sig. (2-tailed)	.000			Sig. (2-tailed)	.002	
	N	49			N	49	
s5	Pearson Correlation	0.548	Valid	s25	Pearson Correlation	0.619	Valid
	Sig. (2-tailed)	.000			Sig. (2-tailed)	.000	
	N	49			N	49	
s6	Pearson Correlation	0.406	Valid	s26	Pearson Correlation	0.565	Valid
	Sig. (2-tailed)	.004			Sig. (2-tailed)	.000	
	N	49			N	49	
s7	Pearson Correlation	0.488	Valid	s27	Pearson Correlation	.230	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	.000			Sig. (2-tailed)	.111	
	N	49			N	49	
s8	Pearson Correlation	0.404	Valid	s28	Pearson Correlation	0.401	Valid
	Sig. (2-tailed)	.004			Sig. (2-tailed)	.004	
	N	49			N	49	
s9	Pearson Correlation	.256	Tidak Valid	s29	Pearson Correlation	-.158	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	.076			Sig. (2-tailed)	.277	
	N	49			N	49	
s10	Pearson Correlation	0.438	Valid	s30	Pearson Correlation	.022	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	.002			Sig. (2-tailed)	.880	
	N	49			N	49	
s11	Pearson Correlation	0.319	Valid	s31	Pearson Correlation	.068	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	.025			Sig. (2-tailed)	.643	
	N	49			N	49	

s12	Pearson Correlation	0.515	Valid	s32	Pearson Correlation	0.564	Valid
	Sig. (2-tailed)	.000			Sig. (2-tailed)	.000	
	N	49			N	49	
s13	Pearson Correlation	0.476	Valid	s33	Pearson Correlation	0.64	Valid
	Sig. (2-tailed)	.001			Sig. (2-tailed)	.000	
	N	49			N	49	
s14	Pearson Correlation	0.413	Valid	s34	Pearson Correlation	0.607	Valid
	Sig. (2-tailed)	.003			Sig. (2-tailed)	.000	
	N	49			N	49	
s15	Pearson Correlation	0.724	Valid	s35	Pearson Correlation	.089	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	.000			Sig. (2-tailed)	.542	
	N	49			N	49	
s16	Pearson Correlation	0.449	Valid	s36	Pearson Correlation	.066	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	.001			Sig. (2-tailed)	.650	
	N	49			N	49	
s17	Pearson Correlation	0.557	Valid	s37	Pearson Correlation	0.496	Valid
	Sig. (2-tailed)	.000			Sig. (2-tailed)	.000	
	N	49			N	49	
s18	Pearson Correlation	0.64	Valid	s38	Pearson Correlation	0.777	Valid
	Sig. (2-tailed)	.000			Sig. (2-tailed)	.000	
	N	49			N	49	
s19	Pearson Correlation	.256	Tidak Valid	s39	Pearson Correlation	-0.302	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	.076			Sig. (2-tailed)	.035	
	N	49			N	49	
s20	Pearson Correlation	0.381	Valid	s40	Pearson Correlation	0.319	Valid
	Sig. (2-tailed)	.007			Sig. (2-tailed)	.026	
	N	49			N	49	

s41	Pearson Correlation	0.411	Valid	s57	Pearson Correlation	-.015	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	.003			Sig. (2-tailed)	.917	
	N	49			N	49	
s42	Pearson Correlation	0.613	Valid	s58	Pearson Correlation	0.387	Valid
	Sig. (2-tailed)	.000			Sig. (2-tailed)	.006	
	N	49			N	49	
s43	Pearson Correlation	0.511	Valid	s59	Pearson Correlation	0.386	Valid
	Sig. (2-tailed)	.000			Sig. (2-tailed)	.006	
	N	49			N	49	
s44	Pearson Correlation	-.207	Tidak Valid	s60	Pearson Correlation	0.442	Valid
	Sig. (2-tailed)	.153			Sig. (2-tailed)	.001	
	N	49			N	49	
s45	Pearson Correlation	0.369	Valid	s61	Pearson Correlation	0.358	Valid
	Sig. (2-tailed)	.009			Sig. (2-tailed)	.012	
	N	49			N	49	
s46	Pearson Correlation	-.253	Tidak Valid	s62	Pearson Correlation	.153	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	.080			Sig. (2-tailed)	.294	
	N	49			N	49	
s47	Pearson Correlation	0.471	Valid	s63	Pearson Correlation	0.47	Valid
	Sig. (2-tailed)	.001			Sig. (2-tailed)	.001	
	N	49			N	49	
s48	Pearson Correlation	-.139	Tidak Valid	s64	Pearson Correlation	0.605	Valid
	Sig. (2-tailed)	.340			Sig. (2-tailed)	.000	
	N	49			N	49	
s49	Pearson Correlation	0.445	Valid	s65	Pearson Correlation	0.613	Valid
	Sig. (2-tailed)	.001			Sig. (2-tailed)	.000	
	N	49			N	49	
s50	Pearson Correlation	0.511	Valid	s66	Pearson Correlation	0.348	Valid
	Sig. (2-tailed)	.000			Sig. (2-tailed)	.014	
	N	49			N	49	
s51	Pearson Correlation	0.457	Valid	s67	Pearson Correlation	-0.405	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	.001			Sig. (2-tailed)	.004	
	N	49			N	49	
s52	Pearson Correlation	0.618	Valid	s68	Pearson Correlation	.013	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	.000			Sig. (2-tailed)	.929	
	N	49			N	49	

s53	Pearson Correlation	0.687	Valid	s69	Pearson Correlation	0.61	Valid
	Sig. (2-tailed)	.000			Sig. (2-tailed)	.000	
	N	49			N	49	
s54	Pearson Correlation	0.733	Valid	s70	Pearson Correlation	0.339	Valid
	Sig. (2-tailed)	.000			Sig. (2-tailed)	.017	
	N	49			N	49	
s55	Pearson Correlation	.056	Tidak Valid	s71	Pearson Correlation	.077	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	.705			Sig. (2-tailed)	.599	
	N	49			N	49	
s56	Pearson Correlation	0.743	Valid	s72	Pearson Correlation	-.057	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	.000			Sig. (2-tailed)	.697	
	N	49			N	49	

D. Reliabilitas Soal

Case Processing Summary

	N	%
Cases Valid	49	100.0
Excluded ^a	0	.0
Total	49	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.931	50

Item-Total Statistics						Item-Total Statistics					
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Kategori		Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Kategori
s1	63.0408	527.748	.458	.737	valid	s27	62.9592	521.998	.749	.734	valid
s2	62.8776	528.151	.506	.737	valid	s28	62.8163	531.653	.368	.739	valid
s3	62.9592	526.248	.551	.736	valid	s29	62.8163	530.570	.428	.738	valid
s4	62.7551	532.480	.383	.739	valid	s30	62.9592	525.082	.605	.735	valid
s5	62.7959	530.374	.461	.738	valid	s31	63.0204	526.479	.519	.736	valid
s6	62.7143	533.667	.368	.740	valid	s32	63.0408	528.832	.410	.737	valid
s7	62.6939	533.800	.410	.740	valid	s33	63.0000	526.625	.518	.736	valid
s8	62.7143	534.417	.309	.740	valid	s34	63.1020	527.802	.448	.737	valid
s9	63.0408	526.915	.495	.736	valid	s35	62.8367	529.014	.495	.737	valid
s10	63.1633	526.681	.497	.736	valid	s36	63.2245	529.636	.375	.738	valid
s11	62.9388	529.225	.420	.737	valid	s37	63.1429	522.917	.661	.734	valid
s12	63.2041	521.791	.718	.734	valid	s38	63.0816	522.118	.700	.734	valid
s13	63.2041	528.124	.438	.737	valid	s39	63.0816	520.785	.759	.733	valid
s14	63.2857	525.833	.561	.736	valid	s40	62.9388	522.892	.720	.734	valid
s15	62.8367	527.014	.603	.736	valid	s41	63.3265	528.433	.458	.737	valid
s16	62.8776	530.568	.384	.738	valid	s42	63.0612	528.684	.414	.737	valid
s17	62.8776	525.235	.654	.735	valid	s43	63.1429	526.667	.497	.736	valid
s18	62.9388	525.892	.578	.736	valid	s44	63.1633	528.931	.399	.737	valid
s19	63.1224	527.985	.440	.737	valid	s45	63.2857	526.667	.523	.736	valid
s20	62.9388	525.642	.589	.736	valid	s46	63.3469	525.356	.616	.735	valid
s21	62.7959	529.707	.500	.738	valid	s47	63.0408	524.998	.580	.735	valid
s22	62.8980	530.927	.356	.738	valid	s48	63.2449	530.480	.341	.738	valid
s23	63.1429	524.417	.595	.735	valid	s49	63.2245	524.053	.622	.735	valid
s24	63.0816	523.368	.645	.734	valid	s50	63.1429	530.167	.345	.738	valid
s25	63.1429	523.417	.639	.734	valid						
s26	63.0816	526.535	.505	.736	valid						

E. Tabel Indeks Kesukaran

Nomor Soal	Indeks Kesukaran	Tingkat Kesukaran	Nomor Soal	Indeks Kesukaran	Tingkat Kesukaran
1	0.592	sedang	26	0.551	sedang
2	0.755	mudah	27	0.673	sedang
3	0.673	sedang	28	0.816	mudah
4	0.878	mudah	29	0.816	mudah
5	0.837	mudah	30	0.673	sedang
6	0.918	mudah	31	0.612	sedang
7	0.939	mudah	32	0.592	sedang
8	0.918	mudah	33	0.633	sedang
9	0.592	sedang	34	0.531	sedang
10	0.469	sedang	35	0.796	mudah
11	0.694	sedang	36	0.408	sedang
12	0.429	sedang	37	0.490	sedang
13	0.429	sedang	38	0.551	sedang
14	0.347	sedang	39	0.551	sedang
15	0.796	mudah	40	0.694	sedang
16	0.755	mudah	41	0.306	sedang
17	0.755	mudah	42	0.571	sedang
18	0.694	sedang	43	0.490	sedang
19	0.510	sedang	44	0.469	sedang
20	0.694	sedang	45	0.347	sedang
21	0.837	mudah	46	0.286	sukar
22	0.735	mudah	47	0.592	sedang
23	0.490	sedang	48	0.388	sedang
24	0.551	sedang	49	0.408	sedang
25	0.490	sedang	50	0.490	sedang

F. Tabel Daya Pembeda

Nomor Soal	Daya Beda	Kategori Daya Beda	Nomor Soal	Daya Beda	Kategori Daya Beda
1	0.425	baik	26	0.427	baik
2	0.418	baik	27	0.667	baik
3	0.422	baik	28	0.293	cukup
4	0.250	cukup	29	0.293	cukup
5	0.252	cukup	30	0.585	baik
6	0.167	jelek	31	0.383	cukup
7	0.125	jelek	32	0.262	cukup
8	0.167	jelek	33	0.505	baik
9	0.425	baik	34	0.387	cukup
10	0.512	baik	35	0.417	baik
11	0.380	cukup	36	0.392	cukup
12	0.677	baik	37	0.633	baik
13	0.350	cukup	38	0.672	baik
14	0.435	baik	39	0.672	baik
15	0.417	baik	40	-0.015	jelek
16	0.337	cukup	41	0.355	cukup
17	0.500	baik	42	0.385	cukup
18	0.462	baik	43	0.388	cukup
19	0.428	baik	44	0.348	cukup
20	0.462	baik	45	0.353	cukup
21	0.333	cukup	46	0.478	baik
22	0.297	cukup	47	0.507	baik
23	0.470	baik	48	0.270	cukup
24	0.672	baik	49	0.555	baik
25	0.633	baik	50	0.307	cukup

LAMPIRAN 6 PERHITUNGAN DATA PENELITIAN

- A. PERHITUNGAN KONVERSI SKOR**
- B. PERHITUNGAN INTERVAL KATEGORI**
- C. PERHITUNGAN DATA UJI BLACK BOX**
- D. PERHITUNGAN UJI AHLI MATERI**
- E. PERHITUNGAN UJI AHLI MEDIA**
- F. PERHITUNGAN UJI GURU**
- G. PERHITUNGAN UJI RESPON SISWA**
- H. PERHITUNGAN NILAI PRETEST DAN POSTTEST**
- I. PERHITUNGAN PERSEBARAN GAIN**

Lampiran 6 Perhitungan Data Penelitian

A. Perhitungan Konversi Skor Butir Angket Menjadi Skor Penilaian dengan skala 0-100

Rumus konversi skor butir menjadi skor penilaian

skor penilaian = (skor yang didapat / skor maksimal) x 100

B. Perhitungan Interval Kategori

Nilai interval kategori ditentukan oleh beberapa hal sebagai berikut:

Nilai tertinggi = 100

Nilai terendah = 0

$M_i = \frac{1}{2} (100+0)$

= 50

$S_{di} = \frac{1}{6} (100-0)$

= 16,67

Tabel Interval Skor Penilaian

Interval Skor	Kategori	Interval Penilaian
$M_i + 1,50 SD_1 < X \leq M_i + 3 SD_1$	Sangat Layak/Sangat Baik	75,1 – 100,0
$M_i < X \leq M_i + 1,50 SD_1$	Layak/Baik	50,1 – 75,0
$M_i - 1,50 SD_1 < X \leq M_i$	Cukup Layak/Cukup Baik	25,1 – 50,0
$M_i - 3 SD_1 < X \leq M_i - 1,50 SD_1$	Kurang Layak/Kurang Baik	0,0 – 25,0

C. Perhitungan Data Uji *Blackbox*

N O	Dimensi	Jumlah Butir	skor Min	Skor Max	Skor	Interval	Kategori
1	Kesesuaian media	6	0	6	6	4.5 - 6.0	Sangat Baik
						3.0 - 4.5	Baik
						1.5 - 3.0	Cukup Baik
						0.0 - 1.5	Kurang Baik
2	Ketepatan Tombol Navigasi	34	0	34	34	25.5 – 34	Sangat Baik
						17.0 – 25.5	Baik
						8.5 – 17.0	Cukup Baik
						0.0 – 8.5	Kurang Baik
3	Keamanan Pengguna	4	0	4	4	3.0 – 4.0	Sangat Baik
						2.0 – 3.0	Baik
						1.0 – 2.0	Cukup Baik
						0.0 – 1.0	Kurang Baik
Total		44	0	44	44		

D. Perhitungan Data Uji Ahli Materi

1. Perhitungan Data

NO	Dimensi	Jumlah Butir	skor Min	Skor Max	Skor Penilaian Ahli Media 1	Skor Penilaian Ahli Media 2	Rerata Skor	Nilai Ahli 1 (%)	Nilai Ahli 2 (%)	Rerata Nilai (%)	Interval	Kategori
1	Penilaian k13	9	9	36	32	31	31.5	88.88	86.11	87.50	75.1-100.0	Sangat Layak
											50.1-75.0	Layak
											25.1-50.0	Cukup Layak
											0.0-25.0	Kurang Layak
2	Substansi Materi	7	7	28	22	21	21.5	78.57	75	76,79	75.1-100.0	Sangat Layak
											50.1-75.0	Layak
											25.1-50.0	Cukup Layak
											0.0-25.0	Kurang Layak
3	Desain Pembelajaran	5	5	20	19	17	18	95.00	85.00	90.00	75.1-100.0	Sangat Layak
											50.1-75.0	Layak
											25.1-50.0	Cukup Layak
											0.0-25.0	Kurang Layak
4	Seluruh Dimensi	21	21	84	73	69	71	86.90	82.14	84.52	75.1-100.0	Sangat Layak
											50.1-75.0	Layak
											25.1-50.0	Cukup Layak
											0.0-25.0	Kurang Layak

2. Perhitungan SPSS

17 : NilaiAH1

	SkorAH1	SkorAH2	RerataSkor	NilaiAH1	NilaiAH2	RerataNilai	KategoriAH1	KategoriAH2	KategoriRerata
1	32.00	31.00	31.50	88.88	86.11	87.50	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak
2	22.00	21.00	21.50	91.66	87.50	89.58	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak
3	19.00	17.00	18.00	95.00	85.00	90.00	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak

a. Kategori Ahli Materi 1

Kategori Ahli 1

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sangat Layak	3	100.0	100.0	100.0

b. Kategori Ahli Materi 2

Kategori Ahli 2

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sangat Layak	3	100.0	100.0	100.0

c. Kategori Rerata

Kategori Rerata

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sangat Layak	3	100.0	100.0	100.0

E. Perhitungan Data Uji Ahli Media

1. Perhitungan Data

N O	Dimensi	Jumlah Butir	skor Min	Skor Max	Skor Penilaian Ahli Media 1	Skor Penilaian Ahli Media 2	Rerata Skor	Nilai Ahli 1	Nilai Ahli 2	Rerata Nilai	Interval	Kategori
1	Functionality	7	7	28	25	24	24.5	89.28	85.71	87.50	75.1-100.0	Sangat Layak
											50.1-75.0	Layak
											25.1-50.0	Cukup Layak
											0.0-25.0	Kurang Layak
2	Reliability	6	6	24	21	20	20.5	87.5	83.33	85.42	75.1-100.0	Sangat Layak
											50.1-75.0	Layak
											25.1-50.0	Cukup Layak
											0.0-25.0	Kurang Layak
3	Usability	5	5	20	18	18	18	90.00	90.00	90.00	75.1-100.0	Sangat Layak
											50.1-75.0	Layak
											25.1-50.0	Cukup Layak
											0.0-25.0	Kurang Layak
4	Komunikasi Visual	6	6	24	21	21	21	87.5	87.50	87.50	75.1-100.0	Sangat Layak
											50.1-75.0	Layak
											25.1-50.0	Cukup Layak
											0.0-25.0	Kurang Layak
5	Total Seluruh Aspek	24	24	96	85	83	84	88.54	86.45	87.49	75.1-100.0	Sangat Layak
											50.1-75.0	Layak
											25.1-50.0	Cukup Layak
											0.0-25.0	Kurang Layak

 Warna Aspek ISO 9126

 Warna Aspek Penilaian Bahan Ajar

2. Perhitungan Data dengan SPSS

	SkorAH1	SkorAH2	RerataSkor	NilaiAH1	NilaiAH2	RerataNilai	KategoriAH1	KategoriAH2	KategoriRer
1	25.00	24.00	24.50	89.29	85.71	87.50	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak
2	21.00	20.00	20.50	87.50	83.33	85.42	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak
3	18.00	18.00	18.00	90.00	90.00	90.00	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak
4	21.00	21.00	21.00	87.50	87.50	87.50	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak

a. Kategori Ahli Media 1

Kategori Ahli 1

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sangat Layak	4	100.0	100.0	100.0

b. Kategori Ahli Media 2

Kategori Ahli 2

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sangat Layak	4	100.0	100.0	100.0

c. Kategori Rerata

Kategori Rerata

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sangat Layak	4	100.0	100.0	100.0

F. Perhitungan data Uji oleh guru

NO	Dimensi	Jumlah Butir	skor Min	Skor Max	Skor Penilaian Ahli 2 Media 2	Nilai Ahli 2 (%)	Interval	Kategori
1	Penilaian k13	9	9	36	31	86.11	75.1-100.0	Sangat Layak
							50.1-75.0	Layak
							25.1-50.0	Cukup Layak
							0.0-25.0	Kurang Layak
2	Substansi Materi	7	7	28	21	75	75.1-100.0	Sangat Layak
							50.1-75.0	Layak
							25.1-50.0	Cukup Layak
							0.0-25.0	Kurang Layak
3	Desain Pembelajaran	5	5	20	17	85.00	75.1-100.0	Sangat Layak
							50.1-75.0	Layak
							25.1-50.0	Cukup Layak
							0.0-25.0	Kurang Layak
4	Seluruh Dimensi	21	21	84	69	82.14	75.1-100.0	Sangat Layak
							50.1-75.0	Layak
							25.1-50.0	Cukup Layak
							0.0-25.0	Kurang Layak

G. Perhitungan Data Uji Respon Siswa

Penilaian Respon Siswa

NO	Indikator	Jumlah Butir	skor Min	Skor Max	Rerata Skor	Rerata Nilai	Interval	Kategori
1	<i>Operability</i>	6	6	24	17.60	73.31	75.1-100	Sangat Baik
							50.1-75	Baik
							25.1-50	Cukup Baik
							0.0-25	Kurang Baik
2	<i>Learnability</i>	6	6	24	17.50	72.92	75.1-100	Sangat Baik
							50.1-75	Baik
							25.1-50	Cukup Baik
							0.0-25	Kurang Baik
3	<i>Understanability</i>	3	3	12	8.95	74.60	75.1-100	Sangat Baik
							50.1-75	Baik
							25.1-50	Cukup Baik
							0.0-25	Kurang Baik
4	<i>Attractiveness</i>	4	4	16			75.1-100	Sangat Baik

					12.14	75.89	50.1-75	Baik
							25.1-50	Cukup Baik
							0.0-25	Kurang Baik
4	Total	24	24	96	56.19	58.53	75.1-100	Sangat Baik
							50.1-75	Baik
							25.1-50	Cukup Baik
							0.0-25	Kurang Baik

1. Perhitungan Data Uji *Beta Respon Siswa Operability*

Kategori Operability

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Cukup Baik	11	26.2	26.2	26.2
Kurang Baik	1	2.4	2.4	28.6
Baik	16	38.1	38.1	66.7
Sangat Baik	14	33.3	33.3	100.0
Total	42	100.0	100.0	

2. Perhitungan Data Uji Beta Respon Siswa *Learnability*

Kategori Learnability

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Cukup Baik	10	23.8	23.8	23.8
Kurang Baik	3	7.1	7.1	31.0
Baik	15	35.7	35.7	66.7
Sangat Baik	14	33.3	33.3	100.0
Total	42	100.0	100.0	

3. Perhitungan Data Uji Beta Siswa *Understanability*

Kategori Understandability

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Kurang Baik	9	21.4	21.4	21.4
Baik	18	42.9	42.9	64.3
Sangat Baik	15	35.7	35.7	100.0
Total	42	100.0	100.0	

4. Perhitungan Data Uji Beta Siswa *Attractiveness*

Kategori *Attractiveness*

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Cukup Baik	13	31.0	31.0	31.0
	Kurang Baik	1	2.4	2.4	33.3
	Baik	14	33.3	33.3	66.7
	Sangat Baik	14	33.3	33.3	100.0
	Total	42	100.0	100.0	

5. Perhitungan Data Uji Beta Siswa Seluruh Indikator

Kategori Seluruh Indikator

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Cukup Baik	9	21.4	21.4	21.4
	Baik	21	50.0	50.0	71.4
	Sangat Baik	12	28.6	28.6	100.0
	Total	42	100.0	100.0	

H. Perhitungan Nilai *Pretest* dan *Posttest*

1. Perhitungan Nilai *Pretest* dan *Posttest* di SMK N 2 Pati

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Pretest	20	15.50	6.337	6	30
Posttest	20	29.45	5.414	19	38

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Posttest - Pretest Negative Ranks	1 ^a	1.00	1.00
Positive Ranks	19 ^b	11.00	209.00
Ties	0 ^c		
Total	20		

a. Posttest < Pretest

b. Posttest > Pretest

c. Posttest = Pretest

Test Statistics^a

	Posttest - Pretest
Z	-3.886 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Keterangan :

Nilai Asymp. Sig (2-tailed) = 0.000 < 0.05

Berarti Terdapat Perbedaan antara *Pretest* dan *Posttest*

2. Analisis Frekuensi Nilai *pretest* dan *posttest* di SMK Negeri 2 Pati

Kategori Prettest

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Baik	4	20.0	20.0	20.0
Cukup	11	55.0	55.0	75.0
Kurang	5	25.0	25.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Kategori Posttest

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Amat Baik	9	45.0	45.0	45.0
Baik	10	50.0	50.0	95.0
Cukup	1	5.0	5.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

3. Perhitungan Nilai *Pretest* dan *Posttest* di SMK Muhammadiyah Kudus

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Pretest	24	29.96	7.310	8	38
Posttest	24	34.08	4.818	21	38

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Posttest - Pretest			
Negative Ranks	3 ^a	13.83	41.50
Positive Ranks	18 ^b	10.53	189.50
Ties	3 ^c		
Total	24		

a. Posttest < Pretest

b. Posttest > Pretest

c. Posttest = Pretest

Test Statistics^a

	Posttest - Pretest
Z	-2.576 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.010

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Keterangan :

Nilai Asymp. Sig (2-tailed) = 0.010 < 0.05

Berarti Terdapat Perbedaan antara *Pretest* dan *Posttest*

4. Analisis Frekuensi Nilai *Pretest* dan *Posttest* di SMK Muhammadiyah Kudus

Kategori Prettest

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Amat Baik	13	54.2	54.2	54.2
Baik	9	37.5	37.5	91.7
Cukup	1	4.2	4.2	95.8
Kurang	1	4.2	4.2	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Kategori Posttest

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Amat Baik	20	83.3	83.3	83.3
Baik	4	16.7	16.7	100.0
Total	24	100.0	100.0	

I. Perhitungan Persebaran Gain

1. Perhitungan Persebaran Gain SMK Negeri 2 Pati

Kategori Gain

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	5.0	5.0	5.0
Rendah	1	5.0	5.0	10.0
Sedang	11	55.0	55.0	65.0
Tinggi	7	35.0	35.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

2. Perhitungan Persebaran Gain SMK Muhammadiyah Kudus

Kategori Gain

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3	12.5	12.5	12.5
Rendah	5	20.8	20.8	33.3
Sedang	10	41.7	41.7	75.0
Tinggi	6	25.0	25.0	100.0
Total	24	100.0	100.0	

LAMPIRAN 7

KODE PROGRAM

Lampiran 6 Kode Program

A. Kode intro

```
SharedPreferences sharedPreferences;

MediaPlayer player;
MediaPlayer mp;

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_intro);

    sharedPreferences = getSharedPreferences("Configure",
Context.MODE_PRIVATE);

    mp = MediaPlayer.create(this, R.raw.suara_klik);

    ImageView mulai = (ImageView) findViewById(R.id.mulai);
    mulai.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) {

            //cek nama jika ada langsung ke halaman Main activity
            jika tidak muncul kotak dialog
            String nama = sharedPreferences.getString("Nama", null);
            if (nama == null) {

                final EditText input = new EditText(Intro.this);
                input.setInputType(InputType.TYPE_CLASS_TEXT |
InputType.TYPE_TEXT_VARIATION_PERSON_NAME);

                new AlertDialog.Builder(Intro.this)
                    .setTitle("Masukkan Nama")
                    .setView(input)
                    .setCancelable(true)
                    .setPositiveButton("Mulai", new
DialogInterface.OnClickListener() {
                        public void onClick(DialogInterface
dialog, int whichButton) {
                            if (input != null ||
!input.getText().toString().isEmpty() ||
input.getText().toString().matches("[A-Za-z]*")) {
                                SharedPreferences.Editor editor
= sharedPreferences.edit();
                                editor.putString("Nama",
input.getText().toString().trim());
                                editor.apply();

                                Intent intent = new
Intent(Intro.this, MainActivity.class);
                                startActivity(intent);
                            }

                            dialog.dismiss();
                        }
                    })
                    .setNegativeButton("Batal", new
DialogInterface.OnClickListener() {
                        public void onClick(DialogInterface
```

```

        dialog, int whichButton) {
                                dialog.dismiss();
                                }
                                })
                                .show();
        } else {
            Intent intent = new Intent(Intro.this,
MainActivity.class);
            startActivity(intent);
        }
    }
});

ImageView tentang = (ImageView) findViewById(R.id.tentang);
tentang.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        mp.start();
        Intent intent = new Intent(Intro.this, Tentang.class);
        startActivity(intent);
    }
});

ImageView petunjuk = (ImageView) findViewById(R.id.petunjuk);
petunjuk.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        mp.start();
        Intent intent = new Intent(Intro.this, Petunjuk.class);
        startActivity(intent);
    }
});

ImageView referensi = (ImageView) findViewById(R.id.referensi);
referensi.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        mp.start();
        Intent intent = new Intent(Intro.this, Referensi.class);
        startActivity(intent);
    }
});

ImageView tujuan = (ImageView) findViewById(R.id.tujuan);
tujuan.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        mp.start();
        Intent intent = new Intent(Intro.this, Tujuan.class);
        startActivity(intent);
    }
});
}

@Override
protected void onDestroy() {
    super.onDestroy();
    player.stop();
}

public void onResume() {
    if (player == null) {
        player = MediaPlayer.create(Intro.this, R.raw.musik_home);
    }
}

```

```

        player.setLooping(true); // Set looping
        player.setVolume(1.0f, 1.0f);
        player.start();
    }

    super.onResume();
    player.start();
}

public void onPause() {
    player.pause();
    super.onPause();
}

@Override
protected void onStop() {
    player.pause();
    super.onStop();
}
}

```

B. Kode adaptive tes

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:paddingBottom="@dimen/activity_vertical_margin"
    android:paddingLeft="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingRight="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingTop="@dimen/activity_vertical_margin"
    tools:context="com.kdig.LogikaDasar"
    android:background="@drawable/bacgroundic">

    <LinearLayout
        android:orientation="vertical"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_alignParentTop="true"
        android:layout_alignParentLeft="false"
        android:layout_alignParentStart="true"
        android:id="@+id/top">

        <TableRow
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_gravity="center_horizontal"
            android:layout_marginBottom="20dp" >

            <LinearLayout
                android:orientation="vertical"
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="match_parent"
                android:layout_weight="3"
                android:gravity="center_vertical" >

                </LinearLayout>

            <ImageView
                android:layout_width="match_parent"

```

```

        android:layout_height="wrap_content"
        android:src="@drawable/tes_kemampuan_awal"
        android:layout_weight="2"
        android:adjustViewBounds="true"
        android:id="@+id/judul" />

<LinearLayout
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:layout_weight="3"
    android:gravity="center|right">

    <ImageView
        android:layout_width="40dp"
        android:layout_height="40dp"
        android:id="@+id/home"
        android:src="@drawable/home" />
</LinearLayout>

</TableRow>
</LinearLayout>

<ScrollView
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:id="@+id/scrollView"
    android:layout_above="@+id/line"
    android:layout_centerHorizontal="true"
    android:layout_below="@+id/top" >

    <LinearLayout
        android:orientation="vertical"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="@drawable/bg_soal"
        android:paddingLeft="30dp"
        android:paddingRight="30dp"
        android:paddingTop="20dp"
        android:paddingBottom="20dp">

        <ImageView
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:id="@+id/imageView"
            android:layout_gravity="center_horizontal"
            android:adjustViewBounds="true"
            android:scaleType="centerInside"
            android:maxHeight="100dp" />

        <TextView
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:textAppearance="?android:attr/textAppearanceMedium"
            android:text="Soal"
            android:id="@+id/soal"
            android:textColor="#000"
            android:textStyle="bold"
            android:layout_marginBottom="10dp" />

        <EditText
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"

```

```

        android:id="@+id/editText"
        android:visibility="gone" />

<RadioGroup
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:id="@+id/radioGroup">

    <RadioButton
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Benar"
        android:id="@+id/radio1"
        android:checked="false" />

    <RadioButton
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Salah"
        android:id="@+id/radio2"
        android:checked="false" />

</RadioGroup>

</LinearLayout>
</ScrollView>

<LinearLayout
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="2dp"
    android:layout_above="@+id/bottom"
    android:layout_centerHorizontal="true"
    android:background="#fff"
    android:id="@+id/line"></LinearLayout>

<RelativeLayout
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="50dp"
    android:layout_alignParentBottom="true"
    android:layout_alignParentLeft="false"
    android:layout_alignParentStart="true"
    android:id="@+id/bottom">

    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:textAppearance="?android:attr/textAppearanceMedium"
        android:id="@+id/nomor"
        android:textColor="#fff"
        android:textStyle="bold"
        android:text="nomor"
        android:layout_centerVertical="true"
        android:layout_alignParentLeft="true"
        android:layout_alignParentStart="true" />

    <ImageButton
        android:layout_width="60dp"
        android:layout_height="40dp"
        android:rotation="180"
        android:id="@+id/next"
        android:src="@drawable/back"

```

```

        android:background="#00ffffff"
        android:layout_centerVertical="true"
        android:layout_alignParentRight="true"
        android:layout_alignParentEnd="true" />

</RelativeLayout>

</RelativeLayout>

```

C. Kode Uji Kemampuan

```

public class KuisKemampuan extends Activity {

    SharedPreferences sharedPreferences;

    Database db;
    String level, jawaban, Nilai_sebelum;
    Cursor cursor;
    int Nilai = 0;
    boolean check = true;
    int nilai_sekarang = 0;

    int NomorSoal = 0;
    TextView soal;
    RadioGroup radiogroup;
    RadioButton jawaban1, jawaban2, jawaban3, jawaban4, jawaban5;

    MediaPlayer mp;

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_kuis_kemampuan);

        sharedPreferences = getSharedPreferences("Configure",
Context.MODE_PRIVATE);
        db = new Database(this);

        mp = MediaPlayer.create(this, R.raw.suara_klik);

        level = sharedPreferences.getString("level", null);
        Nilai_sebelum = sharedPreferences.getString("Nilai", null);

        ImageView judul = (ImageView) findViewById(R.id.judul);
        switch (level) {
            case "1":
                judul.setImageResource(R.drawable.level1);
                break;
            case "2":
                judul.setImageResource(R.drawable.level2);
                break;
            case "3":
                judul.setImageResource(R.drawable.level3);
                break;
            case "4":
                judul.setImageResource(R.drawable.level4);
                break;
            case "5":
                judul.setImageResource(R.drawable.level5);
                break;
        }
    }
}

```

```

        soal = (TextView) findViewById(R.id.soal);
        radiogroup = (RadioGroup) findViewById(R.id.radioGroup);
        jawaban1 = (RadioButton) findViewById(R.id.radio1);
        jawaban2 = (RadioButton) findViewById(R.id.radio2);
        jawaban3 = (RadioButton) findViewById(R.id.radio3);
        jawaban4 = (RadioButton) findViewById(R.id.radio4);
        jawaban5 = (RadioButton) findViewById(R.id.radio5);

        cursor = db.Kemampuan(level);
        if (cursor.moveToFirst()) {
            tampilSoal();
            Next();
        } else finish();
    }

    private void tampilSoal(){
        TextView nomor = (TextView) findViewById(R.id.nomor);
        nomor.setText(String.valueOf(NomorSoal+1 + "/10"));
        radiogroup.clearCheck();

        ImageView imageView = (ImageView) findViewById(R.id.imageView);
        imageView.setVisibility(View.GONE);
        if
        (!cursor.getString(cursor.getColumnIndex("gambar")).isEmpty()) {
            imageView.setVisibility(View.VISIBLE);
            int resID =
            getResources().getIdentifier(cursor.getString(cursor.getColumnIndex("gambar")), "drawable", getPackageName());
            imageView.setImageResource(resID);
        }

        soal.setText(cursor.getString(cursor.getColumnIndex("soal")));

        //set radio button jawaban

        jawaban1.setText(cursor.getString(cursor.getColumnIndex("jawab1")));
        jawaban2.setText(cursor.getString(cursor.getColumnIndex("jawab2")));
        jawaban3.setText(cursor.getString(cursor.getColumnIndex("jawab3")));
        jawaban4.setText(cursor.getString(cursor.getColumnIndex("jawab4")));
        jawaban5.setText(cursor.getString(cursor.getColumnIndex("jawab5")));
        jawaban = cursor.getString(cursor.getColumnIndex("benar"));
        Log.d("jawaban",
        cursor.getString(cursor.getColumnIndex("benar")));

        check = true;
        NomorSoal = NomorSoal +1;
    }

    private void Next() {
        ImageView next = (ImageView) findViewById(R.id.next);
        next.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View v) {

                Log.d("Nilai", String.valueOf(Nilai));

                mp.start();

                if (cekJawaban()) {

```

```

        if (cursor.moveToNext()) {
            tampilSoal();
        } else {
            showJawaban();
        }
    }
});
}

private boolean cekJawaban() {
    if (check) {
        if (radiogroup.getCheckedRadioButtonId() == -1) {
            Toast.makeText(KuisKemampuan.this, "pilih jawaban",
                Toast.LENGTH_SHORT).show();
            return false;
        } else {
            int selected = radiogroup.getCheckedRadioButtonId();
            RadioButton select = (RadioButton)
                findViewById(selected);

            db.UpdateJawabanKemampuan(cursor.getString(cursor.getColumnIndex("_id"))
                , select.getText().toString());

            if (jawaban.equals(select.getText().toString())) {
                Nilai = Nilai + 1;
            }
            check = false;
        }
    }
    return true;
}

private void showJawaban() {
    LayoutInflater inflater = getLayoutInflater();
    View body = inflater.inflate(R.layout.list, null);

    final ListView listView = (ListView)
        body.findViewById(R.id.listView);
    cursor = db.Kemampuan(level);
    JawabanAdapter adapter = new JawabanAdapter(KuisKemampuan.this,
        cursor, 0);
    listView.setAdapter(adapter);

    nilai_sekarang = Nilai*2 + Integer.parseInt(Nilai_sebelum);
    new AlertDialog.Builder(this)
        .setTitle("Nilai Sebelumnya = " + Nilai_sebelum + ",
            Sekarang = " + String.valueOf(nilai_sekarang))
        .setView(body)
        .setCancelable(true)
        .setPositiveButton("Simpan", new
            DialogInterface.OnClickListener() {
                public void onClick(DialogInterface dialog, int id)
            {

                String nilai1 =
                    sharedPreferences.getString("Nilai1", null);
                String nilai2 =
                    sharedPreferences.getString("Nilai2", null);
                String nilai3 =
                    sharedPreferences.getString("Nilai3", null);
                String nilai4 =
                    sharedPreferences.getString("Nilai4", null);
            }
        })
    }

```

```

        String nilai5 =
sharedPreferences.getString("Nilai5", null);

        SharedPreferences.Editor editor =
sharedPreferences.edit();
        editor.putString("Nilai",
String.valueOf(nilai_sekarang));
        switch (level) {
            case "1":
                editor.putString("level", "2");
                break;
            case "2":
                editor.putString("level", "3");
                break;
            case "3":
                editor.putString("level", "4");
                break;
            case "4":
                editor.putString("level", "5");
                break;
            case "5":
                editor.putString("level", null);
                if (nilai1 == null) {
                    editor.putString("Nilai1",
String.valueOf(nilai_sekarang));
                } else if (nilai2 == null) {
                    editor.putString("Nilai2",
String.valueOf(nilai_sekarang));
                } else if (nilai3 == null) {
                    editor.putString("Nilai3",
String.valueOf(nilai_sekarang));
                } else if (nilai4 == null) {
                    editor.putString("Nilai4",
String.valueOf(nilai_sekarang));
                } else if (nilai5 == null) {
                    editor.putString("Nilai5",
String.valueOf(nilai_sekarang));
                }
                break;
        }
        editor.apply();

        if (!level.equals("5")) {
            new AlertDialog.Builder(KuisKemampuan.this)
                .setMessage("Level selanjutnya?")
                .setPositiveButton("Mulai Kuis", new
DialogInterface.OnClickListener() {
                    public void
onClick(DialogInterface dialog, int whichButton) {
                        Intent intent = getIntent();
                        finish();
                        startActivity(intent);
                    }
                })
                .setNegativeButton("Keluar", new
DialogInterface.OnClickListener() {
                    public void
onClick(DialogInterface dialog, int whichButton) {
                        dialog.dismiss();
                        finish();
                    }
                })
                .show();
        }
    }
}

```

```

        } else {
            new AlertDialog.Builder(KuisKemampuan.this)
                .setMessage("Lihat Nilai?")
                .setPositiveButton("Lihat", new
DialogInterface.OnClickListener() {
                    public void
onClick(DialogInterface dialog, int whichButton) {
                        dialog.dismiss();
                        Intent intent = new
Intent(KuisKemampuan.this, Progres.class);

intent.addFlags(Intent.FLAG_ACTIVITY_CLEAR_TOP);
                        startActivity(intent);
                        finish();
                    }
                })
                .setNegativeButton("Keluar", new
DialogInterface.OnClickListener() {
                    public void
onClick(DialogInterface dialog, int whichButton) {
                        dialog.dismiss();
                        finish();
                    }
                })
                .show();
        }
    })
    .setNegativeButton("Keluar", new
DialogInterface.OnClickListener() {
        public void onClick(DialogInterface dialog, int
whichButton) {
            dialog.dismiss();
            finish();
        }
    })
    .show();
}

@Override
protected void onResume() {
    super.onResume();

    Intent name = new Intent(KuisKemampuan.this, MyService.class);
    stopService(name);
}
}

```

D. Kode Data Flip-Flop

```

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_data_ff);

    //DEKLARASI MEDIA PLAYER
    final MediaPlayer mp = MediaPlayer.create(this,
R.raw.suara_klik);

    //INISIALISASI KOMPONEN DI LAYOUT
    final ImageView materi = (ImageView) findViewById(R.id.materi);
}

```

```

final ImageView kiri = (ImageView) findViewById(R.id.kiri);
final ImageView kanan = (ImageView) findViewById(R.id.kanan);

//MENAMBAHKAN ACTION PADA BUTTON
kiri.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        mp.start();
        materi.setImageResource(R.drawable.materi_data_ff1);
        kanan.setVisibility(View.VISIBLE);
        kiri.setVisibility(View.GONE);
    }
});
kanan.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        mp.start();
        materi.setImageResource(R.drawable.materi_data_ff2);
        kiri.setVisibility(View.VISIBLE);
        kanan.setVisibility(View.GONE);
    }
});
}
}

```

E. Kode flip-flop

```

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_flip_flop);

    final MediaPlayer mp = MediaPlayer.create(this,
R.raw.suara_klik);

    //inisialisasi button + event on klik
    ImageView set = (ImageView) findViewById(R.id.set);
    set.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) {
            mp.start();
            //membuka activity dari Flipflop ke SetFF
            Intent intent = new Intent(FlipFlop.this, SetFF.class);
            startActivity(intent);
        }
    });

    ImageView clock = (ImageView) findViewById(R.id.clock);
    clock.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) {
            mp.start();
            Intent intent = new Intent(FlipFlop.this, Clock.class);
            startActivity(intent);
        }
    });

    ImageView data = (ImageView) findViewById(R.id.data);
    data.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) {

```

```

        mp.start();
        Intent intent = new Intent(FlipFlop.this, DataFF.class);
        startActivity(intent);
    }
});

ImageView jk = (ImageView) findViewById(R.id.jk);
jk.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        mp.start();
        Intent intent = new Intent(FlipFlop.this, JKFF.class);
        startActivity(intent);
    }
});
}
}

```

F. Kode JK FF

```

int page = 1;

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_jkff);

    final MediaPlayer mp = MediaPlayer.create(this,
R.raw.suara_klik);

    final ImageView materi = (ImageView) findViewById(R.id.materi);
    final ImageView kiri = (ImageView) findViewById(R.id.kiri);
    final ImageView kanan = (ImageView) findViewById(R.id.kanan);

    kiri.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) {
            mp.start();
            switch (page) {
                case 3:

materi.setImageResource(R.drawable.materi_jk_ff2);
                kanan.setVisibility(View.VISIBLE);
                kiri.setVisibility(View.VISIBLE);
                page = 2;
                break;
                case 2:

materi.setImageResource(R.drawable.materi_jk_ff1);
                kanan.setVisibility(View.VISIBLE);
                kiri.setVisibility(View.GONE);
                page = 1;
                break;
            }
        }
    });

    kanan.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

```

```

@Override
public void onClick(View v) {
    mp.start();
    switch (page) {
        case 1:

materi.setImageResource(R.drawable.materi_jk_ff2);
        kanan.setVisibility(View.VISIBLE);
        kiri.setVisibility(View.VISIBLE);
        page = 2;
        break;
        case 2:

materi.setImageResource(R.drawable.materi_jk_ff3);
        kanan.setVisibility(View.GONE);
        kiri.setVisibility(View.VISIBLE);
        page = 3;
        break;
    }
});
}
}

```

G. Kode Uji Pengetahuan

```

Database db;
String kompetensi, jawaban, Nilai_sebelum;
Cursor cursor;
boolean check = true;
int NomorSoal = 0;
int Nilai = 0;

TextView soal;
RadioGroup radiogroup;
RadioButton jawaban1, jawaban2, jawaban3, jawaban4, jawaban5;

MediaPlayer mp;

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_kuis_pengetahuan);

    db = new Database(this);

    mp = MediaPlayer.create(this, R.raw.suara_klik);

    Intent intent = getIntent();
    if (!intent.getStringExtra("kompetensi").isEmpty()) {
        kompetensi = intent.getStringExtra("kompetensi");
    } else finish();

    soal = (TextView) findViewById(R.id.soal);
    radiogroup = (RadioGroup) findViewById(R.id.radioGroup);
    jawaban1 = (RadioButton) findViewById(R.id.radio1);
    jawaban2 = (RadioButton) findViewById(R.id.radio2);
    jawaban3 = (RadioButton) findViewById(R.id.radio3);
    jawaban4 = (RadioButton) findViewById(R.id.radio4);
    jawaban5 = (RadioButton) findViewById(R.id.radio5);

    Cursor nilai_sebelum = db.NilaiPengetahuan(kompetensi);

```

```

        if (nilai_sebelum.moveToFirst()) {
            Nilai_sebelum =
nilai_sebelum.getString(nilai_sebelum.getColumnIndex("nilai"));
        }

        //mengambil database soal sesuai kompetensi
        cursor = db.Pengetahuan(kompetensi);
        //cek data tersedia atau tidak
        if (cursor.moveToFirst()) {
            tampilSoal();
            Next();
        } else finish();
    }

    private void tampilSoal(){
        TextView nomor = (TextView) findViewById(R.id.nomor);
        nomor.setText(String.valueOf(NomorSoal+1 + "/10"));

        //menghilangkan jawaban sebelumnya
        radiogroup.clearCheck();

        //cek gambar per soal jika ada ditampilkan jika tidak skip
        ImageView imageView = (ImageView) findViewById(R.id.imageView);
        imageView.setVisibility(View.GONE);
        if
(!cursor.getString(cursor.getColumnIndex("gambar")).isEmpty()) {
            imageView.setVisibility(View.VISIBLE);
            int resID =
getResources().getIdentifier(cursor.getString(cursor.getColumnIndex("gambar")), "drawable", getPackageName());
            imageView.setImageResource(resID);
        }

        soal.setText(cursor.getString(cursor.getColumnIndex("soal")));

        //set radio button jawaban

        jawaban1.setText(cursor.getString(cursor.getColumnIndex("jawab1")));
        jawaban2.setText(cursor.getString(cursor.getColumnIndex("jawab2")));
        jawaban3.setText(cursor.getString(cursor.getColumnIndex("jawab3")));
        jawaban4.setText(cursor.getString(cursor.getColumnIndex("jawab4")));
        jawaban5.setText(cursor.getString(cursor.getColumnIndex("jawab5")));
        jawaban = cursor.getString(cursor.getColumnIndex("benar"));
        Log.d("jawaban",
cursor.getString(cursor.getColumnIndex("benar")));

        check = true;
        NomorSoal = NomorSoal +1;
    }

    private void Next() {
        ImageView next = (ImageView) findViewById(R.id.next);
        next.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View v) {

                mp.start();
                //pengecekan jawaban

```

```

        if (cekJawaban()) {
            //pengecekan soal terakhir atau belum
            if (cursor.moveToNext()) {
                tampilSoal();
            } else {
                Log.d("Nilai", String.valueOf(Nilai));

                //Menyimpan nilai pengetahuan ke database
                db.UpdateNilaiPengetahuan(kompetensi,
String.valueOf(Nilai));

                showJawaban(String.valueOf(Nilai));
            }
        }
    });
}

private boolean cekJawaban() {
    if (check) {
        if (radiogroup.getCheckedRadioButtonId() == -1) {
            //Toast kotak dialog pemberitahuan
            Toast.makeText(KuisPengetahuan.this, "pilih jawaban",
Toast.LENGTH_SHORT).show();
            return false;
        } else {
            int selected = radiogroup.getCheckedRadioButtonId();
            RadioButton select = (RadioButton)
findViewById(selected);

            db.UpdateJawaban(cursor.getString(cursor.getColumnIndex("_id")),
select.getText().toString());

            //cek jawaban sesuai atau tidak dengan database
            if (jawaban.equals(select.getText().toString())) {
                Log.d("Jawaban", "Benar");
                Nilai = Nilai + 10;
            } else Log.d("Jawaban", "Salah");
            check = false;
        }
    }
    return true;
}

private void showJawaban(String nilai) {
    LayoutInflater inflater = getLayoutInflater();
    View body = inflater.inflate(R.layout.list, null);

    final ListView listView = (ListView)
body.findViewById(R.id.listView);
    cursor = db.Pengetahuan(kompetensi);
    //JawabanAdapter berfungsi untuk generate data dan
menampilkannya berupa list
    JawabanAdapter adapter = new
JawabanAdapter(KuisPengetahuan.this, cursor, 0);
    listView.setAdapter(adapter);

    new AlertDialog.Builder(this)
        .setTitle("Nilai anda = " + nilai)
        .setView(body)
        .setCancelable(true)
        .setPositiveButton("Rekam Jejak", new

```

```

DialogInterface.OnClickListener() {
    public void onClick(DialogInterface dialog, int id)
    {
        dialog.dismiss();
        Intent intent = new Intent(KuisPengetahuan.this,
Progres.class);
        intent.addFlags(Intent.FLAG_ACTIVITY_CLEAR_TOP);
        startActivity(intent);
        finish();
    }
})
.setNegativeButton("Keluar", new
DialogInterface.OnClickListener() {
    public void onClick(DialogInterface dialog, int
whichButton) {
        dialog.dismiss();
        finish();
    }
})
.show();
}

@Override
protected void onResume() {
    super.onResume();

    Intent name = new Intent(KuisPengetahuan.this, MyService.class);
    stopService(name);
}
}

```

H. Kode tampilan mulai kuis

```

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_kuis);

    sharedPreferences = getSharedPreferences("Configure",
Context.MODE_PRIVATE);

    final MediaPlayer mp = MediaPlayer.create(this,
R.raw.suara_klik);

    db = new Database(this);

    final ImageView kompetensi = (ImageView)
findViewById(R.id.pengetahuan);
    kompetensi.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) {
            mp.start();
            Intent intent = new Intent(Kuis.this, Kompetensi.class);
            startActivity(intent);
        }
    });

    final ImageView kemampuan = (ImageView)
findViewById(R.id.kemampuan);
    kemampuan.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) {

```

```

        mp.start();
        String nilai = sharedPreferences.getString("level",
null);

        if (nilai == null) {
            Intent intent = new Intent(Kuis.this,
Adaptive.class);
            startActivity(intent);
        } else {
            Intent intent = new Intent(Kuis.this,
KuisKemampuan.class);
            startActivity(intent);
        }
    }
});
}

@Override
protected void onResume() {
    super.onResume();

    Intent name = new Intent(Kuis.this, MyService.class);
    stopService(name);
}
}

```

I. Kode progress

```

SharedPreferences sharedPreferences;

Database db;

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_progress);

    sharedPreferences = getSharedPreferences("Configure",
Context.MODE_PRIVATE);
    db = new Database(this);

    final MediaPlayer mp = MediaPlayer.create(this,
R.raw.suara_klik);

    TextView logdas = (TextView) findViewById(R.id.logdas);
    TextView rsff = (TextView) findViewById(R.id.rsff);
    TextView dff = (TextView) findViewById(R.id.dff);
    TextView jkff = (TextView) findViewById(R.id.jkff);

    Cursor pengetahuan = db.NilaiPengetahuan();
    if (pengetahuan.moveToFirst()) {
        String nilai =
pengetahuan.getString(pengetahuan.getColumnIndex("nilai"));
        logdas.setText(nilai);
        Log.d("Nilai", String.valueOf(nilai));

        pengetahuan.moveToNext();
        nilai =
pengetahuan.getString(pengetahuan.getColumnIndex("nilai"));
        rsff.setText(nilai);

        pengetahuan.moveToNext();

```

```

        nilai =
pengetahuan.getString(pengetahuan.getColumnIndex("nilai"));
        dff.setText(nilai);

        pengetahuan.moveToNext();
        nilai =
pengetahuan.getString(pengetahuan.getColumnIndex("nilai"));
        jkff.setText(nilai);
    }

//nilai kompetensi
LinearLayout bar1 = (LinearLayout) findViewById(R.id.bar1);
LinearLayout bar2 = (LinearLayout) findViewById(R.id.bar2);
LinearLayout bar3 = (LinearLayout) findViewById(R.id.bar3);
LinearLayout bar4 = (LinearLayout) findViewById(R.id.bar4);
LinearLayout bar5 = (LinearLayout) findViewById(R.id.bar5);

TextView n1 = (TextView) findViewById(R.id.n1);
TextView n2 = (TextView) findViewById(R.id.n2);
TextView n3 = (TextView) findViewById(R.id.n3);
TextView n4 = (TextView) findViewById(R.id.n4);
TextView n5 = (TextView) findViewById(R.id.n5);

String nilai1 = sharedPreferences.getString("Nilai1", null);
String nilai2 = sharedPreferences.getString("Nilai2", null);
String nilai3 = sharedPreferences.getString("Nilai3", null);
String nilai4 = sharedPreferences.getString("Nilai4", null);
String nilai5 = sharedPreferences.getString("Nilai5", null);

TableRow column = (TableRow) findViewById(R.id.column);
column.getLayoutParams().height = 210;

if (nilai1 != null) {
    String nilai = sharedPreferences.getString("Nilai1", null);
    bar1.getLayoutParams().height = Integer.parseInt(nilai)*2;
    n1.setText(String.valueOf(nilai));
}
if (nilai2 != null) {
    String nilai = sharedPreferences.getString("Nilai2", null);
    bar2.getLayoutParams().height = Integer.parseInt(nilai)*2;
    n2.setText(String.valueOf(nilai));
}
if (nilai3 != null) {
    String nilai = sharedPreferences.getString("Nilai3", null);
    bar3.getLayoutParams().height = Integer.parseInt(nilai)*2;
    n3.setText(String.valueOf(nilai));
}
if (nilai4 != null) {
    String nilai = sharedPreferences.getString("Nilai4", null);
    bar4.getLayoutParams().height = Integer.parseInt(nilai)*2;
    n4.setText(String.valueOf(nilai));
}
if (nilai5 != null) {
    String nilai = sharedPreferences.getString("Nilai5", null);
    bar5.getLayoutParams().height = Integer.parseInt(nilai)*2;
    n5.setText(String.valueOf(nilai));
}

TextView reset = (TextView) findViewById(R.id.reset);
reset.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {

```

```

        mp.start();

        new AlertDialog.Builder(Progres.this)
            .setMessage("Anda yakin ingin menghapus data?")
            .setPositiveButton("Ya", new
DialogInterface.OnClickListener() {
                public void onClick(DialogInterface dialog,
int whichButton) {
                    dialog.dismiss();
                    SharedPreferences.Editor editor =
SharedPreferences.edit();

                    editor.clear();
                    editor.apply();
                    db.ResetNilaiPengetahuan();
                    Intent i = new Intent(Progres.this,
Intro.class);

                    i.addFlags(Intent.FLAG_ACTIVITY_CLEAR_TOP);
                    startActivity(i);
                    finish();
                }
            })
            .setNegativeButton("Tidak", new
DialogInterface.OnClickListener() {
                public void onClick(DialogInterface dialog,
int whichButton) {
                    dialog.dismiss();
                }
            })
            .show();
    });
}

@Override
protected void onResume() {
    super.onResume();

    Intent service = new Intent(Progres.this, MyService.class);
    startService(service);
}
}

```

J. Kode Tampilan Uji Pengetahuan

```

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_kompetensi);

    final MediaPlayer mp = MediaPlayer.create(this, R.raw.suara_klik);

    final ImageView logika = (ImageView) findViewById(R.id.logika);
    logika.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) {
            mp.start();
            Intent intent = new Intent(Kompetensi.this,
KuisPengetahuan.class);
            //mengirimkan variabel kompetensi ke halaman kuispengetahuan
            intent.putExtra("kompetensi", "1");
            startActivity(intent);
        }
    });
}

```

```

        final ImageView rsff = (ImageView) findViewById(R.id.rsff);
        rsff.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View v) {
                mp.start();
                Intent intent = new Intent(Kompetensi.this,
KuisPengetahuan.class);
                intent.putExtra("kompetensi", "2");
                startActivity(intent);
            }
        });

        final ImageView dff = (ImageView) findViewById(R.id.dff);
        dff.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View v) {
                mp.start();
                Intent intent = new Intent(Kompetensi.this,
KuisPengetahuan.class);
                intent.putExtra("kompetensi", "3");
                startActivity(intent);
            }
        });

        final ImageView jkff = (ImageView) findViewById(R.id.jkff);
        jkff.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View v) {
                mp.start();
                Intent intent = new Intent(Kompetensi.this,
KuisPengetahuan.class);
                intent.putExtra("kompetensi", "4");
                startActivity(intent);
            }
        });
    }
}

```

LAMPIRAN 8

SURAT IJIN PENELITIAN

- A. SURAT IJIN PENELITIAN DARI
UNIVERSITAS**
- B. SURAT IJIN PENELITIAN DARI KESBANGPOL
DIY**
- C. SURAT IJIN PENELITIAN DARI BMMD
JATENG**
- D. SURAT IJIN PENELITIAN DARI KESBANGPOL
KAB. KUDUS**
- E. SURAT IJIN PENELITIAN DARI DINAS
PENDIDIKAN KAB. KUDUS**
- F. SURAT IJIN PENELITIAN DARI LITBANG
KAB. PATI**
- G. SURAT KETERANGAN PENELITIAN DARI
SMK MUHAMMADIYAH KUDUS**
- H. SURAT KETERANGAN PENELITIAN DARI
SMK NEGERI 2 PATI**

Lampiran 7. Surat Ijin Penelitian

A. Surat Ijin Penelitian dari Universitas

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK Alamat: Karangmalang, Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 568168 psw: 276, 289, 292. (0274) 586734. Fax. (0274) 586734: Website : http://ft.uny.ac.id, email : ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id	 Certificate No. QSC 00592								
No : 1051/H34/PL/2016 Lamp : - Hal : Ijin Penelitian 15 Juni 2016										
Yth. 1. Gubernur DIY c.q. Ka. Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat (Kesbanglinmas) DIY 2. Gubernur Provinsi Jawa Tengah c.q. Ka. Bappeda Provinsi Jawa Tengah 3. Bupati Kabupaten Kudus c.q. Kepala Badan Pelayanan terpadu Kabupaten Kudus 4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kabupaten Kudus 5. Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah Kudus										
Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Instrumen Penilaian Kuis untuk Kompetensi Simulasi Digital Berbantuan Mobile Learning di SMK, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:										
<table border="1" style="width: 100%;"><thead><tr><th>No</th><th>Nama</th><th>No. Mhs.</th><th>Program Studi</th><th>Lokasi</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.</td><td>Faizul Ikhsan</td><td>12518241005</td><td>Pend. Teknik Mekatronika</td><td>SMK Muhammadiyah Kudus</td></tr></tbody></table>	No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi	1.	Faizul Ikhsan	12518241005	Pend. Teknik Mekatronika	SMK Muhammadiyah Kudus
No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi						
1.	Faizul Ikhsan	12518241005	Pend. Teknik Mekatronika	SMK Muhammadiyah Kudus						
Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu Nama : Dr. Istanto Wahyu Djatmiko, M.Pd NIP : 19590219 198603 1 001										
Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Tanggal 21 Juli s/d 31 Agustus 2016 Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.										
 Wakil Dekan I,  Dr. Widarto, M.Pd. NIP. 19631230 198812 1 001										
Tembusan : Ketua Jurusan										



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Karangmalang, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 568168 pswh: 276, 289, 292. (0274) 586734. Fax. (0274) 586734:
Website : <http://ft.uny.ac.id>, email : ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 00592

No : 1050/H34/PL/2016
Lamp : -
Hal : Ijin Penelitian

15 Juni 2016

Yth.

1. Gubernur DIY c.q. Ka. Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat (Kesbanglinmas) DIY
2. Gubernur Provinsi Jawa Tengah c.q. Ka. Bappeda Provinsi Jawa Tengah
3. Bupati Kabupaten Pati c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Pati
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kabupaten pati
5. Kepala Sekolah SMK N 2 Pati

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Instrumen Penilaian Kuis untuk Kompetensi Simulasi Digital Berbantuan Mobile Learning di SMK, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi
1.	Faizul Ikhsan	12518241005	Pend. Teknik Mekatronika	SMK N 2 Pati

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu

Nama : Dr. Istanto Wahyu Djatmiko, M.Pd
NIP : 19590219 198603 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Tanggal 21 Juli s/d 31 Agustus 2016
Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan

B. Surat Ijin Penelitian dari KESBANGPOL DIY

	
PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233 Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137	
Yogyakarta, 16 Juni 2016	
Kepada Yth. :	
Nomor : 074/1902/Kesbangpol/2016	Gubernur Jawa Tengah
Perihal : Rekomendasi Penelitian	Up. Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah
	Di SEMARANG
Memperhatikan surat :	
Dari	: Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor	: 1053 / H.34 / PL/2016
Tanggal	: 15 Juni 2016
Perihal	: Permohonan Ijin Penelitian
Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal : "PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS UNTUK KOMPETENSI SIMULASI DIGITAL BERBANTUAN MOBILE LEARNING DI SMK " kepada :	
Nama	: FAIZUL IKSHAN
NO Reg	: 12518241005
No. HP/Identitas	: 085740324202 / 3318122911940001
Prodi/Jurusan	: Pend.Teknik Mekatronika / Pend.Teknik Elektro
Fakultas	: Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian	: Kabupaten Kudus dan Kabupaten Pati, Provinsi Jawa Tengah
Waktu Penelitian	: 21 Juli 2016 s.d 31 Agustus 2016
Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.	
Kepada yang bersangkutan diwajibkan :	
1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian; 2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud; 3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY. 4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.	
Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.	
Demikian untuk menjadikan maklum.	
 PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA BADAN KESBANGPOL KABID. POLDAGR. DAN KEMASYARAKATAN ARIS ARYANTO, SH.MM NIP. 19660128 199803 1.003	
Tembusan disampaikan Kepada Yth :	
1. Gubernur DIY (sebagai laporan) 2. Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta ; 3. Yang bersangkutan.	

C. Surat Ijin Penelitian dari BMMD JATENG



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH

Alamat : Jl. Mgr. Soegiopranoto No. 1 Telepon : (024) 3547091 – 3547438 – 3541487
Fax : (024) 3549560 E-mail : bpmd@jatengprov.go.id <http://bpmd.jatengprov.go.id>
Semarang - 50131

REKOMENDASI PENELITIAN

NOMOR : 070/2235/04.1/2016

- Dasar : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian;
2. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 74 Tahun 2012 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Pelayanan Terpadu Satu Pintu Pada Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah;
3. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 22 Tahun 2015 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 67 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah.
- Memperhatikan : Surat Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 074/1902/Kesbangpol/2016 Tanggal 16 Juni 2016 Perihal Rekomendasi Penelitian

Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah, memberikan rekomendasi kepada :

1. Nama : FAIZUL IKHSAN
2. Alamat : Jl. Mandura II PSI RT 002/Rw 007, Kel. Sukoharjo, Kec. Margorejo, Kab. Pati, Prov. Jawa Tengah
3. Pekerjaan : MAHASISWA

Untuk : Melakukan Penelitian dengan rincian sebagai berikut :

- a. Judul Proposal : PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS UNTUK KOMPETENSI SIMULASI DIGITAL BERBANTUAN MOBILE LEARNING DI SMK
- b. Tempat / Lokasi : SMK NEGERI 2 PATI DAN SMK MUHAMMADIYAH KUDUS
- c. Bidang Penelitian : PENELITIAN PENGEMBANGAN
- d. Waktu Penelitian : 21 Juli 2016 s.d. 31 Agustus 2016
- e. Penanggung Jawab : Dr. WIDARTO, M.Pd.
- f. Status Penelitian : Baru
- g. Anggota Peneliti : -
- h. Nama Lembaga : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Ketentuan yang harus ditaati adalah :

- a. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat / Lembaga swasta yang akan di jadikan obyek lokasi;
- b. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan;
- c. Setelah pelaksanaan kegiatan dimaksud selesai supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah;
- d. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini sudah berakhir, sedang pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon dengan menyertakan hasil penelitian sebelumnya;
- e. Surat rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Semarang, 12 Juli 2016

KEPALA BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH
PROVINSI JAWA TENGAH





PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH

Alamat : Jl. Mgr. Soegiopranoto No. 1 Telepon : (024) 3547091 – 3547438 – 3541487
Fax : (024) 3549560 E-mail : bpmd@jatengprov.go.id <http://bpmd.jatengprov.go.id>
Semarang - 50131

Semarang, 12 Juli 2016

Nomor : 070/7391/2016
Sifat : Biasa
Lampiran : 1 (Satu) Berkas
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepada
Yth. 1. Bupati Kudus
u.p. Kepala Kantor Kesbangpol
dan Linmas Kab. Kudus
2. Bupati Pati
u.p. Kepala Kantor Kesbangpol
dan Linmas Kab. Pati

Dalam rangka memperlancar pelaksanaan kegiatan penelitian bersama ini terlampir disampaikan Penelitian Nomor 070/2235/04.1/2016 Tanggal 12 Juli 2016 atas nama FAIZUL IKHSAN dengan judul proposal PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS UNTUK KOMPETENSI SIMULASI DIGITAL BERBANTUAN MOBILE LEARNING DI SMK, untuk dapat ditindaklanjuti.

Demikian untuk menjadi maklum dan terimakasih.

KEPALA BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH
PROVINSI JAWA TENGAH

Ir. SUJARWANTO DWIATMOKO, M.Si.
Pegawai Utama Madya
NIP. 19651204 199203 1 012

Tembusan :

1. Gubernur Jawa Tengah;
2. Kepala Badan Kesbangpol dan Linmas Provinsi Jawa Tengah;
3. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta;
4. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta;
5. Sdr. FAIZUL IKHSAN.

D. Surat Ijin Penelitian dari KESBANGPOL Kab. Kudus

	PEMERINTAH KABUPATEN KUDUS KANTOR KESATUAN BANGSA DAN POLITIK Jalan. Simpang Tujuh No. 1 Kudus Kode Pos 59313 Telepon (0291) 435010 Faks (0291) 435010 E-mail : Kesbangkds@yahoo.com
REKOMENDASI PENELITIAN Nomor : 270/402/20.04/2016	
Dasar :	a. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 Tahun 2011 Tanggal 20 Desember 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 7 Tahun 2014 Tanggal 21 Januari 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian; b. Peraturan Bupati Kabupaten Kudus Nomor 14 Tahun 2015 Tanggal 30 Maret 2015 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian di Kabupaten Kudus.
Memperhatikan :	Surat Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 070/2235/2016 Tanggal 12 Juli 2016 Perihal : Permohonan Ijin Penelitian.
Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kudus, memberikan rekomendasi kepada :	
1. Nama :	FAIZUL IKHSAN
2. Alamat :	Jl. Mandura II PSI RT 002 RW 007 Kel. Sukoharjo Kec. Margorejo Kab. Pati
3. Pekerjaan :	Mahasiswa
Untuk :	Melakukan Penelitian dalam rangka penyusunan Karya Ilmiah (Skripsi/Tesis/Tugas Akhir, dsb) dengan rincian sebagai berikut :
a. Nama proposal :	PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS UNTUK KOMPETENSI SIMULASI DIGITAL BERBANTUAN MOBILE LEARNING DI SMK
b. Tempat/Lokasi :	Kabupaten Kudus
c. Bidang Penelitian :	Penelitian Pengembangan
d. Waktu Penelitian :	Tgl 29 Juli 2016 s/d 29 Januari 2017
e. Penanggungjawab :	Ir. Sudjarwanto Dwiarmoko, M. Si
f. Status Penelitian :	Baru
g. Anggota Peneliti :	-
h. Nama Lembaga :	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
Ketentuan yang harus ditaati adalah :	
a. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat / Lembaga Swasta yang akan dijadikan obyek lokasi penelitian; b. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak disalahgunakan untuk tujuan yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan; c. Setelah pelaksanaan kegiatan dimaksud menyerahkan hasilnya kepada Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kudus; d. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini sudah berakhir, sedang pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon dengan menyertakan hasil penelitian sebelumnya; e. Surat rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.	
Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.	
Kudus, 29 Juli 2016 KEPALA KANTOR KESATUAN BANGSA DAN POLITIK  DJANI SOLECHAH, S. Sos. MM	

E. Surat Ijin Penelitian dari Dinas Pendidikan Kab. Kudus



PEMERINTAH KABUPATEN KUDUS
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA
Jalan Mejobo Mlati Kidul Telp. (0291) 438563 Fax 438563
KUDUS 59319

NOMOR : 073 / 2638 / 03.01 / 2016 Kudus , 1 Agustus 2016
SIFAT :
LAMPIRAN :
PERIHAL : Ijin Penelitian Kepada :
Yth. Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
di-
Yogyakarta

Berdasarkan surat saudara Nomor : 1051/H34 /PL /2016 Tanggal 15 Juni 2016 , Perihal Ijin Penelitian . Dengan ini kami tidak keberatan dan member ijin kepada :

NAMA : FAIZUL IKHSAN
NIM : 12518241005
FAKULTAS/PRODI : Pendidikan Teknik Mekatronika
JUDUL SKRIPSI : PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN
KUIS UNTUK KOMPETENSI SIMULASI
DIGITAL BERBANTUAN MOBILE LEARNING
DI SMK

Dengan Catatan :

1. Kesiadaan dari Kepala SMK Muhammadiyah Kudus
2. Menyesuaikan dan koordinasi dengan kepala SMK Muhammadiyah Kudus
3. Menyesuaikan pekerjaan dan tidak mengganggu pekerjaan di SMK Muhammadiyah Kudus
4. Selesai penyelenggaraan penelitian, Laporan ke Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olah Raga Kabupaten Kudus.

An. KEPALA DINAS PENDIDIKAN
PEMUDA DAN OLAH RAGA
Sekretaris


Drs. HARTONO
Pemda Tk.I
NIP. 19610803.198103 1 006

Tembusan :

1. Kepala SMK Muhammadiyah Kudus
2. Sdr. FAIZUL IKHSAN

F. Surat Ijin Penelitian dari LITBANG Kab. Pati

	PEMERINTAH KABUPATEN PATI	
	KANTOR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	
	Jalan Panglima Sudirman Nomor 26 Kode Pos 59113 P A T I	
	Telepon (0295) 381127 Faksimile (0295) 386014	http : // www.litbangpatikab.go.id e-mail : sekretariat@litbangpatikab.go.id

SURAT REKOMENDASI
PENELITIAN / RESEARCH / KEGIATAN SEJENISNYA
Nomor: R / 070 / 243 / 2016

I. DASAR HUKUM : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2011 tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah.
2. Peraturan Bupati Pati Nomor 28 Tahun 2009 tentang Pedoman Penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Pati.

II. MENUNJUK SURAT DARI : Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah
Nomor : 070/7391/2016
Tanggal : 12 Juli 2016
Perihal : Rekomendasi Penelitian

III. Kepala Kantor Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Pati menyatakan TIDAK KEBERATAN atas pelaksanaan penelitian / *research* / kegiatan sejenisnya dalam wilayah Kabupaten Pati yang akan dilaksanakan oleh :

1. Nama	: FAIZUL IKHSAN
2. Alamat	: JL. Mandura PSI RT 02/RW 07 Sukoharjo Kec. Margorejo
3. Pekerjaan	: Mahasiswa
bermaksud melaksanakan	: penelitian untuk menyusun skripsi dengan judul:
"PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS UNTUK KOMPETENSI SIMULASI DIGITAL BERBANTUAN MOBILE LEARNING DI SMK"	
4. Penanggung Jawab	: Ir. Sujarwanto Dwiatmoko, M.Si.
5. Lokasi	: SMK N 2 Pati

IV. Dengan ketentuan sebagai berikut :

- Yang bersangkutan wajib menaati tata tertib dan norma-norma yang berlaku di daerah setempat.
- Sebelum melaksanakan kegiatan yang bersangkutan harus terlebih dahulu melaporkan diri kepada Kepala Wilayah / Desa setempat.*
- Setelah selesai melaksanakan penelitian wajib menyerahkan hasilnya 1 eksemplar kepada Kepala Kantor Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Pati.

V. Surat Rekomendasi ini berlaku dari : tanggal 30 Juli 2016 s.d. 30 September 2016.

TEMBUSAN : Kepada Yth.

- Bupati Pati (sebagai laporan);
- Kepala Disdik Kab. Pati;
- Kepala SMK N 2 Pati;

Dikeluarkan di : P A T I
Pada Tanggal : 30 Juli 2016
An. BUPATI PATI
KEPALA KANTOR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KABUPATEN PATI

PARVADI
Pejabat Tingkat I
NIP.19690303 199803 1 005

G. Surat Keterangan Penelitian SMK Muhammadiyah Kudus



**MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KABUPATEN KUDUS
SMK MUHAMMADIYAH KUDUS**

Alamat : Jl. Kudus-Jepara Km. 3, Prambatan Lor, Kaliwungu, Kudus 59361
Telp. (0291) 441992, Fax : (0291) 4248191, E-mail : smkmuh_kudus@yahoo.com,
Website : <http://www.smkmuhkudus.net>



SURAT KETERANGAN

Nomor : 487/SMKM 02.02.01.08/IX/2016

Kepala SMK Muhammadiyah Kudus menerangkan :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Faizul Ikhsan	12518241005	Pendidikan Teknik Mekatronika

Nama tersebut diatas benar-benar telah melaksanakan penelitian di SMK Muhammadiyah Kudus pada tanggal 21 Juli sampai dengan 31 Agustus 2016 dalam rangka penyusunan skripsi / tugas akhir Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul :

**“PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS UNTUK KOMPETENSI
SIMULASI DIGITAL BERBANTUAN MOBILE LEARNING DI SMK”**

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Kudus, 02 September 2016
Kepala Sekolah

Supriyadi, S.Pd. MM.
NPM 813.906

H. Surat Keterangan Penelitian SMK Negeri 2 Pati



DINAS PENDIDIKAN KABUPATEN PATI

SMK NEGERI 2 PATI

Jalan Gembong KM 4 Rendole Kotak Pos 5 Pati 59163

Telp./Fax. : (0295) 392372, 381298

E-mail : smkn02pati@yahoo.co.id

Web : www.smkn2pati.sch.id

Facebook : www.facebook.com/smkn02pati

SURAT KETERANGAN

Nomor : 800/274/2016

Kepala SMK Negeri 2 Pati Menerangkan bahwa :

NO	NAMA	NIM	PROGRAM STUDI
1	FAIZUL IKHSAN	12518241005	PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

Nama tersebut diatas benar – benar telah melaksanakan penelitian di SMK Negeri 2 Pati , pada tanggal 20 Juli s.d 29 Agustus 2016 dalam rangka penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul :

**“ PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUIS UNTUK KOMPETENSI
SIMULASI DIGITAL BERBANTUAN MOBILE LEARNING DI SMK“**

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pati, 29 Agustus 2016

Kepala SMK Negeri 2 Pati



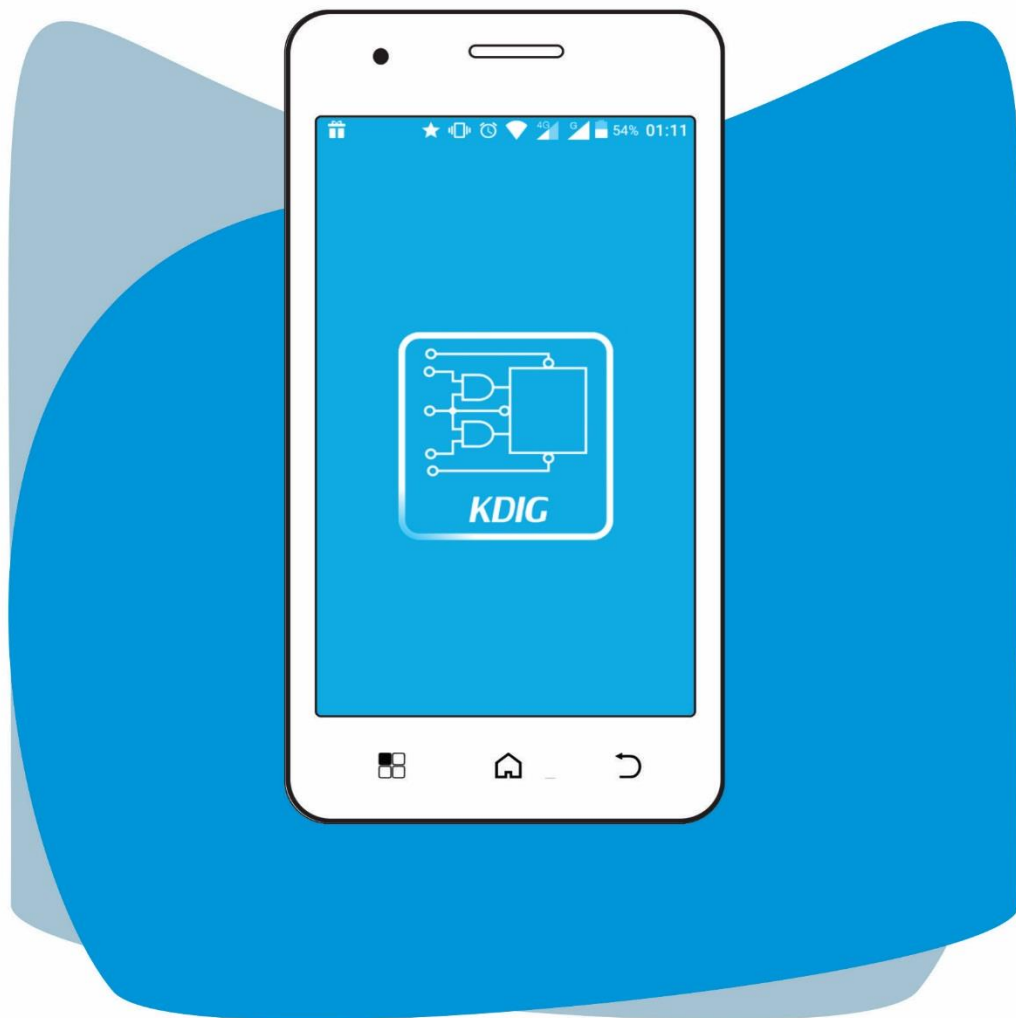
Drs. Pramuhadi Kuswanto, MM

Pembina

NIP.196112141986031010

PANDUAN PENGOPERASIAN

KUIS DIGITAL



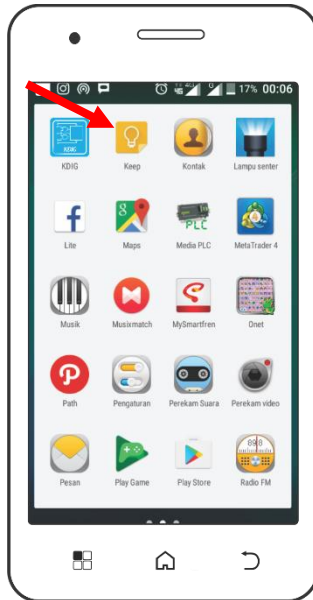
2016

DAFTAR ISI

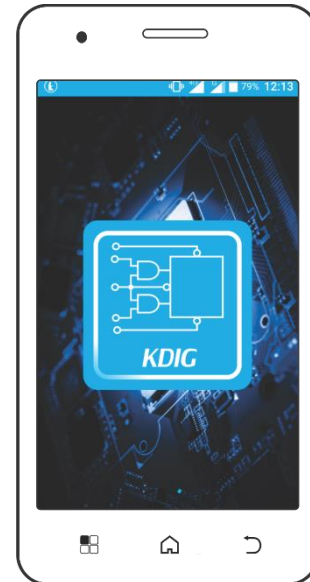
A. Petunjuk Memulai Aplikasi	317
B. Petunjuk Halaman Home.....	317
C. Petunjuk Halaman Mulai.....	319
D. Petunjuk Halaman Materi Logika Dasar.....	322
E. Petunjuk Halaman Materi flip-flop	323
F. Petunjuk Halaman Mulai Kuis.....	326
G. Petunjuk Uji Pengetahuan	326
H. Petunjuk Uji Kemampuan	327

PETUNJUK PENGGUNAAN APLIKASI

A. Petunjuk Memulai Aplikasi



Instal aplikasi KDIG akan muncul icon KDIG pada layar smartphone anda



Tampilan Aplikasi saat mulai beroperasi

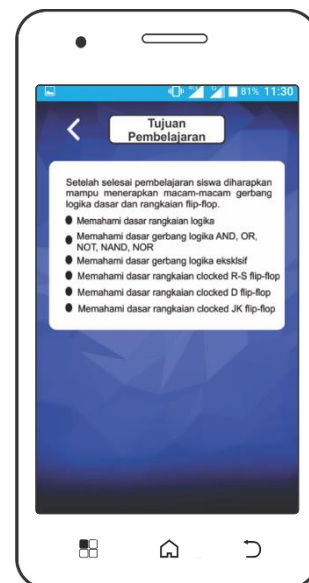
B. Petunjuk Halaman Home

Langkah 1



Tampilan Halaman Home

Klik tombol **tujuan pembelajaran** akan muncul



Halaman Tujuan Pembelajaran

Langkah 2



Klik tombol **Petunjuk** akan muncul

Tampilan Halaman Home



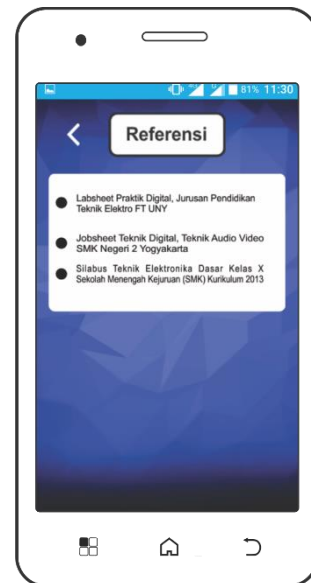
Halaman Petunjuk

Langkah 3



Klik tombol **Referensi** akan muncul

Tampilan Halaman Home



Halaman Referensi

Langkah 4



Tampilan Halaman Home

Klik tombol **Tentang** akan muncul



Halaman Tentang

C. Petunjuk Halaman Mulai

Langkah 1



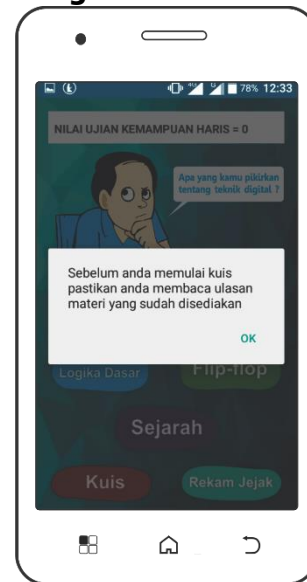
Klik Tombol "Mulai"

Langkah 2



Masukkan Nama lalu Klik "MULAI"

Langkah 3



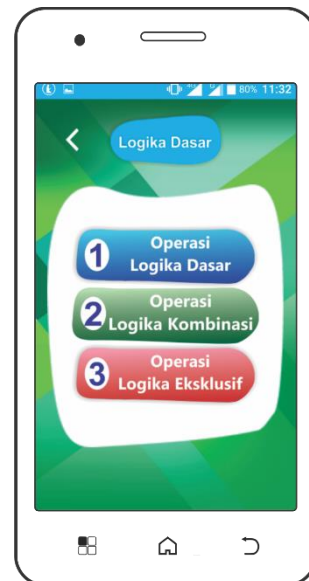
Muncul Pemberitahuan lalu Klik "OK"

Langkah 4



Tampilan Halaman Mulai

Klik tombol **Logika Dasar** akan muncul halaman materi



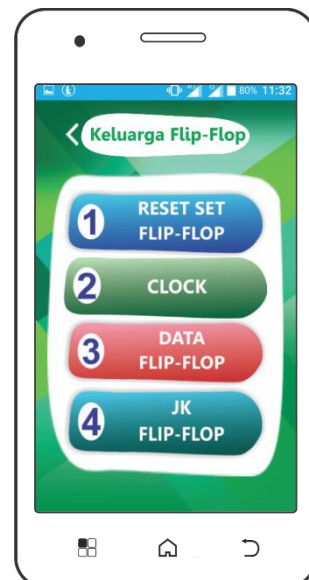
Tampilan Halaman Materi Logika Dasar

Langkah 5



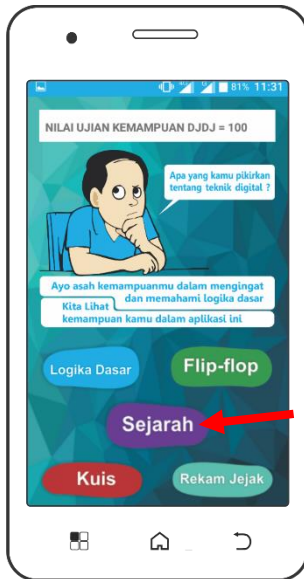
Tampilan Halaman Mulai

Klik tombol **Keluarga flip-flop** akan muncul halaman materi



Tampilan Halaman Materi flip-flop

Langkah 6



Tampilan Halaman Mulai

Klik tombol **Sejarah** akan muncul halaman materi

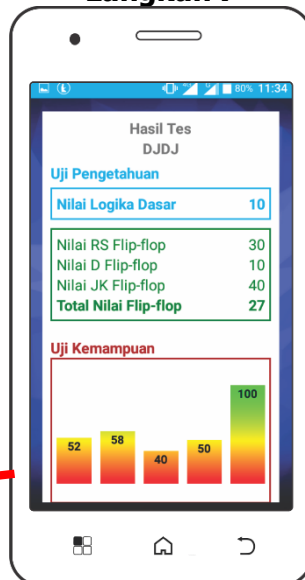


Tampilan Halaman Materi Sejarah

Langkah 7



Tampilan Halaman Mulai



UJK1	UJK2	UJK3	UJK4	UJK5
ANALISIS HASIL				
Uji Pengetahuan				
Materi	Nilai	Huruf	Predikat	Kategori
Logika Dasar	10	D	SK	BT
Flip-flop	27	D	K	BT
Uji Kemampuan				
Materi	Nilai	Huruf	Predikat	Kategori
UK 1	52	D	B	BT
UK 2	58	C	B	BT
UK 3	40	D	K	BT
UK 4	50	D	K	BT
UK 5	100	A	SB	T
Keterangan : Predikat : SB : Sangat Baik B : Baik K : Kurang SK : Sangat Kurang Kategori : T : Tuntas BT : Belum Tuntas				
Mulai Ulang				

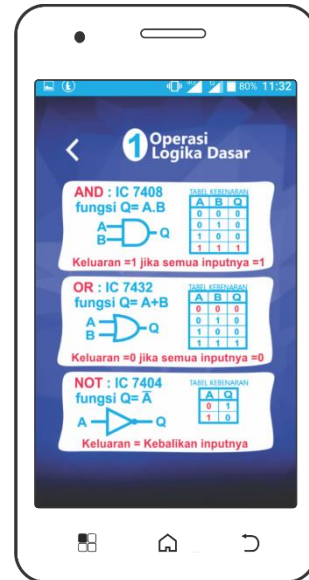
Tampilan Halaman Rekam Jejak

D. Petunjuk Halaman Materi Logika Dasar

Langkah 1



Klik tombol **Operasi Logika Dasar** akan muncul halaman materi



Tampilan Halaman Mulai

Tampilan Halaman Operasi Logika Dasar

Langkah 2



Klik tombol **Operasi Logika Kombinasi** akan muncul halaman materi



Tampilan Halaman Mulai

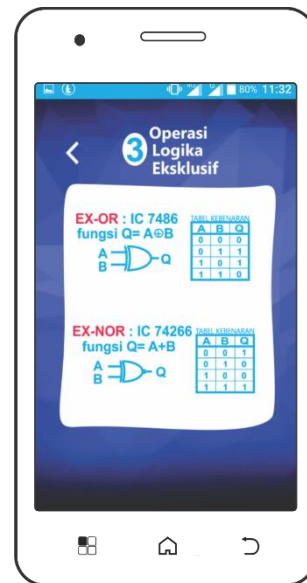
Tampilan Halaman Operasi Logika Kombinasi

Langkah 3



Tampilan Halaman Mulai

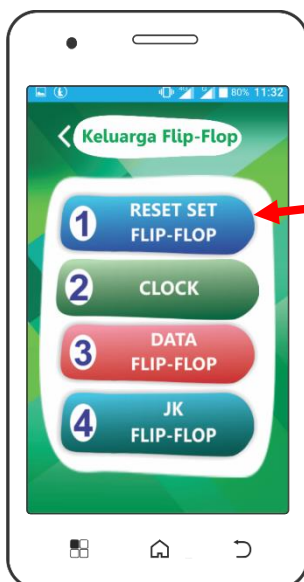
Klik tombol **Operasi Logika Eksklusif** akan muncul halaman materi



Tampilan Halaman Operasi Logika Eksklusif

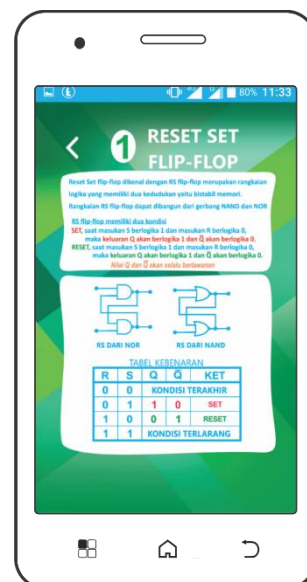
E. Petunjuk Halaman Materi flip-flop

Langkah 1



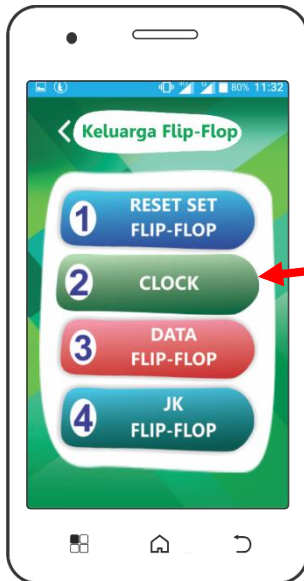
Tampilan Halaman Mulai

Klik tombol **RESET SET FLIP-FLOP** akan muncul halaman materi

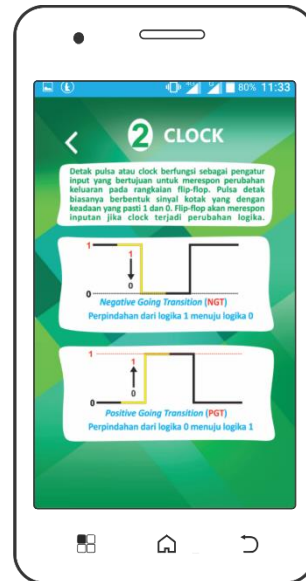


Tampilan Halaman Operasi Logika Eksklusif

Langkah 2



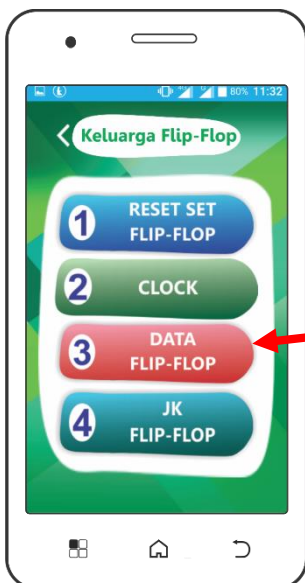
Klik tombol **CLOCK** akan muncul halaman materi



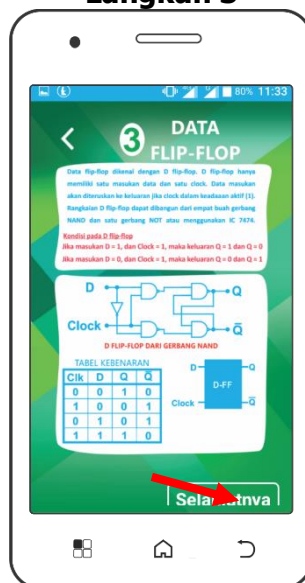
Tampilan Halaman Mulai

Tampilan Halaman Clock

Langkah 3



Klik tombol **DATA FLIP-FLOP** akan muncul halaman materi



Tampilan D flip-flop dari gerbang NAND

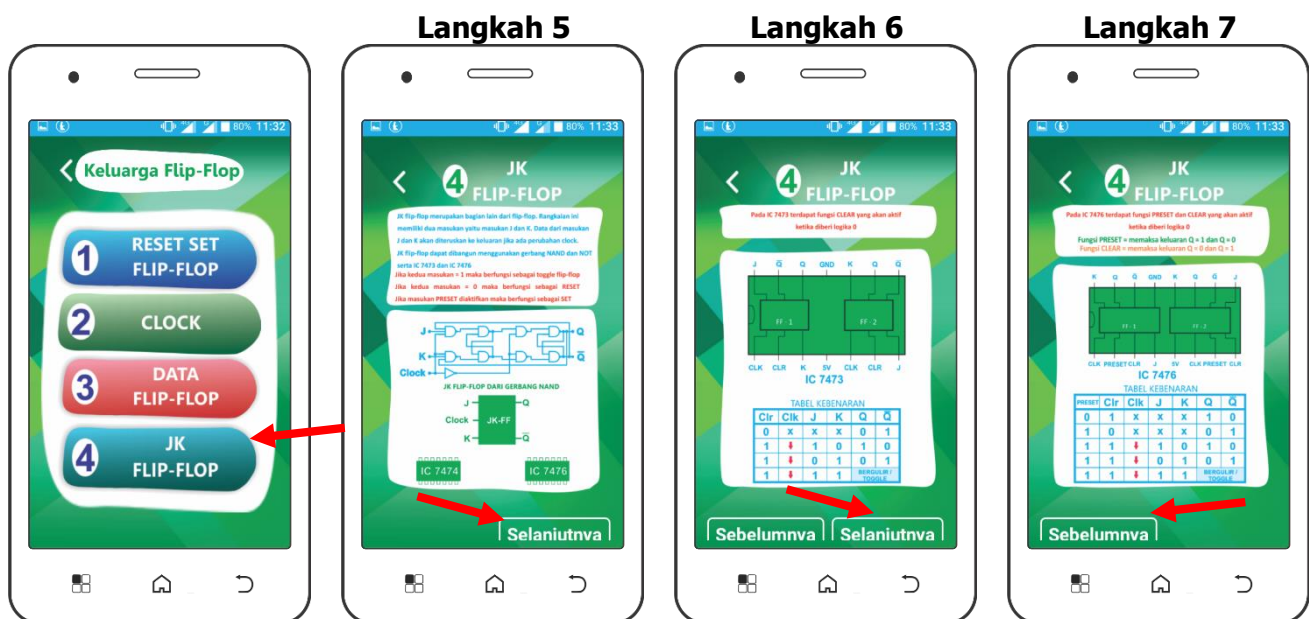
Klik panah kanan untuk ke halaman selanjutnya

Langkah 4



Tampilan D flip-flop dari IC 7474

Klik panah kanan untuk ke halaman sebelumnya



Klik tombol
JK FLIP-FLOP
akan muncul
halaman materi

Tampilan JK flip-flop
dari gerbang NAND

Klik panah ke halaman
selanjutnya

Tampilan D flip-flop
dari IC 7473

Klik panah kanan
untuk ke halaman
selanjutnya

Tampilan JK flip-flop
dari IC 7476

Klik panah kanan
untuk ke halaman
sebelumnya

F. Petunjuk Halaman Mulai Kuis

Langkah 1



Klik tombol **Mulai Kuis** akan muncul

Tampilan Halaman Mulai



Tampilan Halaman Mulai Kuis

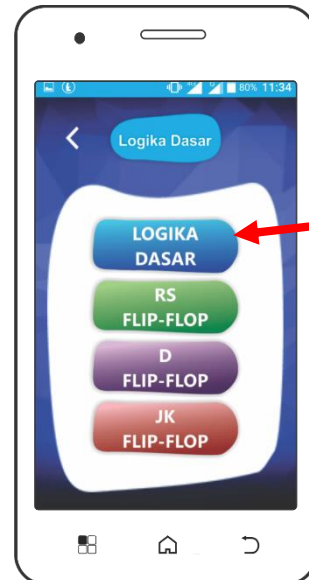
G. Petunjuk Uji Pengetahuan

Langkah 1



Klik tombol **Uji Pengetahuan** akan muncul

Tampilan Halaman Mulai Kuis



Tampilan Halaman Uji Pengetahuan

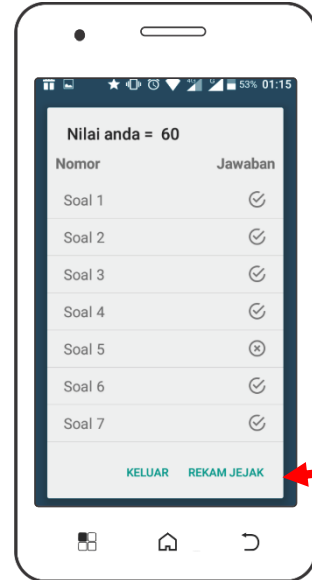
Langkah 3



Pilihan Jawaban **Harus** Dipilih Kemudian Klik Panah Ke Kanan Untuk Ke Soal Selanjutnya

Kemudian muncul hasil tes

Menjawab Pertanyaan Sampai Selesai



Terdapat tombol keluar untuk keluar, dan tombol rekam jejak untuk menuju rekam jejak

H. Petunjuk Uji Kemampuan

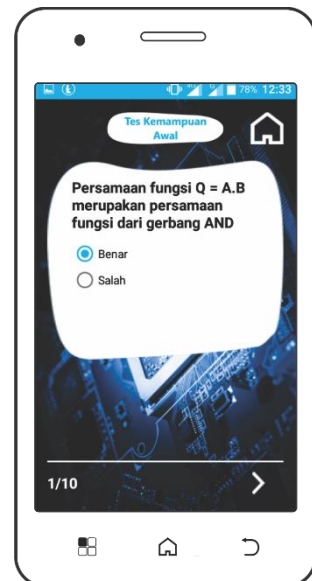
Langkah 1



Klik tombol **Uji Kemampuan** akan muncul

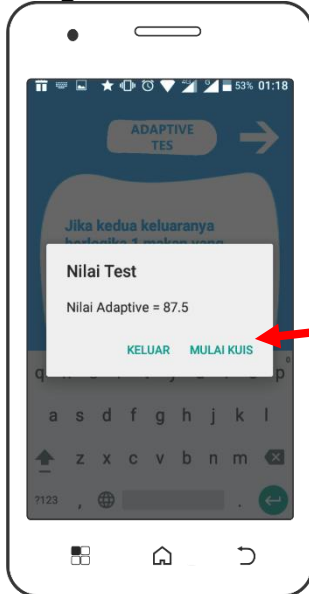
adaptive tes menentukan tingkat level yang akan selesaikan

Tampilan Halaman Mulai Kuis



Menjawab pertanyaan hingga selesai sampai muncul

Langkah 2

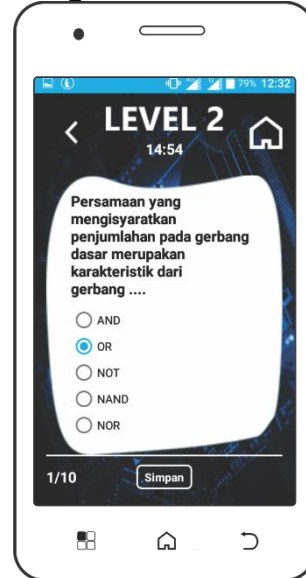


Klik tombol **Mulai Kuis** akan muncul

Level kuis sesuai dengan kategori nilai yang didapatkan

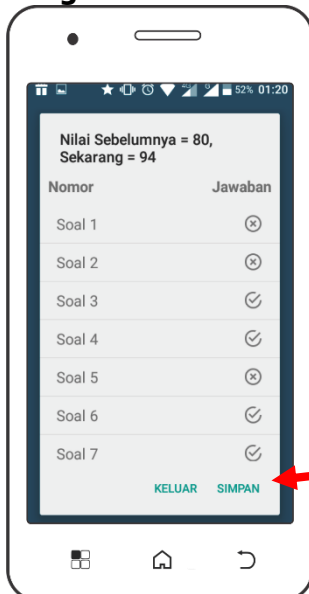
Tampilan Nilai Adaptive Tes

Langkah 3



Menjawab pertanyaan hingga selesai sampai muncul

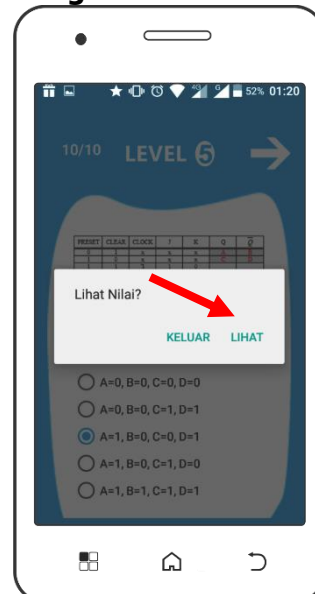
Langkah 4



Klik tombol **Simpan** akan muncul

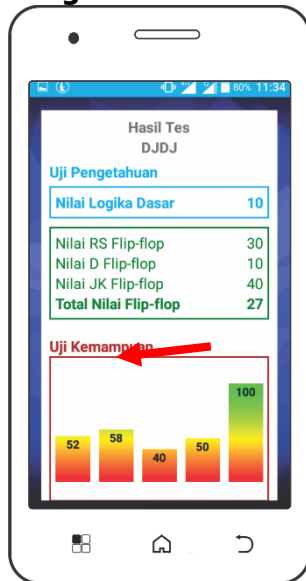
Tampilan Hasil Tes

Langkah 5



Klik tombol Lihat untuk melihat hasil grafik pada rekam jejak

Langkah 6



Tampilan Rekam Jejak

Langkah 7

ANALISIS HASIL

Uji Pengetahuan

Materi	Nilai	Huruf	Predikat	Kategori	Ket.
Logika Dasar	10	D	SK	BT	Remedial
Flip-flop	27	D	K	BT	Remedial

Uji Kemampuan

Materi	Nilai	Huruf	Predikat	Kategori
UK 1	52	D	B	BT
UK 2	58	C-	B	BT
UK 3	40	D	K	BT
UK 4	50	D	K	BT
UK 5	100	A	SB	T

Keterangan :
Predikat : SB : Sangat Baik
B : Baik
K : Kurang
SK : Sangat Kurang

Kategori : T : Tuntas
BT : Belum Tuntas

Mulai Ulang

Tombol Reset Untuk Mereset Semua Data



Nilai Uji Kemampuan Terakhir Tampil Pada Halaman Mulai

LAMPIRAN 10

DOKUMENTASI

LAMPIRAN 17. DOKUMENTASI



a. Pengambilan data yang dilakukan di SMK Negeri 2 Pati



b. Pengambilan data yang dilakukan di SMK Muhammadiyah Kudus