

**PENGGUNAAN LOGIKA FUZZY UNTUK PENGEMBANGAN INSTRUMEN
PENILAIAN KINERJA PRAKTIK SISTEM KONTROL TERPROGRAM SISWA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

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



Oleh :

Fanani Arief Ghozali

NIM 11518241031

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi Dengan Judul

PENGGUNAAN LOGIKA FUZZY UNTUK PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRAKTIK SISTEM KONTROL TERPROGRAM SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

Disusun Oleh:

Fanani Arief Ghozali

NIM. 11518241031

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

Yogyakarta, 9 November 2015

Disetujui,

Dosen Pembimbing

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika



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

Dr. Haryanto, M.Pd.,M.T.
NIP. 19620310 198601 1 001



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fanani Arief Ghozali

NIM : 11518241031

Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Judul TAS : PENGUNAAN LOGIKA FUZZY UNTUK PENGEMBANGAN

INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRAKTIK SISTEM

KONTROL TERPROGRAM SISWA SEKOLAH MENENGAH

KEJURUAN

Menyatakan bahwa skripsi yang dibuat benar-benar karya saya sendiri.

Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 9 November 2015

Yang menyatakan,



Fanani Arief Ghozali

NIM. 11518241031

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

PENGGUNAAN LOGIKA FUZZY UNTUK PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRAKTIK SISTEM KONTROL TERPROGRAM SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

Disusun oleh :

Fanani Arief Ghozali

NIM. 11518241031

Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal, 04 DEC 2015

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan

Dr. Haryanto, M.Pd., M.T.

Ketua Penguji

Sigit Yatmono, S.T., M.T.

Sekretaris Penguji

Dr. Istanto Wahyu Jatmiko

Penguji Utama

Tanda tangan



Tanggal

18/1 - 2016



16/1 16



16/1 2016

Yogyakarta, 18 JAN 2016

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd.

NIP. 19560216 198603 1 003 ✓

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

A. MOTTO

1. "Dari Abu Hurairah r.a., Rasulullah S.A.W. bersabda: Orang mu'min yang kuat adalah lebih baik dan lebih dicintai oleh Allah daripada orang mu'min yang lemah. Namun keduanya itupun sama memperoleh kebaikan. Berlombalah untuk memperoleh apa saja yang memberikan kemanfaatan padamu dan mohonlah pertolongan kepada Allah dan janganlah merasa lemah. Jikalau engkau terkena oleh sesuatu musibah, maka janganlah engkau berkata: "Andaikata saya mengerjakan begini, tentu akan menjadi begini dan begitu." Tetapi berkatalah: "Ini adalah takdir Allah dan apa saja yang dikehendaki oleh-Nya tentu Dia melaksanakannya," sebab sesungguhnya ucapan "andaikata" itu membuka pintu godaan syaitan." ~Riwayat Muslim ~
2. "Cerdas itu 1 persen bakat dan yang 99 persen merupakan usaha dan kerja keras." ~ Albert Einstein ~
3. "Lakukan yang terbaik dengan berpikir dan bekerja keras untuk hari ini dan lihat hasilnya dikemudian hari" ~ Fanani Arief G ~

B. PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam yang senantiasa memberikan karunia dan rahmat sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini. Karya ini dipersembahkan untuk:

1. **Bapak dan Ibu serta keluarga saya yang tercinta** yang selalu memberikan support serta doa yang tiada henti demi terselesaikannya karya ini.

2. **Agung Rohmad Basuki, Isnani Mumtafazah R, Damar Adi Nugroho, Ari Fonix, Wahyu Iksanudin, Gangsar Pitoyo, Faiz Ramadhan S, Victor MH, S.Pd., Fajar Zainuddin, S.Pd., Bagus Purbo Wicaksono, S.Pd.** atas segala bentuk bantuannya.
3. **Keluarga UKM Penelitian** dan **Keluarga UKMF Matriks** sebagai tempat diskusi.
4. **Keluarga UKM Taekwondo**, sebagai tempat diskusi dan rumah kedua.
5. **Teman – teman kelas E PTM 2011** yang pasti akan saya rindukan kebersamaan kita tak akan dapat tergantikan.

**PENGGUNAAN LOGIKA FUZZY UNTUK PENGEMBANGAN INSTRUMEN
PENILAIAN KINERJA PRAKTIK SISTEM KONTROL TERPROGRAM SISWA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN**

Oleh:
Fanani Arief Ghozali
NIM. 115182410331

ABSTRAKSI

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk memperoleh : 1) model instrumen penilaian kinerja praktik berbasis *fuzzy logic* yang tepat untuk aplikasi dibidang praktik PLC untuk siswa SMK, 2) kualitas instrument penilaian kinerja yang dikembangkan dengan standar ISO 9126 pada aplikasi Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Berbasis *Fuzzy Logic* Untuk Siswa SMK, 3) karakteristik instrument penilaian kinerja yang dikembangkan dengan standar kurikulum 2013, 4) Kelayakan *software* "Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram untuk Siswa SMK" dalam kerjanya untuk penilaian mata pelajaran sistem kontrol terprogram pada penilaian mata pelajaran Praktik PLC di SMK N 2 Depok Sleman.

Tahapan pengembangan yang digunakan yaitu pengembangan *software* dan pengembangan instrumen. Tahap pengembangan *software* digunakan adaptasi metode "waterfall" dari Roger S. Pressman dengan langkah : (1) *Planning*, (2) *Modeling*, (3) *Construction*. Tahap pengembangan instrumen mengadaptasi dari metode Djemari Mardapi dan Sumadi Suryabrata dengan langkah sebagai berikut : (1) menentukan spesifikasi instrumen, (2) menulis instrumen, (3) menentukan skala instrumen, (4) menentukan sistem penskoran, (5) mentelaah instrumen, (6) merakit instrumen, dan (7) penentuan perangkat akhir instrumen. Penelitian ini dilakukan di SMK N 2 Depok Sleman kepada 2 orang guru mata pelajaran praktik PLC untuk membantu dalam proses penilaian kinerja praktik. Data penelitian diperoleh dengan menggunakan observasi, wawancara, studi dokumen, dan angket. Teknik analisis data dengan cara deskriptif kuantitatif.

Hasil dari penelitian ini diperoleh : 1) model pengembangan dengan model *waterfall* Pressman dengan penyajian instrumen berbentuk *software* penilaian kinerja praktik. Software penilaian mencakup ranah pengetahuan, sikap, dan ketrampilan. Program disusun berdasarkan kepentingan pengisian, melihat data, dan melihat nilai. *Software* penilaian kinerja menggunakan *layout* jenis *frame layout*, 2) persentase pada aspek *functionality* mencapai 93,75%, aspek *reliability* mencapai 84,37%, aspek *efficiency* mencapai 87,5%, aspek *usability* mencapai 87,5% dan nilai Alpha-Cronbach sebesar 0,66, aspek *portability* mencapai 80%, aspek *maintainability* mencapai 85%, uji materi kurikulum 2013 mencapai 85%, dan uji materi PLC mencapai 95,5%, 3) hasil pengujian *software* instrumen penilaian kinerja dinyatakan memenuhi aspek sesuai Standard ISO 9126 dan Kurikulum 2013, 4) *software* instrumen penilaian kinerja sudah layak digunakan karena sudah sesuai Standard ISO 9126.

Kata kunci: instrumen penilaian kinerja praktik, berbasis *fuzzy logic*, sistem kontrol terprogram

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya berikan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan dengan lancar tugas akhir skripsi sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program S1 program studi Pendidikan Teknik Mekatronika Universitas Negeri Yogyakarta.

Penyusunan laporan penelitian **Penggunaan Logika Fuzzy untuk Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram Siswa Sekolah Menengah Kejuruan** telah mendapatkan bimbingan dan ilmu dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Haryanto, M.Pd.,M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi.
2. Bapak Ketut Ima Ismara, M.Pd, M.Kes, selaku ketua jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Soenaryo Soenarto, M.Pd, selaku Wakil Dekan 1.
4. Bapak Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik UNY.
5. Dosen ahli yang sudah menjadi *reviewer* produk untuk *expert judgement*.
6. Bapak Didik Hariyanto M.T., selaku dosen pembimbing akademik.
7. Seluruh karyawan jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan prodi Pendidikan Teknik Mekatronika Universiats Negeri Yogyakarta.
8. Bapak Bambang Irianto dan Bapak Suroto selaku guru SMK N 2 Depok Sleman.
9. Teman – teman Pendidikan Teknik Mekatronika E 2011 yang sudah memberikan dukungan.

10. Teman – teman UKM Penelitian yang memberikan masukan dan dukungan.
11. Teman – teman UKM Taekwondo dan Karate yang sudah memberikan dukungan dan memberikan tempat diskusi.

Penyusunan laporan ini tentunya masih terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh sebab itu penulis mengharap adanya saran dan kritik yang membangun guna perbaikan dan penyempurnaan. Demikian laporan penelitian skripsi ini penulis susun, dengan harapan agar nantinya dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan masyarakat luas, maupun pada guru SMK.

Yogyakarta, 9 November 2015

Penulis

Fanani Arief Ghozali

11518241031

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAKSI	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
 BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Pembatasan Masalah	10
D. Perumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian	12
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	12
G. Manfaat Penelitian	13
 BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Evaluasi Penilaian	15
1. Evaluasi	15
2. Pengukuran	17
3. Penilaian.....	18
B. Penilaian Kinerja	20
C. Praktik Sistem Kontrol Terprogram	26
1. Praktik PLC.....	27
2. Kinerja Praktik PLC	28
3. Materi Praktik PLC.....	29
4. Penilaian Praktik PLC.....	30
D. <i>Fuzzy Logic</i>	32
E. ISO 9126.....	34
1. <i>Functionality</i>	35
2. <i>Reliability</i>	36
3. <i>Usability</i>	36
4. <i>Efficiency</i>	36
5. <i>Maintainability</i>	36
6. <i>Portability</i>	37
F. Penelitian yang Relevan.....	37
G. Kerangka Pikir	40
H. Pertanyaan Penelitian.....	42

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	43
1. Langkah penelitian.....	43
a. Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja	43
b. Pengembangan <i>Software</i>	47
2. Prosedur Pengembangan.....	48
a. Perencanaan (<i>planning</i>)	48
b. Pemodelan (<i>modeling</i>).....	49
c. Pembuatan (<i>construction</i>)	51
B. Subjek, Objek, dan Responden Penelitian.....	53
1. Subjek Penelitian	53
2. Objek Penelitian	54
3. Responden Penelitian.....	54
C. Tempat dan Waktu Penelitian	54
D. Teknik Pengumpulan Data	54
1. Data dari ahli materi	55
2. Data dari ahli media.....	56
3. Data dari guru.....	56
E. Instrumen Pengumpulan Data.....	56
1. Instrumen Observasi dan Wawancara.....	56
2. Instrumen Studi Dokumen.....	57
3. Instrumen Kelayakan	58
a. Instrumen untuk ahli materi	58
b. Instrumen untuk ahli media	60
c. Instrumen untuk guru.....	60
F. Validitas dan Realibilitas Instrumen	61
1. Validitas Instrumen.....	61
2. Realibilitas Instrumen.....	61
G. Teknik Analisis Data	62

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan	64
1. Menentukan Spesifikasi Instrumen	64
2. Menulis Instrumen Penilaian Kinerja	66
3. Menentukan Skala Instrumen Penilaian Kinerja.....	67
4. Menentukan Sistem Penskoran	68
5. Mentelaah Instrumen.....	69
6. Merakit Instrumen	70
7. Penentuan Perangkat Akhir Instrumen.....	70
a. Tahap Analisis.....	71
b. Tahap Desain.....	73
c. Tahap Pengkodean (<i>Coding</i>)	81
d. Tahap Revisi	93
B. Analisis Data.....	96
1. Hasil pengujian aspek <i>functionality</i>	96
2. Hasil pengujian aspek <i>reliability</i>	98
3. Hasil pengujian aspek <i>efficiency</i>	99

4. Hasil pengujian aspek <i>usability</i>	100
5. Hasil pengujian aspek <i>portability</i>	101
6. Hasil pengujian aspek <i>maintainability</i>	101
7. Hasil pengujian materi kurikulum 2013	102
8. Hasil pengujian materi PLC	104
C. Kajian Produk	107
D. Pembahasan Hasil Penelitian	109
1. Desain Model <i>Software</i>	109
2. Kualitas dan Kelayakan <i>Software</i> dengan Standard ISO 9126 ..	109
3. Karakteristik dan Kelayakan <i>Software</i> Sesuai Materi Kurikulum 2013	117
4. Karakteristik dan Kelayakan <i>Software</i> Sesuai Aspek Materi PLC	118
5. Kelayakan <i>Software</i> Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram untuk Siswa SMK.....	120
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	122
B. Keterbatasan Produk	123
C. Saran	124
DAFTAR PUSTAKA	126
LAMPIRAN	129

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Tabel Formulasi Penilaian Kognitif (adaptasi Mimin, 2009:24)	23
Tabel 2. Kompetensi Inti Pada Silabus Sistem Kontrol Terprogram SMK N 2 Depok Sleman Kelas XI.....	29
Tabel 3. Kompetensi Dasar Pada Silabus Sistem Kontrol Terprogram SMK N 2 Depok Sleman Kelas XI.....	30
Tabel 4. Rangkuman Kisi-kisi Lembar Observasi dan Wawancara	57
Tabel 5. Rangkuman Kisi-kisi Lembar Studi Dokumen	58
Tabel 6. Rangkuman Kisi-kisi Instrumen Angket Kurikulum 2013 untuk Ahli Materi.....	59
Tabel 7. Rangkuman Kisi-kisi Instrumen Angket Penilaian Praktik PLC untuk Ahli Materi.....	59
Tabel 8. Rangkuman Kisi-kisi Instrumen Angket Standard ISO 9126 untuk Ahli Media	60
Tabel 9. Rangkumam Kisi-kisi Instrumen Angket <i>Usability</i> untuk Guru	60
Tabel 10. Kategori Koefisien Reliabilitas	61
Tabel 11. Kategori Data Hasil Penelitian	62
Tabel 12. Faktor yang Mempengaruhi Isi Instrumen	65
Tabel 13. Faktor Pertimbangan untuk Pengguna Instrumen.....	66
Tabel 14. Konversi Skor dan Predikat Hasil Belajar untuk Setiap Ranah	69
Tabel 15. Komponen Penyusun <i>Software</i> Instrumen Penilaian Kinerja Praktik	70
Tabel 16. <i>Story Board</i>	78
Tabel 17. Saran Pengujian Ahli Kurikulum 2013.....	94
Tabel 18. Saran Pengujian Ahli Materi PLC	95
Tabel 19. Revisi pada Uji Media	96
Tabel 20. Konversi Skor Rerata Empat untuk Hasil Uji Fungsionalitas	97
Tabel 21. Konversi Skor Rerata Empat untuk Aspek <i>Functionality</i> oleh Ahli ..	97
Tabel 22. Konversi Skor Rerata Empat untuk Aspek <i>Reliability</i>	98
Tabel 23. Konversi Skor Rerata Empat untuk Aspek <i>Efficiency</i>	99
Tabel 24. Konversi Skor Rerata Empat untuk Aspek <i>Usability</i>	100
Tabel 25. Konversi Skor Rerata Empat untuk Aspek <i>Portability</i>	101
Tabel 26. Konversi Skor Rerata Empat untuk Aspek <i>Maintainability</i>	102
Tabel 27. Konversi Skor Rerata Empat untuk Aspek Berindikator Dua.....	103
Tabel 28. Konversi Skor Rerata Empat untuk Aspek Berindikator Tiga	103
Tabel 29. Konversi Skor Rerata Empat untuk Keseluruhan Ahli Materi	104
Tabel 30. Konversi Skor Rerata Empat untuk 5 Butir Penilaian	105
Tabel 31. Konversi Skor Rerata Empat untuk 4 Butir Penilaian	105
Tabel 32. Konversi Skor Rerata Empat untuk 3 Butir Penilaian	105
Tabel 33. Konversi Skor Rerata Empat untuk 2 Butir Penilaian	106
Tabel 34. Konversi Skor Rerata Empat untuk 6 Butir Penilaian	106
Tabel 35. Konversi Skor Rerata Empat untuk Keseluruhan Ahli Materi	106
Tabel 36. Hasil Penilaian Fungsionalitas Kerja Produk	110
Tabel 37. Hasil Penilaian Fungsionalitas dari Segi Media.....	110
Tabel 38. Hasil Pengujian <i>Reliability</i>	112
Tabel 39. Hasil Pengujian <i>Efficiency</i>	113

Tabel 40. Hasil Pengujian <i>Usability</i>	114
Tabel 41. Hasil Pengujian <i>Portability</i>	115
Tabel 42. Hasil Pengujian <i>maintainability</i>	116
Tabel 43. Persentase Nilai untuk Pengujian <i>Software</i>	120

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Contoh Pemetaan Input-Output (Sri Kusumadewi, 2003:154)	32
Gambar 2. Bagan Sofware Quality Eksternal dan Internal (ISO/IEC FDIS 9126-1:2000(E))	34
Gambar 3. Bagan Sofware Quality dalam pemakaian konsumen (ISO/IEC FDIS 9126-1:2000(E))	35
Gambar 4. Kerangka Pikir Kerja Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Berbasis Fuzzy Logic	41
Gambar 5. Model Pengembangan Software Sekuensial Linier Waterfall	48
Gambar 6. Bagan Prosedur Pengembangan Produk	53
Gambar 7. Perencanaan Isi Instrumen.....	67
Gambar 8. Use Case Diagram Software Instrumen Penilaian Kinerja Praktik.	74
Gambar 9. <i>Flowchart</i> Proses Registrasi	74
Gambar 10. <i>Flowchart</i> Proses Login.....	75
Gambar 11. <i>Flowchart</i> Proses Input Nilai Baru.....	75
Gambar 12. <i>Flowchart</i> Melihat Data Nilai dan Mengubah Data Nilai	76
Gambar 13. <i>Flowchart</i> Melihat Nilai dan Menyimpan Nilai	77
Gambar 14. <i>Layout Database</i> Excel	78
Gambar 15. Hasil Pengkodean Halaman Awal.....	87
Gambar 16. Hasil Pengkodean Halaman Register.....	88
Gambar 17. Hasil Pengkodean <i>Login Admin</i>	88
Gambar 18. Mencoba Login Admin	89
Gambar 19. Hasil Pengkodean Main Menu	89
Gambar 20. Hasil Pengkodean Input Nilai Baru.....	90
Gambar 21. Hasil Pengkodean Memberikan Bobot Tiap Butir Jawaban.....	90
Gambar 22. Hasil Pengkodean Lihat Data Nilai	90
Gambar 23. Hasil Pengkodean Lihat Nilai	91
Gambar 24. Fungsi Keanggotaan untuk Konversi Data Sikap	92
Gambar 25. Fungsi Keanggotaan untuk Konversi Nilai Keseluruhan	93
Gambar 26. Diagram Batang Hasil Penilaian Fungsionalitas Kerja Produk.....	111
Gambar 27. Diagram Batang Hasil Penilaian Fungsionalitas dari Segi Media .	111

Gambar 28. Diagram Batang Hasil Pengujian <i>Reliability</i>	113
Gambar 29. Diagram Batang Hasil Pengujian <i>Efficiency</i>	114
Gambar 30. Diagram Batang Hasil Pengujian <i>Usability</i>	115
Gambar 31. Diagram Batang Hasil Pengujian <i>Portability</i>	116
Gambar 32. Diagram Batang Hasil Pengujian <i>Maintainability</i>	117
Gambar 33. Diagram Batang Hasil Pengujian Materi Kurikulum 2013.....	118
Gambar 34. Diagram Batang Hasil Pengujian Materi PLC.....	119
Gambar 35. Diagram Batang Persentase Kualitas <i>Software</i>	120

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Analisis Kebutuhan	130
Lampiran 2. Kerangka Aplikasi <i>Software</i>	149
Lampiran 3. <i>Manual Book</i>	165
Lampiran 4. Instrumen Penelitian dan Validasi	186
Lampiran 5. Analisis Data	227
Lampiran 6. Surat Izin	231

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kurikulum 2013 yang diterapkan saat ini banyak menjadi masalah. Permasalahan yang disebabkan oleh kurikulum 2013 tidak hanya dari segi pendidikan namun dari berbagai segi yang lain. Siti Juliantari (2014) menyatakan bahwa ada tiga sisi yang dapat digali dari permasalahan Kurikulum 2013 yaitu, menabrak dasar hukum, anggaran yang meroket, serta isi kurikulum yang susah.

Kurikulum 2013 menabrak dasar hukum karena tidak mengacu pada standar pendidikan nasional. Pengembangan kurikulum, seperti yang dikutip pada antikorupsi.org (2014) harus mengacu pada standar nasional pendidikan seperti yang dijelaskan pada Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional (UU Sisdiknas) pasal 36. Pengembangan kurikulum yang dilakukan oleh Kemendikbud tidak mengacu pada standar nasional pendidikan dalam pembuatan Kurikulum 2013. Pembuatan Kurikulum 2013 yang dilakukan oleh Kemendikbud dilaksanakan terlebih dahulu kemudian baru melakukan revisi PP tentang Standar Nasional Pendidikan.

Pelaksanaan pengembangan Kurikulum 2013 juga tidak sesuai dengan UU Sisdiknas pasal 36 ayat (2). UU Sisdiknas pasal 36 ayat (2) menyebutkan bahwa kurikulum di semua jenjang dan jenis pendidikan dikembangkan sesuai dengan satuan pendidikan, potensi daerah, dan peserta didik. Siti Juliantari (2014) menyatakan bahwa seluruh buku disusun secara terpusat, begitu juga dengan buku panduan untuk guru sehingga pengembangan untuk potensi daerah tidak

terjadi dan mengakibatkan ketidaksesuaian pelaksanaan pengembangan Kurikulum 2013 dengan UU Sisdiknas pasal 36 ayat (2).

Kurikulum 2013 dari awal dilaksanakan sudah menuai kritik dan protes karena desain yang dibuat tidak transparan, uji publik yang dilakukan sekedar formalitas, naskah akademis tidak dipublikasikan sejak awal sosialisasi, dan tidak ada persiapan yang matang. Itje Chodijah (2014) mengatakan bahwa dari hasil refleksi dan berbagai macam diskusi desain Kurikulum 2013 tampak jelas bahwa tidak ada koordinasi yang baik antara desain awal dan tim teknis baik untuk desain buku cetak ataupun sistem evaluasi. Persiapan yang tidak matang tersebut mengakibatkan kerugian bagi siswa, guru, dan pendidikan nasional.

Kualitas guru dalam implementasi Kurikulum 2013 tidak maksimal karena desain awal Kurikulum 2013 yang tidak siap. Permasalahan pada desain awal Kurikulum 2013 yang tidak siap seperti yang dikutip pada bantuanhukum.or.id (2014) tercermin dari : (1) terpaksanya Kemendikbud menurunkan target implementasi Kurikulum 2013, yang semula 30 persen dari total sekolah menjadi dua persen saja, (2) minimnya sosialisasi mengenai konsep kurikulum baru, (3) buku diktat dan buku teks terlambat dicetak dan didistribusikan ke sekolah-sekolah, (4) keterlambatan pengadaan buku berdampak tertundanya pelatihan guru karena buku itulah yang menjadi salah satu materi pelatihan, (5) pada tingkat implementasi banyak guru bingung saat menerapkan kurikulum 2013 di kelas, guru pendamping yang dijanjikan hadir di kelas-kelas ternyata baru hadir pada november 2013, (6) terjadi kekurangan buku di sekolah sasaran yang ditunjuk, dan (7) sejumlah masalah penilaian dan pengisian buku rapor. Penjelasan di atas menjelaskan bahwa permasalahan awal yang berdampak pada kualitas dan kinerja

guru dalam implementasi Kurikulum 2013, dimulai dari kurangnya sosialisasi dan keterlambatan buku diktat yang menyebabkan tertundanya pelatihan guru. Jadi dapat disimpulkan bahwa cerminan masalah yang ditimbulkan akibat ketidaksiapan desain awal Kurikulum 2013 sangat berdampak pada kualitas kinerja guru dalam penerapan Kurikulum 2013.

Kinerja guru dalam penerapan Kurikulum 2013 saat ini belum maksimal. Ada empat aspek yang ditinjau untuk guru SMK pada Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 tentang kualifikasi akademik dan kompetensi guru yaitu, kompetensi pedagogik, kompetensi akademik, kompetensi sosial, dan kompetensi kepribadian. Hasil Uji Kompetensi Guru (UKG) yang berjalan beberapa waktu lalu oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan seperti yang dikutip dari pgrionline.com (2015) mendapatkan catatan sudah lebih dari lima ratus dua puluh tujuh ribu orang guru yang mengikuti UKG namun belum menunjukkan capaian memuaskan. Informasi yang ada menyebutkan bahwa banyak guru mengeluhkan kesulitan mengerjakan jenis soal pedagogik atau kependidikan namun lebih lancar dalam mengerjakan soal jenis profesionalitas sesuai dengan mata pelajaran yang diampu. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa kinerja guru dalam penerapan Kurikulum 2013 belum maksimal karena dari hasil UKG dan informasi yang menyebutkan banyak guru mengeluhkan kesulitan mengerjakan jenis soal pedagogik atau kependidikan sehingga tidak memenuhi kualifikasi yang ada pada Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007.

Kualitas proses belajar mengajar sangat dipengaruhi oleh kualitas kinerja guru. Feri Setiawan (2012) mengatakan bahwa usaha meningkatkan kemampuan guru dalam melaksanakan proses belajar mengajar, perlu secara terus menerus

mendapatkan perhatian dari penanggung jawab sistem pendidikan. Peningkatan kinerja ini akan lebih berhasil jika guru melakukan atas kemauan dan usaha mereka sendiri. Guru terkadang masih memerlukan bantuan dari pihak lain karena guru belum mengetahui atau belum memahami jenis, prosedur, dan mekanisme untuk memperoleh berbagai sumber dalam usaha meningkatkan kemampuan dalam melaksanakan proses pembelajaran terutama pada implementasi penilaian kurikulum baru yaitu Kurikulum 2013.

Guru belum dapat memberikan penilaian secara optimal pada implementasi Kurikulum 2013. Menurut Supardi (2013: 40) kinerja guru merupakan kemampuan dan keberhasilan guru dalam melaksanakan tugas-tugas pembelajaran yang ditunjukkan oleh indikator-indikator: (1) kemampuan menyusun rencana dan program pembelajaran, (2) kemampuan melaksanakan pembelajaran, (3) kemampuan mengadakan hubungan antar pribadi, (4) kemampuan melaksanakan penilaian, (5) kemampuan melaksanakan program pengayaan, dan (6) kemampuan melaksanakan program remedial. Gangsar Parikesit (2014) mengatakan bahwa guru mengalami kesulitan dalam mengimplementasikan Kurikulum 2013 dikarenakan banyak aspek dalam menilai murid menjadi kendala utama yang dirasakan oleh guru-guru. Evaluasi atau penilaian yang dilakukan guru tidak hanya menentukan keberhasilan siswa terhadap tujuan pembelajaran yang telah ditentukan, tetapi juga berpengaruh pada keberhasilan guru dalam melaksanakan seluruh kegiatan yang sudah direncanakan. Kesulitan melakukan penilaian yang ditemukan pada implementasi Kurikulum 2013 menjadi sebuah kegagalan guru dalam melaksanakan tugas-tugas pembelajaran sehingga

berdampak pada siswa. Evaluasi penilaian siswa oleh guru lebih baik jika meninjau kembali kelayakan instrumen yang digunakan untuk menilai siswa.

Instrumen penilaian yang kurang baik mengakibatkan kualitas penilaian siswa menjadi kurang baik. Secara teoritis pada kinerja guru terdapat hubungan timbal balik antara tujuan pembelajaran, proses pembelajaran dan penilaian hasil belajar. Apabila tujuan pembelajaran yang dirumuskan oleh guru sudah tepat dan tujuan pembelajaran sudah maksimal maka yang perlu dicermati adalah alat penilaian hasil belajar (instrumen penilaian). Alat ukur yang baik maka akan menghasilkan penilaian yang baik. Menurut Sumadi Suryabrata (2013: 52) menyatakan bahwa dua karakteristik instrumen yang menentukan tinggi-rendahnya mutu adalah (a) reliabilitas dan (b) validitas instrumen. Reliabilitas merujuk pada konsistensi hasil pengukuran data, sedangkan validitas merujuk pada sejauh mana instrumen dapat mengukur apa yang dimaksudkan untuk diukur. Reliabilitas dan validitas instrumen adalah penentu derajat kesesuaian antara data yang diukur dengan kondisi lapangan, sehingga reliabilitas dan validitas harus dilakukan secara bersungguh-sungguh. Apabila reliabilitas dan validitas baik maka instrumen penilaian yang dihasilkan akan baik.

Bantuan teknologi diperlukan untuk validitas dan reliabilitas instrumen penilaian kinerja. Teknologi untuk perhitungan sekarang ini yang paling banyak digunakan adalah dengan komputer. Pengelolaan dan pengolahan data sekarang sudah menggunakan komputer sebagai alat bantu. Proses pengelolaan data dengan cara menggunakan komputer sebagai alat bantu dikatakan sebagai proses komputerisasi. Proses komputerisasi menurut Adie (2011) melibatkan komputer sebagai perangkat utama sarana pemrosesan dan manusia sebagai pengatur,

operator, dan pengendali. Komputer digunakan sebagai alat pengolahan data karena komputer memiliki kelebihan dalam kecepatan proses perhitungan yang tinggi, ketepatan dalam melaksanakan instruksi dan perhitungan, mampu melaksanakan operasi logika dengan baik, dan memiliki ketstabilan dalam pemrosesan data. Dengan demikian diperlukan *software* yang dapat dipergunakan untuk melakukan perhitungan penilaian kinerja dengan mengedepankan tentang ketepatan, keakuratan, dan kemudahan pengoperasian *software* instrumen penilaian kinerja.

Software penilaian kinerja merupakan bentuk dari media yang digunakan untuk melakukan penilaian kinerja sehingga *software* penilaian kinerja hendaknya dapat dengan mudah dicermati dan mudah digunakan. Menurut Arsyad (2006: 4) media adalah semua bentuk perantara yang digunakan oleh manusia untuk menyampaikan atau menyebar ide, gagasan, atau pendapat sehingga ide, gagasan, atau pendapat yang dikemukakan itu sampai kepada penerima yang dituju. *Software* yang bagus hendaknya mudah dioperasikan, instruksi mudah dimengerti, dan mudah ditanggapi oleh pengguna. Penyajian tata letak, penggunaan bahasa yang baik, instruksi yang jelas, dan kemudahan penggunaan harus diutamakan pada pembuatan *software* instrumen penilaian kinerja karena karakteristik dari pengembangan *software* adalah *user friendly*.

Penggunaan kecerdasan buatan dapat menjadi salah satu alternatif dalam mempermudah perhitungan dan akurasi hasil menggunakan komputer. Penyajian data hasil perhitungan dengan kecerdasan buatan dapat menggunakan logika fuzzy dengan beberapa metode yang dikembangkan yaitu metode Tsukamoto, Mamdani, dan Sugeno (Sri Kusumadewi, 2003: 180-194). Keuntungan dari

menggunakan logika fuzzy adalah sistem yang menggunakan logika fuzzy memiliki kemampuan untuk melakukan penalaran layaknya manusia. Hal ini disebabkan karena sistem yang menggunakan logika fuzzy dapat memberikan respon dari informasi yang bersifat kualitatif, tidak akurat, dan ambigu. Dengan demikian penggunaan logika fuzzy dapat menjadi pertimbangan untuk mengembangkan *software* instrumen penilaian kinerja dengan alasan dapat menjelaskan data penilaian yang tidak akurat menjadi data penilaian yang lebih akurat.

Salah satu indikator yang menandakan kualitas *software* instrumen penilaian kinerja itu baik adalah *software* sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan sekarang. Menurut Agarwal, dkk (2010: 89) menyatakan bahwa dasar pencapaian dalam pengembangan *software* adalah untuk memproduksi *software* yang berkualitas. Kualitas *software* adalah suatu bidang yang luas dan penting dari rekayasa perangkat lunak. Kualitas *software* ditangani oleh beberapa badan standardisasi, seperti ISO, IEEE, ANSI, dll. Sebagai contoh ISO 9126 merupakan standar yang menangani kualitas software yang banyak digunakan. Dalam pengembangan *software* instumen penilaian kinerja harus juga disesuaikan dengan salah satu standar yang terdokumentasi. Saat ini banyak sekali *software* yang dikembangkan tanpa dasar landasan untuk kualitas *software* yang dibuat, sehingga seringkali *software* yang ditemukan terkesan asal-asalan atau asal jadi.

Oleh karena itu, *software* instrumen penilaian kinerja perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji ulang instrumen penilaian kinerja sehingga dapat mengurangi kendala kesulitan penilaian yang terjadi pada implementasi Kurikulum 2013. Faktor lainnya yang perlu dikaji adalah penggunaan dan pengembangan *software* untuk komputer dalam implementasi penilaian kinerja oleh guru terhadap

siswa. Hal ini dikarenakan penilaian kinerja yang dilakukan guru terhadap siswa kurang optimal sehingga dibutuhkan pengembangan instrumen penilaian kinerja yang berbentuk *software* untuk optimalisasi kinerja guru dalam melakukan penilaian.

Pada waktu observasi dan wawancara terhadap guru, *software* instrumen penilaian kinerja yang perlu dibuat adalah pada pembelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram tepatnya pada Praktik PLC. Mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram merupakan mata pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa. Banyak aspek pada mata pelajaran ini menyebabkan perlu adanya *software* instrumen penilaian kinerja untuk menilai kinerja siswa. *Software* instrumen penilaian kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram yang dikembangkan diduga dapat meningkatkan kinerja guru untuk penilaian.

Uraian permasalahan di atas, yang menjadi perhatian dalam konteks ini adalah dari segi kinerja guru dan pengembangan *software* instrumen penilaian kinerja yang memanfaatkan kecerdasan buatan yang berupa logika fuzzy. Berdasarkan realita yang diuraikan sebelumnya, dalam sistem pembelajaran guru menempati kedudukan yang sangat berpengaruh dan tanpa mengabaikan faktor penunjang yang lain. Pernyataan di atas dapat diasumsikan bahwa guru adalah faktor utama dalam proses pembelajaran. Kenyataan dilapangan ternyata memiliki kendala tersendiri yaitu kesulitan guru dalam melakukan penilaian sehingga mengakibatkan kinerja guru kurang optimal. Fasilitas pendidikan yang canggih dan lengkap dapat meningkatkan kinerja dari guru namun kurang optimal, sehingga diperlukan pengembangan *software* instrumen penilaian kinerja yang dapat digunakan untuk memaksimalkan kinerja guru pada proses penilaian. Oleh karena

itu, perlu dilakukan penelitian pengembangan *software* instrumen penilaian kinerja untuk dapat membantu guru dalam proses penilaian kinerja siswa untuk konteks waktu saat ini dengan menggunakan cara yang ilmiah.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, beberapa masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut.

Penerapan kurikulum baru yaitu Kurikulum 2013 banyak menjadi masalah. Permasalahan pertama terjadi karena pengembangan Kurikulum 2013 menabrak dasar hukum karena tidak mengacu pada UU Sisdiknas pasal 36. Permasalahan kedua pelaksanaan Kurikulum 2013 tidak sesuai dengan UU Sisdikna pasal 36 ayat (2) karena penyusunan seluruh buku baik pelajaran maupun panduan disusun secara terpusat sehingga untuk pengembangan potensi daerah tidak terlaksana. Tidak adanya koordinasi yang baik antara desain awal dan tim teknis baik buku cetak dan sistem evaluasi mengakibatkan kerugian bagi siswa, guru, dan pendidikan nasional. Ketidaksiapan tersebut berakibat pada kurangnya sosialisasi dan keterlambatan buku diktat yang menyebabkan tertundanya pelatihan guru sehingga kualitas kinerja guru belum maksimal.

Kualitas proses belajar mengajar dipengaruhi oleh kualitas kinerja guru. Guru seharusnya dapat menguasai kompetensi pedagogik seperti yang disebutkan pada Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007. Fakta yang didapatkan pada Uji Kompetensi Guru (UKG), guru belum menunjukkan capaian yang memuaskan dan mengalami kesulitan pada jenis soal pedagogik. Oleh sebab itu maka peninjauan kembali kelayakan instrumen perlu dilakukan karena berpengaruh pada unsur yang ada pada kompetensi pedagogik yaitu evaluasi hasil belajar. Pembuatan instrumen

penilaian kinerja untuk siswa akan menjadi solusi untuk memperbaiki kualitas kinerja guru dalam melakukan penilaian.

Bantuan teknologi sangat dibutuhkan untuk akurasi hasil dari instrumen penilaian. Teknologi yang digunakan paling banyak saat ini adalah menggunakan komputer. Pada komputer tersebut harus memiliki *software* yang dapat digunakan sebagai instrumen penilaian kinerja. Penggunaan logika fuzzy pada *software* yang dikembangkan akan menambah akurasi hasil penilaian. Maka perlu dikembangkan *software* penilaian kinerja yang menggunakan logika fuzzy untuk menambah akurasi hasil.

Software yang berkualitas merupakan *software* yang sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan sekarang. Standarisasi *software* ditangani oleh beberapa badan standarisasi, seperti ISO, IEEE, ANSI, dll. Maka dalam pengembangan *software* instrumen penilaian kinerja ini dibuat berdasarkan standar yang sudah banyak digunakan yaitu Standard ISO 9126.

Mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram merupakan mata pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa. Perlu adanya *software* instrumen penilaian kinerja karena adanya banyak aspek yang harus dinilai sehingga memudahkan guru dalam melakukan penilaian. Pemanfaatan *software* instrumen penilaian kinerja yang memanfaatkan logika fuzzy dan menerapkan Standard ISO 9126 pada mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram membantu guru dalam melaksanakan proses penilaian.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka masalah dalam penelitian ini dibatasi hanya pada penekanan tentang pembuatan *software* instrumen penilaian kinerja

praktik yang memanfaatkan logika fuzzy dan kesesuaian kualitas produk ditinjau dari Standard ISO 9126 untuk mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram pada Praktik PLC kelas XI Program Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta. *Software* instrumen penilaian kinerja yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sebagai media pemrosesan data penilaian kinerja untuk mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram pada Praktik PLC. Mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram merupakan mata pelajaran di SMK program keahlian Teknik Otomasi Industri yang menggunakan Kurikulum 2013 dan terdapat banyak aspek penilaian sehingga perlu dikembangkan *software* instrumen penilaian kinerja pada mata pelajaran ini.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan pada batasan masalah yang telah ditentukan, rumusan masalah yang ditujukan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah model instrumen penilaian kinerja praktik berbasis logika fuzzy yang tepat untuk aplikasi dibidang praktik PLC untuk siswa Sekolah Menengah Kejuruan?
2. Bagaimanakah kualitas instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan dengan standar ISO 9126 pada *software* Instrumen Penilaian Kinerja Praktik untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan?
3. Bagaimanakah karakteristik instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan dengan standar kurikulum 2013?
4. Bagaimanakah kelayakan *software* "Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan" dalam kerjanya

untuk penilaian mata pelajaran sistem kontrol terprogram pada praktik PLC di SMK N 2 Depok Sleman?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memperoleh model instrumen penilaian kinerja praktik berbasis logika fuzzy yang tepat untuk aplikasi dibidang praktik PLC untuk siswa Sekolah Menengah Kejuruan.
2. Mengetahui kualitas instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan dengan standar ISO 9126 pada *software* Instrumen Penilaian Kinerja Praktik untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan.
3. Mengetahui karakteristik instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan dengan standar kurikulum 2013.
4. Mengetahui kelayakan *software* "Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan" dalam kerjanya untuk penilaian mata pelajaran sistem kontrol terprogram pada penilaian mata pelajaran praktik PLC di SMK N 2 Depok Sleman.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

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

1. Spesifikasi Teknis

- a. *Software* Instrumen Penilaian Kinerja dikembangkan dengan program Visual Studio 2010.
- b. Format file aplikasi/executable (.exe).
- c. Tampilan *software* bersifat fixed single (berukuran tetap).

- d. Tersedia alokasi drive penyimpanan dalam *software*.
- e. Terpadu dengan microsoft excel semua versi.
- f. *Software* instrumen dilengkapi dengan sistem *login*.
- g. *Software* instrumen dilengkapi dengan kompetensi yang ada pada silabus sistem kontrol terprogram untuk praktik PLC.
- h. *Software* instrumen dilengkapi dengan modifikasi data dan melihat data nilai.
- i. *Software* instrumen dilengkapi dengan fasilitas menyimpan nilai dan melihat nilai tiap siswa.

2. Spesifikasi Nonteknis

- a. *Software* instrumen penilaian kinerja dilengkapi dengan buku manual instalasi.
- b. *Software* instrumen penilaian kinerja dilengkapi dengan modul pengoperasian.

G. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi:

1. Bagi Siswa

- a. Siswa dapat melihat data nilai secara jelas pada *software* instrumen penilaian kinerja praktik berbasis logika fuzzy pada Praktik PLC.
- b. Siswa merasakan ketepatan hasil penilaian oleh guru karena *software* instrumen penilaian kinerje praktik yang digunakan dikembangkan dengan standar ISO 9126.
- c. Siswa merasakan kepercayaan penilaian karena sudah sesuai dengan standar kurikulum 2013.
- d. Menghilangkan keraguan siswa dalam penilaian guru pada Praktik PLC karena *software* sudah layak digunakan.

2. Bagi Guru

- a. Guru memperoleh *software* instrumen penilaian kinerja yang murah untuk digunakan pada penilaian kinerja Praktik PLC.
- b. Guru memperoleh *software* instrumen penilaian kinerja yang handal untuk digunakan pada penilaian kinerja Praktik PLC.
- c. Guru memperoleh *software* instrumen penilaian kinerja yang valid dan reliabel untuk digunakan pada penilaian kinerja Praktik PLC.
- d. Guru memperoleh *software* yang mudah dan layak digunakan untuk digunakan pada penilaian kinerja Praktik PLC.

3. Bagi Pihak Pimpinan Sekolah

- a. Dapat sebagai sumbangan pemikiran tentang penggunaan logika fuzzy bagi pengembangan instrumen penilaian kinerja nantinya.
- b. Dapat digunakan sebagai acuan pembuatan *software* instrumen penilaian lainnya karena sesuai dengan Standard ISO 9126.
- c. Dapat digunakan sebagai acuan dalam pembuatan instrumen penilaian kinerja pada mata pelajaran lain yang sama-sama menggunakan standar kurikulum 2013.
- d. Dapat digunakan sebagai referensi ilmiah dalam pengembangan instrumen penilaian kinerja yang lain terkait dengan kelayakan *software*, khususnya pada pengembangan *software* instrumen penilaian kinerja yang terkomputerisasi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Evaluasi Penilaian

Erat sekali pendidikan dengan evaluasi. Alat evaluasi yang bagus akan menghasilkan data yang baik dan akurat juga. Menurut Djemari Mardapi (2008:1), ada tiga istilah yang sering digunakan dalam melakukan evaluasi, yaitu pengukuran, asesmen (penilaian), dan evaluasi. Ketiga istilah itu memiliki arti yang sangat berbeda antara satu dengan yang lain. Kebanyakan orang menganggap itu sama, namun sama sekali berbeda.

1. Evaluasi

Evaluasi selain dengan pembelajaran dikelas juga memiliki kaitan yang erat dengan organisasi. Evaluasi pada organisasi berperan untuk meningkatkan kualitas, kinerja, dan produktivitas anggota yang berada di dalam organisasi tersebut. Evaluasi sering sekali digunakan untuk mencari kekurangan yang dicapai selama satu atau dalam beberapa periode. Data hasil evaluasi dapat digunakan untuk perbaikan program kinerja yang sudah lalu.

Evaluasi pada pendidikan tidak jauh berbeda dengan evaluasi pada organisasi. Menurut Djemari Mardapi (2008: 9) menyatakan evaluasi secara singkat juga dapat didefinisikan sebagai proses informasi untuk mengetahui pencapaian belajar kelas atau kelompok. Evaluasi merupakan proses sistematis, terencana dan dilakukan secara berkesinambungan. Evaluasi dilakukan pada permulaan, selama proses berlangsung, dan pada akhir. Dalam evaluasi harus menuju kepada tujuan

tertentu. Hal ini disebabkan evaluasi membutuhkan kriteria tertentu sebagai patokan dalam penentuan batas kelulusan dan ketercapaian objek yang dinilai.

Ada beberapa kriteria untuk meningkatkan kualitas dalam evaluasi. Menurut Astin (1992) dalam Djemari Mardapi (2008:9) mengajukan tiga butir yang harus dievaluasi agar hasil evaluasi dapat meningkatkan kualitas pendidikan. Ketiga butir tersebut adalah: masukan, lingkungan sekolah, dan keluaran. Evaluasi mempunyai dua cakupan, yaitu cakupan yang bersifat makro dan cakupan yang bersifat mikro. Menurut Djemari Mardapi (2008: 10), ditinjau dari cakupannya, evaluasi ada yang bersifat makro dan bersifat mikro. Evaluasi makro biasa digunakan dalam lingkup yang besar seperti untuk perbaikan bidang pendidikan secara menyeluruh sedangkan untuk evaluasi yang bersifat mikro sering digunakan didalam kelas untuk mengetahui laju pertumbuhan pengetahuan siswa didalam kelas.

Evaluasi dari segi mikro, evaluasi dapat digunakan untuk mengetahui aspek-aspek kelemahan peserta didik dalam melakukan kegiatan belajar. Hasil tes untuk mengevaluasi siswa bisa digunakan untuk mengetahui bagian materi pembelajaran yang siswa belum kuasai. Guru dan pendidik dapat menggunakan hasil evaluasi sebagai saran umpan balik sehingga dapat mengetahui kekurangan dalam penyampaian materi. Bentuk evaluasi tersebut merupakan bentuk dari evaluasi formatif yang bertujuan untuk memperbaiki proses dalam belajar dan mengajar.

Evaluasi selain dapat digunakan untuk memperbaiki proses belajar, evaluasi juga dapat digunakan untuk mengetahui tingkat ketercapaian siswa dalam kegiatan belajar. Evaluasi menggunakan bentuk test yang akan menunjukkan indikator penguasaan materi siswa. Indikator penguasaan materi apabila sudah

tercapai maka guru dapat melanjutkan materi. Penetapan hasil akhir dari tingkat ketercapaian ini adalah yang sering disebut dengan evaluasi sumatif.

2. Pengukuran

Pengukuran merupakan bilangan atau angka untuk menentukan besaran dari suatu objek ukur yang memiliki nilai. Menurut Reynolds, dkk (2010:3) dalam Kusaeri (2014:15) pengukuran didefinisikan sebagai sekumpulan aturan untuk menetapkan suatu bilangan yang mewakili objek, sifat atau karakteristik, atribut atau tingkah laku. Berdasarkan pendapat Reynolds dan Kusaeri dapat diambil kesimpulan bahwa pengukuran merupakan sebuah cara untuk mengetahui hasil dengan cara membandingkan suatu obyek ukur dengan alat ukur sebagai acuan hasil yang sudah tetap.

Membandingkan suatu obyek ukur dengan alat ukur sebagai acuan pengukuran didukung oleh pendapat Djemari Mardapi (2008: 2) yang mengatakan bahwa pengukuran pada dasarnya merupakan kegiatan penentuan angka bagi suatu objek secara sistematis. Penentuan angka ini merupakan usaha menggambarkan karakteristik suatu objek. Pengukuran baik itu sifat atau benda dapat ditentukan dengan angka.

Pengukuran baik sifat atau benda yang diukur dengan angka lebih baik dicari dengan kesalahan terkecil sehingga data yang diperoleh menjadi semakin akurat. Pada benda atau hal yang berkaitan dengan ilmu yang sudah ada di alam kesalahan sering kali terletak pada alat ukur yang digunakan sedangkan untuk sifat dan hal umum lain seperti permasalahan sosial kesalahan dapat disebabkan oleh alat ukur, cara melakukan pengukuran, dan objek yang diukur.

Pengukuran memiliki beberapa karakteristik, yang pertama pengukuran adalah perbandingan antara yang akan diukur dengan alat ukur yang digunakan. Kedua adalah pengukuran bersifat kuantitatif yaitu berupa angka untuk hasil pengukuran. Ketiga hasil pengukuran bersifat deskriptif yang sebatas memberikan hasil berupa angka dan tidak ada interpretasi lebih lanjut.

3. Penilaian

Penilaian tidak pernah lepas dengan pendidikan. Penilaian mempunyai peranan penting dalam penyelenggaraan pendidikan. Grunlund & Linn (1990: 5) dalam Kusaeri (2014:16) mendefinisikan penilaian sebagai suatu proses yang sistematis dan mencakup kegiatan mengumpulkan, menganalisis, serta menginterpretasikan informasi untuk menentukan seberapa jauh seseorang atau kelompok siswa mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan, baik aspek pengetahuan, sikap, maupun ketrampilan. Pemerintah sendiri menegaskan dalam Permendiknas 22 Tahun 2007 yang menyebutkan penilaian pendidikan adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menentukan pencapaian hasil belajar peserta didik. Pendidikan dapat berkembang baik apabila mempunyai penilaian yang baik dan pembelajaran yang baik dan kualitas yang terus ditingkatkan. Hasil penilaian yang baik menjadi penanda keberhasilan dari pembelajaran yang diberikan pada proses pendidikan.

Penilaian yang baik harus mempunyai arah tujuan yang jelas dan terarah. Penilaian yang tidak ditentukan arah dan tujuan diadakan penilaian maka hasil yang diperoleh tidak akan valid. Oleh sebab itu maka dibutuhkan prinsip yang dapat memandu dan membantu dalam perancangan penilaian yang akan digunakan. Menurut Kusaeri (2014: 17), dalam penilaian ada beberapa prinsip

yang harus diketahui. Prinsip itu adalah: (a) proses penilaian bukan bagian yang terpisah dari proses pembelajaran; (b) penilaian harus mencerminkan dunia kerja bukan dunia sekolah; (c) penilaian harus menggunakan berbagai ukuran, metode, dan kriteria yang sesuai dengan karakteristik dan esensi pengalaman belajar; (d) penilaian harus bersifat holistik yang mencakup segala aspek dan tujuan pembelajaran (afektif, kognitif, dan psikomotor).

Penilaian pendidikan memiliki ranah beberapa ranah, yaitu afektif, kognitif, dan psikomotor. Ranah pada penilaian pendidikan memiliki keterkaitan antara satu dengan yang lain. Penekanan pada tiap ranah itu berbeda antara satu dengan yang lain. Ranah kognitif ditekankan pada pemahaman suatu materi, ranah psikomotor adalah ranah yang ditekankan pada kinerja praktik, dan ranah afektif adalah ranah yang ditekankan pada sikap.

Ranah afektif biasa mencakup minat, sikap, konsep diri, nilai dan moral. Ranah afektif sering ditanamkan ke ranah yang lain agar terjadi penanaman sikap dan moral yang baik. Ranah kognitif terkandung dalam mata pelajaran yang berisi tentang pengetahuan pada bidang tertentu. Ranah kognitif berhubungan erat dengan kecakapan berfikir yang mencakup kemampuan menghafal, menganalisis, memahami, mengaplikasi, menggabungkan dan evaluasi. Menurut Taksonomi Bloom (Sax 1980) yang dikutip oleh Mimin Haryati (2009: 22) menyatakan bahwa kemampuan kognitif merupakan kemampuan berfikir secara hierarkis yang terdiri dari pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Ranah psikomotor adalah ranah yang berhubungan aktifitas fisik, seperti menulis, presentasi, dan memasang instalasi. Menurut Bloom (1979) dalam Mimin Haryati (2009: 22), ranah psikomotor berhubungan dengan hasil belajar yang

pencapaiannya melalui ketrampilan manipulasi yang melibatkan otot dan kekuatan fisik.

Ada dua macam acuan dalam penilaian yang sering digunakan dalam pendidikan, yaitu acuan norma dan acuan kriteria. Pada acuan norma digambarkan untuk kemampuan orang berbeda-beda dan digambarkan pada distribusi normal. Sedangkan untuk acuan kriteria digambarkan semua orang bisa melakukan segala sesuatu namun waktu pelaksanaan saja yang berbeda. Pada acuan norma sering digunakan untuk cakupan yang luas yaitu untuk bidang sosial, untuk acuan kriteria sendiri berbeda dengan acuan norma yang digunakan untuk masalah sosial yaitu untuk masalah yang berkaitan dengan urusan keteknikan. (Djemari Mardapi, 2008)

B. Penilaian Kinerja

Penilaian kinerja adalah suatu bentuk penilaian yang menilai siswa saat mendemonstrasikan atau mencobakan suatu sistem kerja dalam praktikum guna mengaplikasikan ilmu yang telah didapatkan pada waktu pembelajaran. Menurut Berk (1986) yang dikutip oleh Djemari Mardapi (2008:75) asesmen unjuk kerja (penilaian kinerja) adalah proses mengumpulkan data dengan cara pengamatan yang sistematis untuk membuat keputusan tentang individu. Pengamatan pada penilaian kinerja dilakukan dengan penugasan praktik yang dilakukan oleh siswa.

Tugas yang diberikan berupa persoalan di dunia kerja yang dikaitkan dengan keahlian yang dimiliki tiap siswa, sebagai contoh membubut, mengelas, mengikir, memasang instalasi, dan merangkai sistem kerja mesin listrik. Menurut Cronbach (1984) dalam Djemari Mardapi (2008:76) bahwa semua tes pada dasarnya adalah untuk mengukur unjuk kerja dalam suatu segi. Tes unjuk kerja pada penilaian

kinerja sering digunakan terhadap suatu tugas yang membutuhkan respons nonverbal.

Pernyataan tes pada unjuk kerja sering digunakan pada suatu tugas yang membutuhkan respons nonverbal didukung oleh pernyataan Nitko & Brookhart (2011) yang dikutip oleh Kusaeri (2014:142) yang menyebutkan bahwa penilaian kinerja melibatkan dua komponen, yaitu tugas yang harus dilakukan oleh siswa dan rubrik penskoran yang akan digunakan untuk menilai penampilan mereka. Tugas yang diberikan siswa haruslah: (a) bermakna, baik untuk siswa maupun guru; (b) disusun bersama atau melibatkan siswa; (c) mengharuskan siswa bekerja atau mendemonstrasikan; (d) menuntut siswa menjelaskan dengan jelas; (e) berwujud tantangan didunia kerja pada umumnya.

Pemberian tugas pada penilaian kinerja memerlukan perencanaan yang matang untuk mendapatkan hasil yang maksimal dan dapat dipercaya. Tugas yang akan diberikan sebelum digunakan pada siswa akan dirancang terlebih dahulu kemudian dilakukan pemilihan tugas yang akan digunakan untuk melihat kemampuan siswa. Tugas yang akan digunakan untuk penilaian dapat satu tugas, beberapa tugas, atau seluruh tugas. Menurut Kusaeri (2014:144) "dalam penentuan tugas digunakan beberapa kriteria untuk diperhatikan."

Ada tiga kriteria yang digunakan dalam penentuan tugas. Kriteria pertama adalah tugas harus relevan dan dapat mewakili kompetensi apa yang sedang diukur. Tugas perlu berdasarkan kepada seluruh aspek kompetensi sehingga tidak ada dampak negatif dalam proses belajar siswa. Penilaian yang digunakan harus sesuai dengan seluruh kompetensi yang diajarkan bukan dari satu kompetensi saja sehingga tidak terjadi kesenjangan antara satu aspek dengan aspek yang lain.

Sebagai contoh kesenjangan yang ada adalah jika pendidik memberikan penguatan kemampuan pemahaman saja dibandingkan dengan kemampuan ketrampilan yang lebih sedikit maka pada saat praktik hasil akan berbeda sesuai dengan semestinya.

Kriteria yang kedua adalah jumlah dan objektivitas kinerja. Jumlah dan objektifitas kinerja berbanding lurus dengan hasil yang diperoleh. Semakin tinggi kinerja yang dilakukan pada masing – masing kompetensi semakin akurat juga data yang dihasilkan. Hal ini menjadikan instrumen penilaian kinerja itu semakin handal. Portofolio juga bisa digunakan untuk penilaian kinerja agar penilaian kinerja menjadi semakin handal pula.

Kriteria yang ketiga adalah tugas yang diberikan harus spesifik. Tugas yang terlalu luas sering kali bersifat bias atau multitafsir sehingga dapat menyebabkan siswa menjadi bingung dan susah dalam mengerjakan tugas yang diberikan. Oleh karena itu, tugas harus memiliki batasan dalam perencanaan sehingga dapat lebih fokus pada proses penggerjaan tugas. Tugas yang diberikan haruslah rinci dalam kinerja tertentu. Hal ini dapat membantu siswa dalam penggerjaan suatu pekerjaan melalui poin – poin agar lebih fokus pada langkah – langkah yang akan dinilai. Selanjutnya adalah pembuatan kriteria penilaian secara jelas. Semua tentang aspek, kompetensi, langkah dan kualitas harus dituliskan secara jelas, eksplisit dan terdapat nilai didalam penugasan.

Ketiga kriteria penilaian tersebut kemudian dijadikan satu dan digunakan pada penyusunan tes pada penilaian kinerja. Penilaian kinerja terdapat aspek seperti aspek afektif, kognitif, dan psikomotor. Bentuk tes kognitif berupa pertanyaan lisan didepan kelas, soal pilihan ganda, uraian obyektif, uraian non obyektif atau uraian

bebas, jawaban atau isian singkat, menjodohkan, portofolio, dan performans. Wujud penilaian pada aspek kognitif yang sering digunakan adalah penilaian saat menunjukkan performans kerja siswa seperti presentasi didepan kelas.

Penilaian kognitif menurut lampiran Permendikbud No. 66 tahun 2013 tentang Standar Penilaian bahwa pada penilaian kompetensi pengetahuan pendidik harus menilai kompetensi pengetahuan melalui tes tulis, tes lisan, dan penugasan. Dicontohkan untuk penilaian tes tulis pada Permendikbud No. 66 ini berupa soal pilihan ganda, isian, jawaban singkat, benar-salah, menjodohan, dan uraian yang dilengkapi dengan pedoman penskoran. Pada penskoran dengan tes lisan penilai harus membuat daftar pertanyaan untuk diujikan. Untuk penugasan pekerjaan rumah dapat berupa tugas kelompok atau individu sesuai dengan karakteristik tugas yang diberikan.

Penilaian kognitif sering kali berisikan formulasi berapa takaran hal-hal tentang pengujian apa saja yang akan digunakan untuk instrumen. Jika formulasi yang digunakan salah atau kurang tepat maka penilaian akan menjadi kurang efektif. Formulasi penilaian kognitif yang ideal harus berisi hal-hal seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Formulasi Penilaian Kognitif (adaptasi Mimin Haryati, 2009:24)

No.	Ranah Penilaian	Percentase
1.	Pengetahuan siswa	40%
2.	Pemahaman siswa	20%
3.	Penerapan pengetahuan siswa	20%
4.	Analisis siswa	10%
5.	Sintesis siswa	5%
6.	Evaluasi siswa	5%

Penilaian pada aspek psikomotor sering berbentuk *checklist* atau berupa angket pengamatan karena aspek psikomotor berhubungan dengan pengamatan kerja secara langsung. Menurut Sax dalam Djemari Mardapi (2008:100), dikatakan

bahwa ketrampilan psikomotor mempunyai lima peringkat yaitu gerakan refleks, gerakan dasar, kemampuan perceptual, kemampuan fisik, gerakan terampil, dan komunikasi nondiskurip. Gerak refleks merupakan gerakan yang sudah ada pada sejak manusia lahir. Gerakan dasar merupakan gerakan biasa yang ringan dan merupakan awal dari gerakan yang kompleks. Kemampuan perceptual adalah suatu gerak yang sudah ada ada ilmu pengetahuan didalam gerakan tersebut sehingga sudah menjurus kearah gerak yang teratur dan ada fungsi dilakukan gerakan tersebut. Kemampuan fisik adalah kemampuan untuk mengembangkan berbagai ketrampilan. Gerakan terampil merupakan gerakan yang memerlukan pembelajaran terlebih dahulu, sebagai contoh adalah memasang instalasi listrik. Komunikasi nondiskurip merupakan gerakan badan atau benda yang dapat digunakan untuk memberitahu atau berkomunikasi dengan orang lain.

Penilaian pada aspek psikomotor dapat dilakukan dengan beberapa cara. Cara penilaian pada aspek penilaian psikomotor dapat dilakukan dengan pengamatan secara langsung, dengan tes, dan pengamatan dilingkungan kerja. Menurut Ryan (1980) yang dikutip oleh Mimin Haryati (2009: 26), penilaian hasil belajar psikomotor dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu: (a) melalui pengamatan langsung serta penilaian tingkah laku siswa selama proses belajar-mengajar (praktik berlangsung); (b) setelah proses belajar yaitu dengan cara memberikan tes kepada siswa untuk mengukur pengetahuan, ketrampilan dan sikap; (c) beberapa waktu setelah proses belajar selesai dan kelak dalam lingkungan kerjanya.

Penilaian aspek psikomotor tidak lepas dengan cakupan materi yang digunakan dalam penilaian. Cakupan materi yang sesuai akan membentuk penilaian untuk aspek psikomotor yang baik. Menurut Leighbody (1968) yang

dikutip oleh Mimin Haryati (2009: 26), untuk melakukan penilaian hasil belajar ketrampilan sebaiknya mencakup: (a) kemampuan siswa menggunakan alat dan sikap kerja; (b) kemampuan siswa menganalisis suatu pekerjaan dan menyusun urutan pekerjaan; (c) kecepatan siswa dalam mengerjakan tugas yang diberikan kepadanya; (d) kemampuan siswa dalam membaca gambar atau simbol; (e) keserasian bentuk dengan yang diharapkan dan atau ukuran yang sudah ditentukan.

Selain dari aspek kognitif, afektif dan psikomotor penilaian kinerja peserta didik memerlukan kriteria atau sering disebut dengan rubrik sebagai pedoman penilaian. Rubrik berfungsi untuk menghindari dan mengurangi penilaian yang bersifat subyektif. Rubrik dapat digunakan untuk mempermudah mengukur prestasi peserta didik. Rubrik yang baik dan sesuai memungkinkan peserta didik dapat terpacu agar giat belajar sehingga prestasinya menjadi semakin naik.

Ada dua hal yang tidak boleh terlupakan didalam rubrik yang digunakan. Pertama adalah skala penilaian atau sering juga disebut dengan skor. Skor dapat berupa angka dari 1, 2, 3, 4 atau sampai berapapun yang penilai inginkan. Kedua adalah kriteria tingkatan yang menunjukan capaian skor yang dihasilkan. Banyak dan sedikitnya skor tergantung pada jenis skala penilaian yang digunakan serta apa yang akan dinilai.

Rubrik selanjutnya diaplikasikan pada penilaian kinerja yang biasanya berbentuk tabel. Tabel yang dibuat harus dapat menjelaskan bagaimana cara memberikan nilai untuk siswa pada tiap-tiap aspek untuk penilaian (afektif, kognitif, dan psikomotor). Tiap aspek yang digunakan untuk menilai siswa harus memiliki indikator sebagai rubrik untuk menentukan berapa nilai yang pantas

didapatkan peserta didik. Rubrik sering disertakan beserta lembar penilaian ataupun lembar observasi. Hal ini dikarenakan jika penilaian tanpa rubrik maka lembar observasi dan lembar penilaian tidak dapat digunakan. Dengan lembar rubrik yang disertakan bersama lembar penilaian dapat dikatakan bahwa lembar penilaian itu sudah dapat dikatakan obyektif.

Rubrik juga digunakan pada penilaian ranah afektif. Penilaian pada ranah afektif sering kali menggunakan kuisioner, angket, inventori, dan observasi. Menurut Andersen (1981) yang dikutip oleh Mimin Haryati (2009:38), bahwa pemikiran, sikap dan perilaku yang diklasifikasikan dalam ranah afektif memiliki kriteria sebagai berikut: (a) perilaku itu melibatkan perasaan dan emosi seseorang; (b) perilaku itu harus tipikal perilaku seseorang; (c) kriteria lainnya yaitu intensitas, arah dan target. Menurut beberapa ahli penilaian pada ranah afektif mempunyai beberapa hal yang perlu diperhatikan seperti moral, nilai, konsep diri, minat, dan sikap.

Prosedur penilaian dalam ranah afektif tidak jauh berbeda dengan penilaian dalam ranah psikomotor. Penilaian pada ranah afektif perlu diperhatikan pada saat awal dilakukan penilaian adalah dengan menentukan definisi konseptual dan definisi operasional. Definisi konseptual dijabarkan menjadi beberapa indikator yang akan digunakan dalam penilaian. Setelah ditemukan beberapa indikator maka dari indikator inilah akan digunakan sebagai acuan untuk kuisioner, inventori, observasi dan pengamatan.

C. Praktik Sistem Kontrol Terprogram

Praktik Sistem Kontrol Terprogram adalah mata pelajaran praktik yang terdapat pada Kurikulum 2013. Praktik Sistem Kontrol Terprogram masuk pada

program keahlian Teknik Ketenaga Listrikan. Praktik Sistem Kontrol Terprogram adalah mata pelajaran yang masuk pada Kelompok C (peminatan) pada paket keahlian (C3) Teknik Otomasi Industri. Praktik ini diberikan pada kelas 2 dan diberikan materi lanjutan pada kelas 3. Praktik ini dibagi menjadi dua kelompok praktik yang meliputi praktik mikroprosesor dan praktik PLC. Praktik mikroprosesor adalah praktik yang meliputi logika dasar dan pemrograman menggunakan mikrokontroler sedangkan praktik PLC adalah praktik yang menggunakan perangkat PLC untuk melakukan fungsi kontrol tertentu sesuai kerja yang ada pada industri.

1. Praktik PLC

PLC adalah sebuah alat otomatisasi yang dapat dikontrol menggunakan sebuah komputer maupun dengan alat analog yang sering digunakan oleh industri. Sekarang ini banyak industri yang menggunakan PLC sebagai komponen inti dalam proses produksinya. PLC pada dasarnya merupakan sebuah mikrokontroler (CPU PLC bisa berupa mikrokontroler maupun mikroprosesor) yang dilengkapi dengan periperal yang dapat berupa masukan digital, keluaran digital atau relay. PLC memiliki bahasa pemrograman yang berbeda dengan bahasa komputer seperti pascal, Basic, C dan java. Bahasa pemrograman PLC menggunakan bahasa pemrograman yang dinamakan sebagai diagram tangga atau ladder diagram.

Penggunaan PLC yang banyak berkembang di industri dan bahasa pemrograman yang berbeda dengan mikrokontroler mendorong SMK untuk memasukkan PLC dalam salah satu mata pelajaran. Praktik PLC saat ini masuk dalam Silabus mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram di SMK, praktik ini diberikan untuk kelas XI dan dilanjutkan untuk kelas XII Teknik Ketenagalistrikan

paket keahlian Teknik Otomasi Industri pada semester 3 dan 4. Praktik ini memberikan gambaran penting bagaimana otomatisasi dan pengontrolan yang berada pada industri saat ini. Hasil observasi peneliti di SMK N 2 Depok menemukan PLC yang digunakan untuk proses belajar mengajar adalah Omron CPM2A dan Festo FC440. PLC yang sering digunakan untuk keperluan praktik adalah PLC Omron CPM2A sebanyak 5 buah dan media yang digunakan untuk pembelajaran adalah panel dan *distributing station*. Alat yang disediakan tersebut dapat digunakan oleh siswa untuk keperluan praktik yang diberikan oleh guru dengan menggunakan *jobsheet* praktik yang disesuaikan dengan kinerja sistem yang ada pada industri.

2. Kinerja Praktik PLC

Kinerja praktik pada mata pelajaran praktik PLC adalah berupa penugasan siswa melalui *jobsheet* yang diberikan. Berdasarkan data pada Silabus Sistem Kontrol Terprogram siswa diberikan tugas untuk mengamati, mencermati, merancang, dan merakit sistem dan komponen penyusun PLC sehingga menjadi suatu sistem kerja yang utuh. Siswa diminta untuk mengamati memori dan input output dari PLC dengan harapan siswa dapat pengatur masukan dan keluaran PLC agar bekerja sesuai dengan program yang dibuat. Operasional PLC juga dipelajari oleh siswa sehingga mencegah kesalahan dalam proses praktik berlangsung.

Siswa dikondisikan agar siswa dapat sering mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan PLC saat kelas praktik PLC berlangsung sehingga siswa dapat berkembang. Dengan demikian maka siswa dapat memperoleh informasi lebih tentang PLC baik itu melalui bertanya secara langsung maupun menggunakan teknologi seperti internet dan media lainnya. Informasi yang sudah diperoleh

kemudian dijadikan satu dan dianalisa kembali menjadi satu bagian penuh tentang kontrol PLC. Hasil yang diperoleh dari hasil praktik kemudian disampaikan kembali didepan kelas dengan cara presentasi dan unjuk kerja yang berkaitan dengan satu pekerjaan tugas yang diberikan untuk praktikum.

3. Materi Praktik PLC

Materi yang diberikan dan harus dikuasai oleh peserta didik ada bermacam-macam. Berdasarkan Silabus Sistem Kontrol Terprogram materi yang diberikan untuk Praktik PLC mulai dari mengamati, mengidentifikasi, merancang sistem, dan mengimplementasikan sistem PLC. Materi diambil dari silabus praktik sistem kontrol terprogram khususnya pada bagian praktik PLC. Materi yang ada di silabus adalah materi dari semester ganjil dan semester genap. Semester ganjil berisikan pengenalan dasar PLC dan pada semester genap adalah pengenalan dalam pemrograman PLC. Materi yang diberikan untuk kelas XI untuk kompetensi inti dan kompetensi dasar dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3. Materi praktik PLC untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 1.a.

Tabel 2. Kompetensi Inti Pada Silabus Sistem Kontrol Terprogram SMK N 2 Depok Sleman Kelas XI

No.	Kategori	Keterangan
1.	KI 1	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2.	KI 2	Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, responsif dan pro-aktif 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.
3.	KI 3	Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4.	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 di bawah pengawasan langsung

Tabel 3. Kompetensi Dasar Pada Silabus Sistem Kontrol Terprogram SMK N 2 Depok Sleman Kelas XI

No.	Kategori	Keterangan
1.	SEMESTER GANJIL	3.7.Mendeskripsikan sistem dan komponen perangkat keras PLC berdasarkan operation manual 4.7.Mengidentifikasi sistem dan komponen perangkat keras PLC 3.8.Mendeskripsikan Hubungan Digital I/O PLC dengan komponen eksternal 4.8.Mengidentifikasi hubungan Digital I/O PLC dengan komponen eksternal 3.9.Mendeskripsikan konfigurasi dan setup PLC 4.9.Men-Setup PLC
2.	SEMESTER GENAP	3.10.Mendeskripsikan Area Memory PLC dan pengalaman I/O 4.10.Menggunakan Area Memory dan Pengalaman I/O pada pemrograman PLC 3.11.Mendeskripsikan bahasa pemrograman PLC berdasarkan programming manual 4.11.Menerapkan bahasa pemrograman PLC

4. Penilaian Praktik PLC

Penilaian praktik PLC berdasarkan silabus Sistem Kontrol Terprogram di SMK N 2 Depok menggunakan penugasan, penilaian portofolio, tes, dan penilaian kinerja. Penilaian dengan penugasan sering kali terkait dengan sistem dan komponen PLC serta pemrograman PLC yang sesuai dengan pelajaran pada saat itu. Penilaian terdiri dari penilaian pengetahuan, penilaian sikap, dan penilaian ketrampilan. Berikut ini merupakan penjelasan tentang masing-masing penilaian:

a. Penilaian pengetahuan

Penilaian pengetahuan dilakukan dengan menggunakan penugasan dan pada saat tes tengah semester atau tes akhir. Pada lembar *jobsheet* praktikum terdapat penugasan sehingga siswa harus mengumpulkan laporan praktik serta penugasan yang ada dijobsheet sebagai nilai portofolio. Selain itu diadakan penilaian berupa tes baik itu lisan pada saat pelajaran berlangsung, tes tertulis pada tengah dan akhir semester, dan praktik pada akhir semester.

b. Penilaian sikap

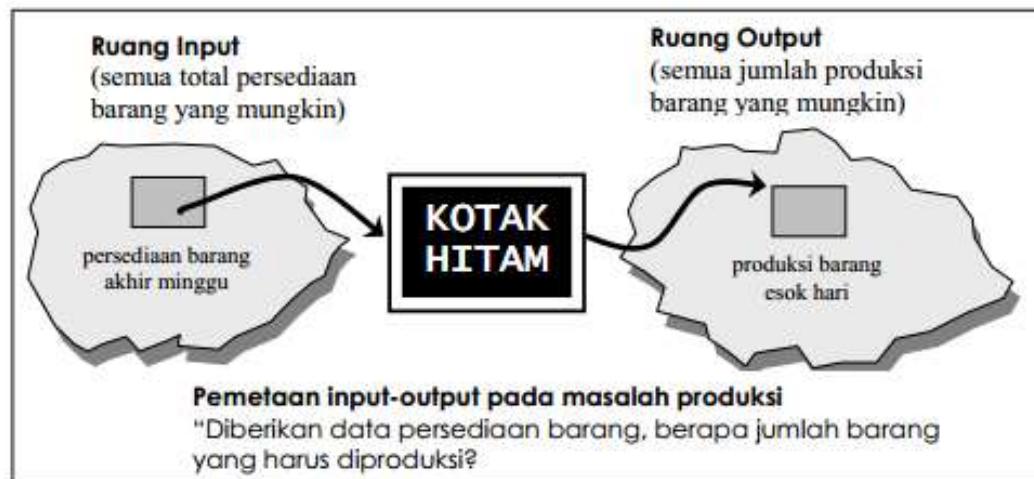
Penilaian sikap dilakukan dengan pengamatan yang dilakukan oleh pengampu. Penilaian sikap diambil dari Kompetensi Inti yang ada Silabus Sistem Kontrol Terprogram. Dalam menilai sikap dibagi menjadi beberapa kategori, kategori tersebut adalah penilaian sikap dalam aspek agama, penilaian sikap dalam aspek kejujuran, penilaian sikap dalam aspek kedisiplinan, penilaian sikap dalam aspek tanggungjawab, dan penilaian sikap dalam aspek kerjasama. Sikap siswa dinilai dari indikator yang ada pada masing-masing aspek. Tiap indikator dilakukan penilaian menggunakan kriteria rentang nilai dari tingkat keseringan sikap yang dilakukan oleh siswa. Nilai tertinggi merupakan nilai untuk menggambarkan bahwa siswa sering melakukan sikap yang sedang dinilai dan nilai terendah menggambarkan bahwa siswa jarang melakukan sikap yang sedang dilakukan penilaian tersebut.

c. Penilaian ketrampilan

Penilaian ketrampilan biasanya berlangsung pada saat pelajaran berlangsung. Berdasarkan Silabus Sistem Kontrol Terprogram pada penilaian ketrampilan sering kali yang dilihat adalah pengamatan sikap kerja dan pengamatan proses belajar dalam praktik PLC. Penilaian ketrampilan dilakukan seperti pada penilaian sikap namun dengan perbedaan pada aspek penilaian yang dilakukan. Aspek yang dinilai pada penilaian ketrampilan di SMK N 2 Depok adalah pemilihan alat dan bahan praktik, kebenaran rangkaian praktik, ketepatan data hasil praktik, kecepatan kerja praktik, dan kebenaran laporan kerja praktik.

D. Logika Fuzzy

Teknologi pemrograman sekarang banyak yang menggunakan *AI* atau sering disebut dengan *Artificial Intelligence*. *Artificial Intelligence* adalah kecerdasan buatan yang membuat suatu alat atau program dapat berpikir layaknya manusia. Menurut Sri Kusumadewi (2003: 1) kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan komputer.



Gambar 1. Contoh Pemetaan Input-Output (Sri Kusumadewi, 2003:154).

Ada beberapa cara untuk membuat alat menggunakan pemrograman dengan menerapkan *AI* sehingga dapat bekerja dan berpikir layaknya manusia, salah satu cara penggunaan kecerdasan buatan adalah dengan logika fuzzy. Logika fuzzy adalah suatu metode pemrograman untuk memetakan ruang input ke dalam suatu ruang output. Sebagai contoh adalah untuk menentukan rantang umur, misalkan untuk definisi muda ada direntang berapa dan pada umur berapa. Umur muda sendiri adalah suatu nilai yang ambigu karena tidak diketahui berapa umurnya. Dengan logika fuzzy dapat dicari dalam rentang berapa dapat dikatakan muda

tersebut. Gambar 1 merupakan contoh dari pemetaan input dan output dari suatu masalah produksi.

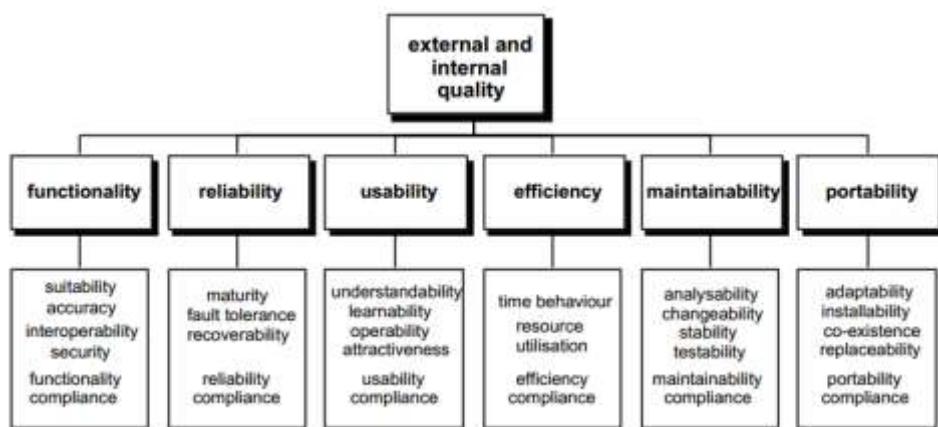
Logika fuzzy mempunyai dua maksud. Menurut Hung T. Nguyen dan Elbert A.Walker (2006: 59) dengan statement pertama yaitu "*The phrase "fuzzy logic" has two meaning. On the one hand, it refers to the use of fuzzy sets in the representation and manipulation of vague information for the purpose of making decision or taking actions*" dan statemen kedua yaitu "*fuzzy logic means the extension of ordinary logic with truth values in the two element Boolean algebra ($\{0,1\}$, \vee , \wedge , ', 0.1) to the case where they are in the Kleene algebra ($[0,1]$, \vee , \wedge , ', 0.1)*". Maksud dari statemen pertama adalah *fuzzy logic* digunakan untuk representasi dan manipulasi informasi yang tidak jelas dengan tujuan untuk membuat keputusan kembali atau mengambil suatu tindakan dan statemen kedua adalah *logika fuzzy* adalah perpanjangan dari nilai-nilai kebenaran dengan logika biasa di dua unsur aljabar Boolean ($\{0,1\}$, \vee , \wedge , ', 0.1) yang masih berada pada aljabar Kleene ($[0,1]$, \vee , \wedge , ', 0.1).

Alasan digunakan *fuzzy logic* menurut Sri Kusumadewi (2003: 154) antara lain adalah: (1) Konsep logika fuzzy mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy sangat sederhana dan mudah dimengerti; (2) Logika fuzzy sangat fleksibel; (3) Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat; (4) Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks; (5) Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan; (6) Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional; (7) Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami.

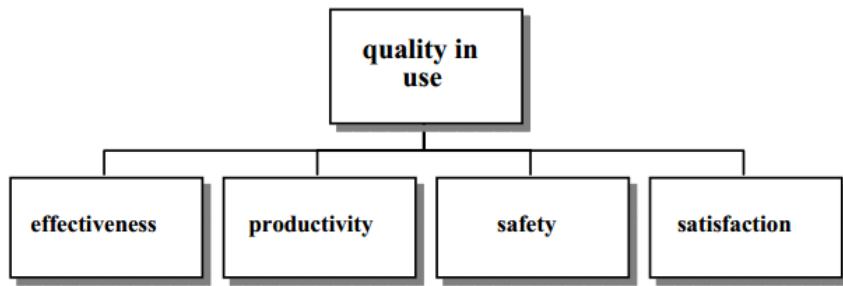
E. ISO 9126

Agarwal, dkk (2010: 89) dalam bukunya “*Software Engineering and Testing*” mendefinisikan *software quality* adalah: “*The basic goal of software engineering is to produce quality software. Software quality is a broad and important field of software engineering addressed by several standardization bodies, such as ISO, IEEE, ANSI, etc*”. Jadi tujuan dasar rekayasa perangkat lunak, baik itu *website*, aplikasi *desktop* maupun *mobile* adalah menghasilkan *software* yang berkualitas. Kualitas perangkat lunak disesuaikan terhadap kebutuhan performa dan fungsionalitas, standar pengembangan yang terdokumentasi (ISO, IEEE, ANSI atau lainnya) serta karakter implisit dari sebuah perangkat lunak yang dikembangkan secara professional (Pressman, 2010).

Kualitas suatu *software* dapat disesuaikan dengan ISO 9126 yang merupakan standar pengujian untuk perangkat lunak. ISO 9126 sering digunakan secara luas karena mencakup model dan metrik kualitas. ISO-9126 (ISO/IEC, 2001) memberikan enam karakteristik sebuah perangkat lunak dikatakan berkualitas yaitu: *functionality, reliability, usability, efficiency, maintainability, dan portability*.



Gambar 2. Bagan *Sofware Quality* Eksternal dan Internal (ISO/IEC FDIS 9126-1:2000(E))



Gambar 3. Bagan *Software Quality* dalam pemakaian konsumen (ISO/IEC FDIS 9126-1:2000(E))

Software program instrumen penilaian kinerja praktik yang dikembangkan peneliti akan merujuk pada ISO 9126. Karena pada ISO 9126 terdapat beberapa poin yang bisa digunakan pada program yang dibuat. Setiap poin yang ada merupakan perwujudan faktor didalam program dan faktor pengguna program atau bisa dikatakan faktor eksternal. Berikut merupakan beberapa penjelasan poin yang ada pada ISO 9126:

1. *Functionality*

Functionality adalah ketepatan antara program dibuat dan dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Program harus mempunyai kemampuan dalam menjalankan perintah utamanya ataupun perintah tertentu yang sudah diberikan.

Definisi dari *functionality* dari ISO 9126 yaitu "*the capability of the software product to provide functions which meet stated and implied needs when the software is used under specified condition*" (ISO/IEC, 2001). Jadi *functionality* adalah kemampuan perangkat lunak untuk menjalankan fungsi sesuai kebutuhan dan sesuai perintah digunakan pengguna dalam kondisi tertentu.

2. *Reliability*

Reliability adalah kondisi dimana program dapat bekerja pada kondisi yang stabil dan aman. Program akan tetap bekerja sebagaimana mestinya. Apabila terdapat kesalahan maka program akan menyimpan data yang ada dan dapat kembali pada posisi awal.

3. *Usability*

Usability adalah kondisi dimana program dan aplikasi dapat digunakan untuk pengguna secara mudah. Aplikasi yang dihasilkan juga harus dapat dimengerti, dipelajari, dan dapat dioperasikan oleh penggunanya.

ISO-9126 mendefinisikan *usability* yaitu kemampuan perangkat lunak untuk dipahami, dipelajari, digunakan, dan menarik bagi pengguna, ketika digunakan dalam kondisi tertentu (ISO/IEC, 2001)

4. *Efficiency*

Efficiency adalah perilaku waktu perangkat lunak, yang berkaitan dengan respon, waktu pemrosesan, dan pemanfaatan sumber daya, yang mengacu pada sumber daya material (*memory*, CPU, koneksi jaringan) yang digunakan oleh perangkat lunak (Spinellis, 2006). ISO-9126 mendefinisikan *efficiency* yaitu kemampuan perangkat lunak untuk memberikan kinerja yang sesuai dan relatif terhadap jumlah sumber daya yang digunakan pada keadaan tersebut (ISO/IEC, 2001).

5. *Maintainability*

Maintainability adalah kemampuan program untuk dapat diubah, dimodifikasi, dan diperbaiki. Aplikasi yang ada harus bisa untuk dianalisis untuk menemukan dimana salahnya. Pada program juga harus dapat dirubah sesuai dengan

keinginan. Fungsi kerja program harus stabil dan program aplikasi bisa dilaksanakan percobaan.

6. *Portability*

Portability adalah kondisi bahwa dalam penggunaan itu dipermudah. Program dapat dipindah dengan mudah dan dapat digunakan untuk *device* lain. ISO 9126 mendefinisikan *portability* sebagai kemudahan perangkat lunak dipindahkan dari suatu lingkungan ke lingkungan lain dengan mengacu pada indikator *adaptability*, *installability*, *conformance*, dan *replaceability* (ISO/IEC, 2001).

F. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Ade Gafar Abdullah dkk (2013) dengan judul "Pengembangan Alat Penilaian Kinerja pada Pembelajaran Sains Berbasis *Fuzzy Grading System*." Makalah ini memaparkan hasil pengembangan alat penilaian kinerja pada pembelajaran sains melalui pendekatan pembelajaran project based laboratory (probaslab) berbasis *Fuzzy Grading System*. Metode ini dikembangkan untuk mendapatkan suatu proses penilaian kinerja yang bebas dari unsur subjektifitas. Penelitian ini menggunakan metode pengungkapan pendapat. Proses penilaian kinerja FGS ini telah menghasilkan proses penilaian yang tidak kaku, lebih adil dan objektif. Unsur subjektifitas dalam penilaian para kinerja dapat dihindari oleh dosen karena keputusan akhir dapat ditentukan melalui proses defuzzifikasi yang sepenuhnya diputuskan oleh sistem perangkat lunak.

Penelitian yang dilakukan oleh Asli Khatul Khasanah (2015) dengan judul "Pengembangan dan Analisis Kualitas Berdasarkan ISO 9126 Aplikasi Pendekripsi Gaya Belajar Model VAK (Visual, Auditorial, Kinestetik) Berbasis Web." Hasil penelitian menunjukkan : 1) Pengembangan aplikasi pendekripsi gaya belajar

model VAK berbasis web bermanfaat bagi pengguna dengan kategori "Sangat Baik". Hasil pengujian tingkat manfaat ini didukung oleh penelitian usability sebesar 80,93%; 2) Kualitas *functionality* baik karena 100% fungsi yang dibutuhkan sudah berfungsi. Hasil uji reliability menunjukkan bahwa persentase keberhasilan adalah sebesar 100%. Hasil uji *usability* menyatakan rata – rata 80,93% pengguna dapat dengan mudah menggunakan sistem dan masuk dalam kategori "Sangat Baik". Pada sisi efisiensi, dapat disimpulkan bahwa rata - rata halaman memiliki score 93,72, grade A, dan response time sebesar 1,776 detik. Pengembangan aplikasi menggunakan pendekatan *Model-View-Controller* sehingga perbaikan dan pengembangan (*maintainability*) menjadi mudah. Kelayakan aplikasi dari aspek portability sudah baik karena aplikasi dapat berjalan pada *browser* yang berbeda tanpa ditemui eror.

Penelitian yang dilakukan oleh Andeka Rocky Tanaamah dkk (2012) dengan judul "Sistem Penilaian Kinerja Pegawai Menggunakan Logika Fuzzy (Studi Kasus PT. PLN Persero APD Bali)." Hasilnya adalah sistem penilaian kinerja pegawai pada PT. PLN Persero APD Bali memberikan kemudahan bagi pengguna dalam memperoleh hasil untuk menentukan penilaian kinerja pegawai. Berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditentukan oleh perusahaan, yaitu sasaran individu (perencanaan sasaran individu) dan kompetensi individu, dalam hal ini kompetensi individu di bagi menjadi dua bagian, yaitu kompetensi inti (integritas, orientasi pelayanan, orientasi pencapaian, pembelajaran, adaptasi) dan kompetensi peran (membangun hububungan, mengembangkan orang, pengambilan keputusan, berpikir strategis, memimpin), maka akan terlihat hasil penilaian kinerja pegawai untuk diterima perusahaan.

Penelitian yang dilakukan oleh Dr. Haryanto, M.Pd., M.T (2009) dengan judul "Pengembangan Computerized Adaptive Testing (CAT) dengan Algoritma Logika Fuzzy." Hasil dari penelitian mengenai pengembangan produk program CAT dengan algoritma logika fuzzy meliputi: (1) pengembangan program CAT berdasar pada kebutuhan pemakai yakni; mudah digunakan, tampilan interaktif, memiliki sistem keamanan, mudah diakses, dan mengacu standar kekinian, (2) program CAT dapat mengenali tiga macam pengguna, yaitu: pengguna administrator, pengguna guru, dan pengguna siswa, saat login, (3) program CAT memiliki tiga macam basis data, yaitu: basis data pengguna, bank soal, dan hasil tes siswa, (4) program CAT memiliki sembilan menu utama. Masing-masing menu memiliki sub-sub menu sesuai dengan keperluan dan jenis penggunaannya, (5) sistem kerja program CAT dalam memilih butir-butir tes menggunakan model sistem inferensi algoritma logika fuzzy dengan metode Tsukamoto, (6) model tampilan program CAT meliputi: tampilan halaman awal, halaman login, halaman menu dan submenu, serta halaman tes, (7) program CAT yang dibuat dapat bekerja melakukan tugasnya sesuai dengan fungsi dan jenis pengguna, dan (8) dalam pengelolaan tes, program CAT mampu melakukan: (a) administrasi bank soal, (b) mengemas butir-butir tes secara otomatis berdasar hasil inferensi fuzzy, (c) pengemasan jumlah butir-butir tes sesuai dengan kemampuan siswa, (d) pilihan jawaban pada setiap butir tes dimunculkan secara acak, dan (e) menyimpan rekaman hasil tes baik secara individu maupun bersama-sama. Berdasar hasil analisis data dari penerapan program CAT untuk pengujian kemampuan siswa menunjukkan bahwa: (1) sistem inferensi program CAT dengan algoritma logika fuzzy mampu memberikan butir-butir tes yang adaptif kepada siswa dengan tepat berdasar benar-salah respons

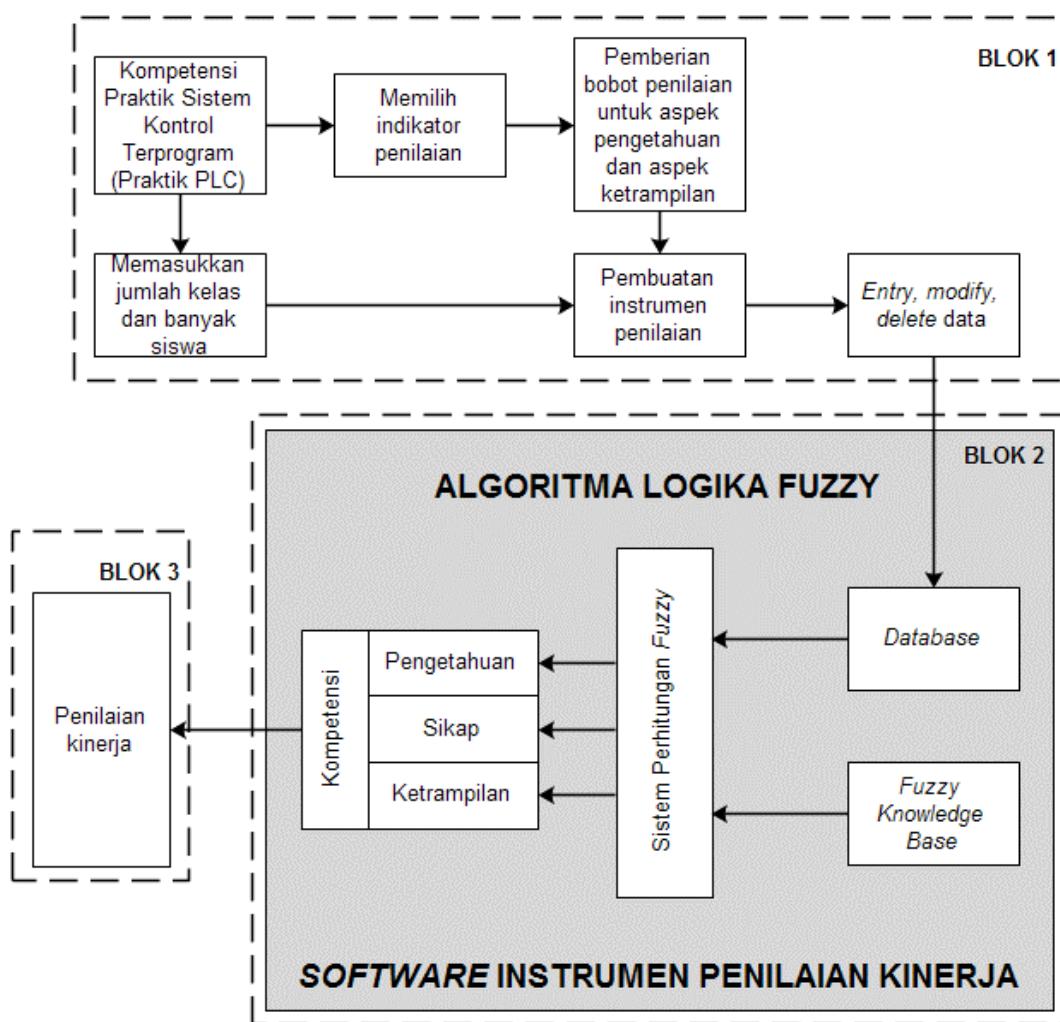
jawaban yang diberikan, (2) kumpulan butir-butir tes hasil kerja program CAT yang diperoleh setiap siswa, dapat mendeskripsikan dengan baik kemampuan masing-masing siswa. Secara keseluruhan kinerja program CAT menggunakan algoritma logika fuzzy mampu melaksanakan tugas dengan baik untuk pemilihan butir tes dan pengukuran kemampuan belajar siswa dalam pembelajaran.

Beberapa penelitian yang relevan di atas, belum ada yang melakukan penelitian analisis pengembangan suatu instrumen penilaian kinerja praktik yang digunakan untuk penilaian kinerja siswa dalam proses belajar mengajar praktikum.

G. Kerangka Pikir

Erat sekali pendidikan dengan evaluasi. Salah satu bentuk evaluasi adalah penilaian kinerja. Mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram merupakan mata pelajaran di SMK program keahlian Teknik Otomasi Industri yang menggunakan Kurikulum 2013. Aspek penilaian yang banyak untuk mata pelajaran Praktik PLC dalam Praktik Sistem Kontrol Terprogram mengharuskan guru untuk memberikan penilaian kinerja yang profesional. Penilaian kinerja akan lebih mudah jika menggunakan instrumen penilaian yang mudah, fleksibel, dan tepat sehingga guru akan lebih mudah dalam menilai siswa. Terdapat sepuluh aspek kompetensi penilaian pada Praktek PLC. Tiap kompetensi yang ada pada Praktik PLC memiliki indikator penilaian yang berbeda antara satu dengan yang lain. Bobot penilaian akan berdampak pada penilaian kinerja. Bobot penilaian akan diberikan pada penilaian aspek pengetahuan dan ketrampilan karena pada aspek sikap penilaian dilakukan dengan mencari modus sesuai dengan aturan pada Kurikulum 2013. Pemilihan kompetensi dan indikator yang akan dinilai diperlukan data banyak kelas dan jumlah siswa untuk pembuatan instrumen penilaian kinerja.

Hasil akhir produk yaitu berupa *software* instrumen penilaian kinerja untuk Praktik PLC pada mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram yang dikembangkan berdasarkan Kurikulum 2013. Produk yang dikembangkan berupa *software* instrumen penilaian kinerja yang terkomputerisasi dengan memanfaatkan logika fuzzy yang diuji kelayakannya menggunakan Standard ISO 9126. Setelah dihasilkan, *software* instrumen penilaian kinerja dapat digunakan untuk penilaian kinerja pada Praktik PLC.



Gambar 4. Kerangka Pikir Kerja Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Berbasis Fuzzy Logic

H. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian didapatkan dari menjabarkan rumusan masalah yang telah diperoleh. Kemudian dari penjabaran tersebut digunakan sebagai landasan dalam pembuatan kerangka pikir. Berikut ini merupakan pertanyaan-pertanyaan yang telah didapatkan dari penjabaran rumusan masalah:

1. Bagaimanakah desain model *software* Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram untuk Siswa SMK yang meliputi: (a) tampilan program, (b) rancangan program, (c) layout program, (d) ketepatan proses pemilihan tujuan berdasarkan menu, dan (e) ketepatan link sesuai navigasi.
2. Bagaimanakah kualitas dan kelayakan instrumen penilaian kinerja yang dilakukan pengujian kesesuaian standar ISO 9126 pada aplikasi Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram untuk Siswa SMK yang meliputi: (a) *functionality*, (b) *reliability*, (c) *efficiency*, (d) *usability*, (e) *portability*, dan (f) *maintainability*.
3. Bagaimanakah karakteristik dan kelayakan instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan sesuai dengan standar kurikulum 2013 yang meliputi: (a) kevaliditasan, (b) keobjektifan, (c) keterpaduan, (d) keterbukaan, (e) menyeluruh dan berkesinambungan, (f) sistematis, (g) beracuan kriteria, (h) akuntabel, dan (i) edukatif.
4. Bagaimana kelayakan *software* "Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram untuk Siswa SMK" meliputi: (a) kecepatan, (b) keakuratan, (c) kemudahan, dan (d) kemenarikan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode yang digunakan pada pengembangan penilaian kinerja yang dibuat adalah dengan metode *Research and Development* (penemuan, pengembangan dan pengujian produk). Ada dua tahap untuk menyelesaikan penelitian ini, yaitu dengan model penyusunan instrumen penilaian kinerja praktik dan model penyusunan *software*. Model penyusunan instrumen mengadaptasi dari metode Djemari Mardapi dan Sumadi Suryabrata tentang langkah pengembangan instrumen dan model penyusunan *software* yang mengadaptasi *waterfall* oleh Roger S. Pressman. Artinya penelitian ini adalah penelitian yang menggabungkan antara penelitian yang memaksimalkan kinerja dari instrumen penilaian yang dikemas dengan teknologi yang terkomputerisasi yang berbentuk *software*. Dimulai dari teknik pembuatan instrumen penilaian kemudian disusul dengan pembuatan *software* untuk instrumen penilaian yang dibuat.

1. Langkah Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan ada dua tahap, yaitu dengan pengembangan instrumen kinerja dan pengembangan *software*. Prosedur penelitiannya adalah sebagai berikut :

a. Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja

Instrumen kinerja praktik adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur aplikasi ilmu dan ketrampilan yang dimiliki oleh peserta didik dalam praktik tertentu. Langkah yang digunakan adalah dengan mengadaptasi dari metode

Djemari Mardapi dan Sumadi Suryabrata tentang langkah pengembangan instrumen. Tahap pengembangan instrumen meliputi:

1) Menentukan spesifikasi instrumen

Spesifikasi instrumen yang dimaksudkan adalah spesifikasi instrumen penilaian kinerja praktik untuk praktik sistem kontrol terprogram yang mencakup 3 ranah penilaian sesuai dengan Permendikbud Nomor 104 Tahun 2014. Instrumen terbagi menjadi tiga bagian yaitu untuk mengetahui nilai dari pengetahuan, sikap, dan pengetahuan siswa. Nilai pengetahuan akan diketahui melalui benar jawaban yang ada sedangkan untuk sikap dan ketrampilan melalui observasi atau pengamatan dari guru kesiswa secara langsung.

2) Menulis instrumen penilaian kinerja

Langkah yang dilakukan dalam menulis instrumen penilaian kinerja adalah membagi beberapa indikator pada aspek kompetensi pengetahuan, sikap, dan ketrampilan. Aspek pengetahuan dibagi menjadi 6 indikator yang akan dilakukan penilaian. Indikator yang akan dinilai pada aspek pengetahuan adalah tingkat pengetahuan siswa, tingkat pemahaman siswa, kemampuan dalam penerapan pengetahuan siswa, kemampuan analisis siswa, kemampuan sintesis siswa, dan kemampuan evaluasi siswa. Aspek sikap dibagi menjadi 5 indikator penilaian yang masing-masing indikator memiliki 4 butir poin penilaian. Indikator yang akan dinilai pada aspek sikap adalah taat menjalankan agama, kejujuran, kedisiplinan, tanggungjawab, dan kerjasama. Terakhir adalah aspek ketrampilan yang akan dibagi menjadi 5 indikator dan tiap indikator juga memiliki 4 butir poin penilaian. Indikator untuk aspek ketrampilan adalah pemilihan alat dan bahan praktik,

kebenaran rangkaian praktik, ketepatan data hasil praktik, kecepatan kerja praktik, dan kebenaran laporan kerja praktik.

3) Menentukan skala instrumen penilaian kinerja

Skala instrumen penilaian kinerja digunakan untuk menentukan batasan nilai yang dicapai oleh siswa dalam melakukan praktik. Skala untuk penilaian pengetahuan berbeda untuk penilaian sikap dan ketrampilan. Penilaian pengetahuan memiliki pola benar salah untuk setiap isi dari nilainya sehingga rentang penilaiannya adalah 1 dan 0 atau benar dan salah. Penilaian sikap dan ketrampilan menggunakan poin 1 sampai dengan 4 untuk setiap poin dari masing – masing indikatornya. Skala 1 – 4 dimaksudkan agar dapat mengetahui tingkat keseringan melakukan hal oleh siswa karena penilaian sikap dan penilaian ketrampilan didasarkan pada pengamatan penilai. Semakin tinggi nilai maka semakin tinggi tingkat keseringan siswa dalam melakukan hal tersebut pada saat praktik berlangsung.

4) Menentukan sistem penskoran

Sistem penskoran yang digunakan adalah menggunakan rentang nilai dengan hasil nilai 1 – 100. Penilaian untuk pengetahuan dan ketrampilan menggunakan bobot untuk mengkonversi data nilai yang diberikan oleh guru kepada siswa. Penentuan penilaian sikap adalah dengan menggunakan modus. Nilai dari tiap poin untuk satu indikator akan dijumlahkan kemudian diubah menjadi rentang nilai 1 – 100 kemudian dicari modus dari seluruh indikator penilaian sikap. Modus tersebut adalah nilai akhir untuk penilaian sikap.

5) Mentelaah instrumen

Mentelaah instrumen adalah mencari tahu dimana nilai siswa itu berada. Pada *software* instrumen penilaian ini akan disesuaikan dengan kurikulum 2013 yang menggunakan predikat pencapaian berupa huruf dan angka. Hasil nilai untuk penilaian pengetahuan, sikap dan ketrampilan menurut Permendikbud Nomor 104 Tahun 2014 adalah dengan menggunakan rentang nilai 1 – 4 dan huruf dari D – A. Penilaian pengetahuan, sikap, dan ketrampilan yang hasilnya diketahui dari rentang nilai 1 – 100 kemudian diubah menggunakan logika fuzzy sehingga hasilnya dapat dikonversi menjadi rentang nilai 1 – 4. Nilai tersebut kemudian dilakukan perbandingan nilai *if-else* untuk menentukan dimana letak predikat huruf untuk nilai pengetahuan, sikap, dan ketrampilan itu berada. Terdapat perbedaan perlakuan untuk penilaian sikap dibandingkan dengan penilaian ketrampilan dan pengetahuan. Penilaian sikap dilakukan pembulatan keatas dan kebawah dahulu sebelum mencari modus. Pembulatan dimaksudkan agar sebelum dilakukan pencarian modus dapat diperoleh nilai bulat dan tidak ada nilai dibelakang koma. Setelah selesai mencari modus maka seluruh penilaian dari penilaian pengetahuan, sikap, dan ketrampilan menjadi penilaian dengan rentang nilai 1 – 4.

6) Merakit instrumen

Merakit instrumen dilakukan dengan cara membuat instrumen penilaian kinerja pada *database*. Setiap aspek penilaian akan dibuatkan *file* berbeda antara satu aspek dengan aspek yang lain. Pembedaan file bertujuan untuk memudahkan dalam memasukkan data nilai kedalam instrumen karena instrumen yang digunakan merupakan bentuk dari *database* penyimpanan data pada *software* yang dikembangkan. Bentuk *file* pada aspek pengetahuan merupakan lembar

dengan menggunakan Microsoft Excel dengan penjelasan nilai untuk tiap aspek penilaian pada bagian paling bawah. Lembar untuk penilaian sikap dan penilaian ketrampilan terdapat satu halaman untuk rubrik penskoran yang dilengkapi dengan kriteria penskoran. Sebelum melakukan pembuatan *file* maka diperlukan gambaran kasar bagaimana *software* yang akan dikembangkan tersebut dibuat. Oleh karena itu pada proses merakit instrumen ini dapat dikatakan sebagai perancangan bentuk *desain software* secara kasar yang akan direalisasikan kedalam bentuk *software* nyata untuk keperluan membuat *form database* setiap aspek penilaian.

7) Penentuan perangkat akhir instrumen penilaian kinerja

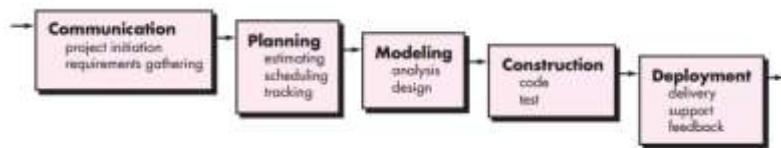
Penentuan perangkat akhir instrumen adalah tahapan instrumen penilaian kinerja siap digunakan dan dibuat dalam bentuk akhir yang sudah sesuai dengan permintaan dan kebutuhan untuk pembuatan *database software*. Instrumen penilaian kinerja yang diimplementasikan pada *software* instrumen penilaian kinerja dibuatkan *layout* untuk aspek penilaian pengetahuan, sikap, dan ketrampilan terlebih dahulu. Lebih lanjut adalah melakukan penentuan cara pengembangan *software*. Proses penyusunan *software* harus menggunakan metode dan pada penelitian ini metode yang digunakan adalah dengan metode *waterfall* milik Pressman.

b. Pengembangan *Software*

Pengembangan *software* adalah langkah kedua setelah pengembangan instrumen penilaian kinerja. Pembuatan *software* ini dilakukan dengan mengadaptasi metode "Sekuensial Linier" atau sering disebut dengan model "*Waterfall*" dari Roger S. Presman (2005) karena dimulai dari *planning* sampai

dengan *construction*. Berikut ini merupakan gambar pengembangan perangkat lunak dengan proses SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan model sekuensial linier *waterfall*:

Proses penelitian agar menjadi lebih mudah dibutuhkan alur yang digunakan dalam melaksanakan penelitian yang memuat tahapan-tahapan pelaksanaan penelitian. Alur penelitian yang digunakan mengadaptasi metode milik Roger S. Pressman yaitu dengan model pengembangan *software* sekuensial *linier waterfall* pada Gambar 5.



Gambar 5. Model Pengembangan *Software* Sekuensial Linier *Waterfall*

2. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan produk *software* "Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram untuk Siswa SMK" yang digunakan adalah dengan mengadaptasi model pengembangan *software* sekuensial linier *waterfall* milik Roger S. Pressman, yaitu:

a. Perencanaan (*planning*)

Tahap perencanaan adalah tahap awal yang sangat penting untuk membuat *software* sehingga produk yang dihasilkan menjadi bagus. perencanaan *software* yang dilakukan pada penelitian ini mencakup:

1) Alokasi waktu

Alokasi waktu adalah alokasi waktu yang digunakan khusus untuk penyelesaian pembuatan *software* Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram pada Praktik PLC untuk Siswa SMK. Waktu yang digunakan

untuk menyelesaikan program diberikan target selesai selama 4 pekan. Pemberian target tersebut diharapkan dapat memacu peneliti untuk lebih cepat pada saat pembuatan produk sehingga lebih cepat selesai dan produk dapat langsung digunakan sesegera mungkin.

2) Cakupan materi

Kebutuhan materi yang ada pada *software* dipilih berdasarkan observasi dan wawancara dengan narasumber secara langsung. Materi penilaian kinerja disesuaikan dari studi dokumen yang berupa silabus mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram pada Praktik PLC dan Permendikbud Nomor 104 Tahun 2014 yang menjelaskan tentang peraturan untuk penilaian di kurikulum 2013.

b. Pemodelan (*modeling*)

1) Analisis (*analysis*)

Proses analisis yang dilaksanakan adalah analisis dengan mencari dan mengkaji data informasi yang diperlukan untuk mengembangkan *software* instrumen penilaian kinerja praktik. Hasil analisis kemudian digunakan untuk menentukan cara pengembangan *software* dilaksanakan. Analisis yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

a) Analisis fungsi

Analisis fungsi merupakan analisis yang digunakan untuk mengetahui fungsi wajib pada pengembangan *software*. Analisis fungsi didapatkan dari hasil observasi dan wawancara di SMK N 2 Depok Sleman khususnya pada program studi Teknik Otomasi Industri. Observasi dilakukan dengan mengamati fasilitas yang ada pada SMK N 2 Depok Sleman. Wawancara dilakukan dengan beberapa guru pengajar praktik PLC yang ada di SMK N 2 Depok Sleman. Studi dokumen dilakukan dengan

melakukan studi tentang silabus, lembar penilaian, dan Permendikbud tahun 2014 Nomor 104.

b) Analisis kebutuhan *hardware* dan *software*

Analisis kebutuhan *hardware* dan *software* dilakukan agar *software* yang dikembangkan akan dapat berjalan sesuai dengan harapan. Analisis dilakukan dengan cara mencoba *project demo* dari visual studio pada komputer dengan kemampuan rendah. *Project demo* apabila dapat berjalan pada komputer dengan kemampuan rendah maka *software* dapat diasumsikan dapat berjalan pada komputer dengan kemampuan komputer rendah sampai tinggi.

2) Perancangan (*design*)

Perancangan merupakan tahap pembentukan *software* instrumen penilaian kinerja untuk mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram pada Praktik PLC. Ada tiga tiga tahapan dalam perancangan pengembangan *software* instrumen penilaian kinerja. Berikut ini merupakan tahapan perancangan *software* yang akan dilaksanakan:

a) Perancangan sistem

(1) *Unified Modeling Language (UML)*

Perancangan UML adalah suatu proses merancang simulasi penggunaan *software* pada saat dioperasikan oleh pengguna dan digambarkan dengan *usecase diagram*.

(2) *Flowchart*

Perancangan *flowchart* adalah perancangan aplikasi yang akan dibuat secara rinci termasuk kerja komponen-komponen pemrograman didalamnya.

b) Perancangan *database*

(1) *Library* dan struktur tabel

Library dan struktur tabel adalah susunan urutan yang terdapat pada *database* penyimpanan data nilai penilaian kinerja. *Database* yang digunakan pada *software* instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan bersifat *offline* sehingga memanfaatkan microsoft excell sebagai *database*.

c) Perancangan *interface*

Perancangan *interface* adalah proses penggambaran aplikasi secara rinci baik *layout*, penggunaan tombol interaktif, dan penyajian hasil penilaian yang dikembangkan.

c. Pembuatan (*construction*)

1) Pengkodean (*coding*)

Tahapan pengkodean adalah tahapan pembuatan *software* melalui konsep yang sudah disediakan dan direncanakan. *Software* dibuat menggunakan aplikasi Visual Studio 2012 yang menggunakan tambahan *add-in* berupa aplikasi pihak ketiga yaitu NPOI untuk dapat mengakses file berupa microsoft excell.

2) Pengujian (*testing*)

a) Pengujian mandiri

Pengujian mandiri adalah pengujian yang dilakukan oleh diri sendiri ataupun ahli dengan metode pengujian *black box*. Pengujian *black box* adalah pengujian fungsionalitas program yang sudah dibuat sebelum dilakukan implementasi ke lapangan secara langsung.

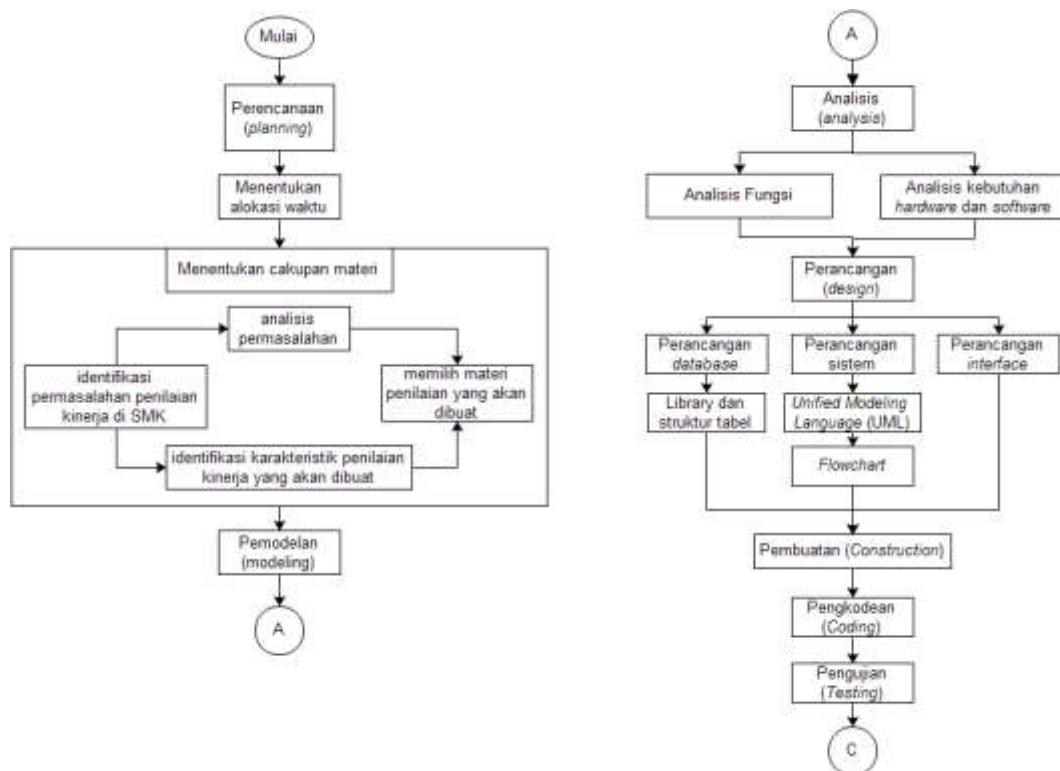
b) Pengujian lapangan

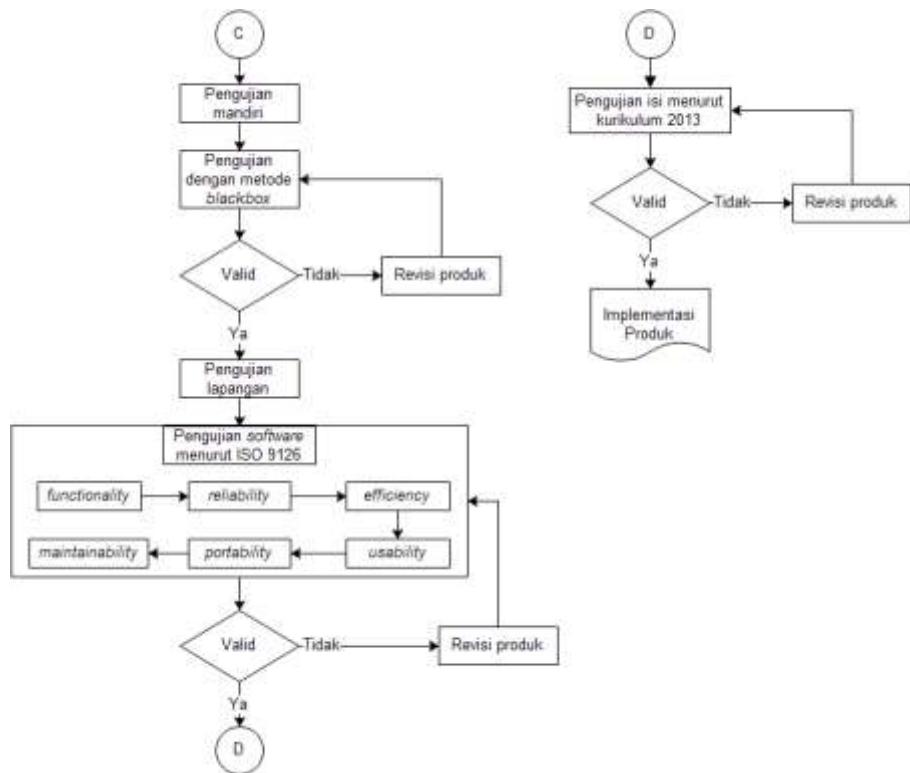
(1) Pengujian *software* menurut ISO 9126

Pengujian *software* menurut standard ISO 9126 digunakan untuk uji kelayakan sehingga *software* yang dikembangkan layak digunakan untuk keperluan penilaian kinerja pada praktik sistem kontrol terprogram. Pengujian *software* dilakukan oleh ahli media sebelum program digunakan langsung pada lapangan.

(2) Pengujian isi menurut kurikulum 2013 dan materi PLC

Pengujian materi memiliki tujuan untuk membangun *software* yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum 2013 dan materi Praktik PLC pada mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram. Pengujian materi dilakukan oleh ahli materi kurikulum 2013 dan ahli materi Praktik PLC sebelum melaksanakan implementasi *software* secara langsung pada lapangan. Prosedur pembuatan software sampai dari pembuatan, pengujian sampai dengan implementasi dapat dilihat pada Gambar 6.





Gambar 6. Bagan Prosedur Pengembangan Produk

B. Subjek, Objek, dan Responden Penelitian

1. Subjek Penelitian

Subjek uji coba produk untuk aspek *functionality*, *reliability*, *efficiency*, dan materi adalah ahli media dan ahli materi yang merupakan dosen jurusan elektro UNY dan guru praktik PLC di SMK N 2 Depok Sleman. Uji coba pada aspek *functionality*, *reliability*, *efficiency* dan materi digunakan kuisioner berupa angket yang akan diberikan kepada ahli media dan ahli pemrograman yaitu Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY yang memiliki kemampuan dalam bidang evaluasi pembelajaran serta instruktur dan guru PLC di SMK Negeri 2 Depok Sleman untuk dilakukan validasi. Subjek uji coba produk untuk aspek *usability* adalah instruktur dan guru PLC di SMK Negeri 2 Depok Sleman.

2. Objek Penelitian

Pada pembuatan sebuah produk diperlukan penelitian yang bersifat menganalisa kebutuhan pembuatan produk untuk mengkaji keefektifan produk yang diciptakan agar dapat diterima oleh khalayak luas. Pada penelitian yang sedang dilaksanakan ini, objek yang akan dilakukan uji coba yaitu produk berupa *software* instrumen penilaian kinerja praktik yang berbasiskan *fuzzy logic* sebagai instrumen penilaian kinerja pada praktik PLC di SMK N 2 Depok Sleman. Produk kemudian diuji coba kepada responden dan para ahli dibidang instrumen penilaian kinerja untuk dapat menentukan kelayakan produk.

3. Responden Penelitian

Responden penelitian diperlukan untuk melihat kelayakan *software* instrumen penilaian kinerja. Software yang sudah layak akan dapat diterapkan pada proses penilaian kinerja untuk Praktik PLC pada mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram yang ada pada SMK program studi Teknik Otomasi Industri. Dengan demikian dipilihlah responden yang merupakan guru dan instruktur pada mata pelajaran sistem kontrol terprogam yang ada pada SMK N 2 Depok Sleman.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian di Laboratorium Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik untuk pengembangan, validasi, dan revisi produk. SMK N 2 Depok Sleman sebagai tempat observasi dan pengambilan data. Waktu penelitian dilaksanakan pada 1 Maret 2014 hingga 1 Desember 2015.

D. Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh dengan cara menggunakan instrumen penelitian. Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mendapatkan data

yang dapat menjawab dan memecahkan masalah yang berhubungan dengan pertanyaan penelitian. Pada penelitian pengembangan *software* instrumen penilaian kinerja untuk Praktik PLC pada mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram instrumen pengumpulan data adalah dengan observasi, wawancara, studi dokumen, pengujian *blackbox* dan kuesioner (angket). Kuesioner (angket) diberikan kepada ahli media, ahli materi, dan guru. Observasi dan wawancara digunakan untuk menganalisis konsep instrumen yang dibutuhkan oleh pendidik untuk menilai siswa. Studi dokumen digunakan untuk mencari kesesuaian *software* instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan dengan dokumen seperti Silabus, Permendikbud, dan lembar penilaian sebagai acuan. Pengujian *blackbox* digunakan untuk mengetahui *software* instrumen penilaian kinerja sudah dapat dipakai dan sesuai dengan instruksi kerja yang terdapat didalamnya. Kuesioner (angket) divalidasi oleh *expert judgement* sebelum diberikan kepada ahli media, ahli materi, dan guru terlebih dahulu.

Jenis data yang dikumpulkan dalam pengembangan *software* "Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram untuk Siswa SMK" adalah berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif digunakan sebagai data pokok sedangkan data kualitatif sebagai data tambahan yang berupa saran dan masukan dari responden. Data yang diperoleh dapat memberi gambaran kelayakan produk yang dikembangkan.

1. Data dari ahli materi

Data dari ahli materi merupakan data yang berupa kualitas produk ditinjau dari aspek isi materi instrumen penilaian kinerja sesuai dengan kurikulum 2013 yang meliputi sahih (valid), handal (reliabel), objektif, terpadu, terbuka,

menyeluruh dan berkesinambungan, sistematis, beracuan kriteria, akuntabel, dan edukatif.

2. Data dari ahli media

Data dari ahli media merupakan data yang berupa kualitas produk ditinjau dari aspek *software* penilaian kinerja praktik menurut standar ISO 9126 yang meliputi *functionality, reliability, efficiency, usability, portability, maintainability*. Pada aspek *usability* yang perlu digaris bawahi adalah data yang ditinjau dari interaksi dengan pengguna, kejelasan petunjuk penggunaan, penggunaan bahasa, format teks, penggunaan warna, kualitas gambar, penggunaan tombol interaktif, urutan penyajian, dan tampilan program.

3. Data dari guru

Data dari guru merupakan data yang berupa kualitas produk ditinjau dari materi dan kebermaknaan untuk guru. Data ini digunakan untuk menganalisa ketepatan materi penilaian dari *software* instrumen penilaian kinerja yang akan digunakan oleh guru dalam menilai kinerja siswa pada saat proses belajar mengajar.

E. Instrumen Pengumpulan Data

1. Instrumen Observasi dan Wawancara

Teknik pengumpulan observasi dan wawancara dilakukan dengan cara pengamatan dan bertanya secara langsung kemudian dicatat secara sistematis, logis, objektif, dan rasional terhadap hal yang sedang diamati. Observasi dan wawancara dilakukan untuk menganalisis konsep instrumen penilaian kinerja yang dibutuhkan oleh pendidik untuk menilai kinerja siswa pada mata pelajaran yang dikembangkan yaitu mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram khususnya

pada Praktik PLC. Instrumen observasi dan wawancara digunakan untuk memperoleh data yang diperlukan dalam analisis kebutuhan untuk penyusunan software instrumen penilaian kinerja. Rangkuman kisi-kisi lembar observasi dan wawancara dapat dilihat pada Tabel 4. Kisi-kisi lembar observasi dan wawancara dapat dilihat pada Lampiran 4.a.

Tabel 4. Rangkuman Kisi-kisi Lembar Observasi dan Wawancara

No	Dimensi yang direview	Indikator	Nomor Butir	Jumlah butir
1.	Kinerja instrumen penilaian guru	a. Ketepatan	1	1
		b. Keakuratan	2	1
		c. Kereliabilean	3	1
		d. kemudahan instrumen penilaian kinerja	4	1
2.	Fungsi instrumen	Fleksibilitas alat ukur	5, 6, 7	3
3.	Kemampuan guru	Penggunaan komputer untuk penilaian oleh guru	8, 9, 10, 11, 12, 13	6
				Jumlah
				13

2. Instrumen Studi Dokumen

Studi studi dokumen digunakan untuk mencari kesesuaian *software* instrumen penilaian kinerja dengan dokumen yang digunakan dalam pengembangan *software* instrumen penilaian kinerja untuk Praktik PLC pada mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram. Studi dokumen selain digunakan untuk mencari kesesuaian software instrumen penilaian kinerja, studi dokumen juga digunakan untuk analisis kebutuhan pada saat pembuatan *software*. Dengan melakukan studi dokumen maka tidak ada kerancuan dan perbedaan dalam pengembangan *software* instrumen penilaian kinerja yang sedang dikembangkan dengan silabus Sistem Kontrol Terprogram pada Praktik PLC dan Permendikbud Nomor 104 Tahun 2014 Tentang Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar dan

Pendidikan Menengah. Tabel 5 adalah rangkuman kisi-kisi untuk instrumen studi dokumen. Kisi-kisi lembar studi dokumen dapat dilihat pada Lampiran 4.a.

Tabel 5. Rangkuman Kisi-kisi Lembar Studi Dokumen

No	Dimensi yang direview	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1.	Unsur instrumen penilaian kinerja	a. Penilaian kognitif	1, 2, 3, 4, 5, 6	6
		b. Penilaian afektif	7, 8, 9, 10, 11	5
		c. Penilaian psikomotor	12, 13, 14, 15, 16	5
		d. Hasil penilaian	17, 18	2
Jumlah				18

3. Instrumen Kelayakan

Instrumen untuk pengujian kelayakan dibagi menjadi tiga jenis sesuai dengan peran dan posisi responden dalam pengembangan ini. Instrumen yang diberikan yaitu, instrumen untuk ahli materi, ahli media, dan untuk guru. Pembedaan instrumen untuk tiap responden dilakukan agar tidak ada kerancuan antara data satu dengan data yang lain serta memudahkan dalam pemilahan data. Instrumen tersebut adalah sebagai berikut:

a. Instrumen untuk ahli materi

Instrumen untuk ahli materi digunakan untuk memperoleh data kualitas produk ditinjau dari kesesuaian isi penilaian sesuai dengan kurikulum 2013, rangkuman kisi-kisi instrumen angket kurikulum 2013 dapat dilihat pada Tabel 6 dan rangkuman kisi-kisi instrumen angket penilaian praktik PLC dapat dilihat pada Tabel 7. Kisi-kisi instrumen lebih lanjut untuk kurikulum 2013 dan praktik PLC dapat dilihat pada Lampiran 4.a.

Tabel 6. Rangkuman Kisi-kisi Instrumen Angket Kurikulum 2013 untuk Ahli Materi

No	Dimensi yang direview	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1.	Standar penilaian Kurikulum 2013	a. Kesahihan (valid) instrumen	1, 2	2
		b. Kehandalan (reliabel) instrumen	3, 4	2
		c. Keobjektifan penilaian	5, 6	2
		d. Keadilan dalam pemberian nilai	7, 8	2
		e. Keterpaduan penilaian dengan materi	9, 10	2
		f. Keterbukaan hasil penilaian	11, 12, 13	3
		g. Penilaian secara menyeluruh dan berkesinambungan	14, 15	2
		h. Penilaian secara sistematis	16, 17	2
		i. Penilaian beracuan kriteria	18, 19	2
		j. Penilaian yang akuntabel	20, 21, 22	3
		k. Penilaian secara edukatif	23, 24	2
Jumlah				24

Tabel 7. Rangkuman Kisi-kisi Instrumen Penilaian Praktik PLC untuk Ahli Materi

No	Dimensi yang direview	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1.	Silabus Sistem Kontrol Terprogram pada Praktik PLC	a. Sesuai dengan aspek mendeskripsikan sistem dan komponen perangkat keras PLC berdasarkan operation manual.	1, 2, 3, 4, 5	5
		b. Sesuai dengan aspek mengidentifikasi sistem dan komponen perangkat keras PLC.	6, 7, 8, 9	4
		c. Sesuai dengan aspek mendeskripsikan Hubungan Digital I/O PLC dengan komponen eksternal.	10, 11, 12, 13	4
		d. Sesuai dengan aspek mengidentifikasi hubungan Digital I/O PLC dengan komponen eksternal.	14, 15, 16, 17, 18	5
		e. Sesuai dengan aspek mendeskripsikan konfigurasi dan setup PLC.	19, 20, 21	3
		f. Sesuai dengan aspek men-Setup PLC.	22, 23	2
		g. Sesuai dengan mendeskripsikan Area Memory PLC dan pengalamanan I/O.	24, 25	2
		h. Sesuai dengan aspek menggunakan Area Memory dan Pengalamanan I/O pada pemrograman PLC.	26, 27, 28, 29, 30, 31	6
		i. Sesuai dengan aspek mendeskripsikan bahasa pemrograman PLC berdasarkan programming manual.	32, 33, 34, 35, 36, 37	6
		j. Sesuai dengan aspek menerapkan bahasa pemrograman PLC.	38, 39	2
Jumlah				39

b. Intrumen untuk ahli media

Instrumen untuk ahli media digunakan untuk memperoleh data berupa kualitas produk ditinjau dari segi *functionality, reliability, efficiency, usability, portability, maintainability*, dan uji materi penggunaan yang terdapat pada standar ISO 9126, rangkuman kisi-kisi instrumen angket Standard ISO 9126 untuk ahli media dapat dilihat pada Tabel 8. Kisi-kisi instrumen angket Standard ISO 9126 lebih lanjut dapat dilihat pada Lampiran 4.a.

Tabel 8. Rangkuman Kisi-kisi Instrumen Angket Standard ISO 9126 untuk Ahli Media

No	Dimensi yang direview	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1.	Kesesuaian dengan ISO 9126	a. <i>Functionality</i>	1, 2, 3, 4, 5	5
		b. <i>Reliability</i>	6, 7, 8, 9	4
		c. <i>Efficiency</i>	10, 11, 12	3
		d. <i>Usability</i>	13, 14, 15, 16, 17	5
		e. <i>Portability</i>	18, 19, 20, 21, 22	5
		f. <i>Maintainability</i>	23, 24, 25, 26, 27	5
Jumlah				27

c. Intrumen untuk guru

Instrumen untuk guru digunakan untuk memperoleh data berupa kualitas produk ditinjau dari kepuasan dan kesesuaian isi yang dikehendaki pengguna sesuai ISO 9126 dengan adaptasi *Computer System Usability Questionnaire* oleh Lewis J.R. Rangkuman kisi-kisi instrumen angket *usability* dapat dilihat pada Tabel 9. Kisi-kisi instrumen angket *usability* lebih lanjut dapat dilihat pada Lampiran 4.a.

Tabel 9. Rangkuman Kisi-kisi Instrumen Angket *Usability* untuk Guru

No	Dimensi yang direview	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1.	Aspek <i>usability</i> <i>Computer System Usability Questionnaire</i> merujuk pada ISO 9126	a. <i>Operability</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6	6
		b. <i>Learnability</i>	7, 8, 9, 10, 11, 12	6
		c. <i>Understandability</i>	13, 14, 15	3
		d. <i>Attractiveness</i>	16, 17, 18, 19	4
Jumlah				19

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Validitas Instrumen

Instrumen yang valid merupakan instrumen yang memiliki ketepatan dan ketelitian yang tinggi. Validitas instrumen dilakukan dengan cara penilaian instrumen yang dilakukan oleh *expert judgement* baik dari segi materi dan maupun dari segi penilaian. Uji validitas dilakukan oleh dua ahli (*expert judgement*) yaitu dua orang dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Butir-butir angket yang disusun akan dianalisis dan dilakukan evaluasi oleh ahli. Butir-butir angket yang tidak valid maka dianggap gugur atau dilakukan revisi.

2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas merupakan suatu ketentuan baku dari instrumen yang sedang digunakan. Reliabilitas merupakan kekonsistenan hasil jika digunakan pada kelompok yang sama dengan waktu yang berbeda. Reliabilitas dapat diketahui dengan mencocokan hasil nilai pengujian reliabilitas pada Tabel 10.

Tabel 10. Kategori Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Tingkat reliabilitas
0,00 s.d. 0,20	Kurang Reliabel
>0,20 s.d. 0,40	Agak Reliabel
>0,40 s.d. 0,60	Cukup Reliabel
>0,60 s.d. 0,80	Reliabel
>0,80 s.d. 1,00	Sangat Reliabel

Karena mengamati benda diam yaitu *software* penilaian kinerja praktik, penelitian ini kemudian menggunakan teknik pengujian reliabilitas dengan rumus *Alpha Cronbach* dan diberikan kepada ahli materi dan ahli media.

$$r = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan :

r = Realibilitas instrumen (*Alpha Cronbach*)

k = Banyaknya butir pertanyaan

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

σ_t^2 = Varians total

Data hasil perhitungan untuk realibilitas instrumen usability yang dilakukan untuk guru yang ada pada SMK diketahui sebesar 0,66 dan dikatakan reliabel.

G. Teknik Analisis Data

Analisis data dibutuhkan untuk menentukan hasil dari sebuah penelitian. Hasil analisis diharapkan dapat digunakan datanya untuk mempermudah dalam melakukan perbaikan produk yang dihasilkan. Teknik analisis data yang digunakan untuk pengujian adalah dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Data hasil penelitian kemudian dijabarkan dengan mengukur nilai median, mean, dan simpangan baku. Data hasil penelitian kemudian diolah menggunakan rumus seperti yang ada pada Tabel 11.

Tabel 11. Kategori Data Hasil Penelitian

Interval Skor	Kategori
$M_i + 1,50 SD_i < X \leq M_i + 3 SD_i$	Sangat Layak
$M_i < X \leq M_i + 1,50 SD_i$	Layak
$M_i - 1,50 SD_i < X \leq M_i$	Cukup Layak
$M_i - 3 SD_i < X \leq M_i - 1,50 SD_i$	Kurang Layak

Keterangan:

M_i : Rata-rata ideal

X : Nilai yang diperoleh

SD_i : Simpangan baku ideal

M_i : $\frac{1}{2} x (jumlah skor maks ideal + jumlah skor min ideal)$

SD_i : $\frac{1}{6} x (jumlah skor maks ideal - jumlah skor min ideal)$

Skor penilaian tingkat kelayakan pada Tabel 11. dijadikan sebagai acuan terhadap hasil uji coba oleh ahli materi, ahli media, dan guru. Hasil yang diperoleh dari angket menunjukkan bahwa *software* instrumen kinerja praktik yang dibuat sudah layak digunakan guru untuk melakukan penilaian kinerja Praktik PLC pada siswa.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan

Penelitian yang dilakukan memiliki tujuan untuk membuat produk berupa *software* instrumen penilaian kinerja untuk mata pelajaran sistem kontrol terprogram khususnya pada praktik PLC. *Software* instrumen penilaian kinerja yang dihasilkan diharapkan dapat digunakan untuk mempermudah pengajar untuk dapat menilai kinerja siswa pada saat melaksanakan praktik PLC. Software instrumen penilaian kinerja dikembangkan dengan menggunakan dua model pengembangan yaitu, model pengembangan instrumen penilaian kinerja dan model pengembangan perangkat lunak. Prosedur pengembangan instrumen penilaian kinerja yang dilaksanakan mengadaptasi dari metode Djemari Mardapi dan Sumadi Suryabrata. Tahapan pengembangan instrumen penilaian kinerja yaitu menentukan spesifikasi instrumen, menulis instrumen, menentukan skala instrumen, menentukan sistem penskoran, mentelaah instrumen, merakit instrumen, penentuan perangkat akhir instrumen. Proses pengembangan *software* instrumen penilaian kinerja menggunakan model pengembangan perangkat lunak dengan pendekatan model *waterfall* yang mengadaptasi rekayasa perangkat lunak Pressman (2010) dengan tahapan perencanaan (*planning*), pemodelan (*modeling*), pembuatan (*construction*).

1. Menentukan Spesifikasi Instrumen

Tahap menentukan spesifikasi instrumen adalah tahap awal peneliti dalam melakukan penelitian. Penentuan spesifikasi instrumen penilaian kinerja yang akan

digunakan pada pengembangan *software* ini mencakup tentang konsep diri. Konsep diri diperoleh dengan cara mendapatkan informasi karakteristik siswa dari proses pengukuran sehingga dapat mengetahui kekuatan dan kelemahan dari masing – masing siswa. Informasi siswa yang didapatkan akan membantu guru dalam membimbing karier siswa kedepannya. Proses menentukan spesifikasi instrumen ini didapatkan melalui studi dokumen berupa Silabus pada mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram, Permendikbud tahun 2014 Nomor 104 serta observasi dan wawancara dengan guru pengajar praktik PLC pada SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta. Hasil dari studi dokumen, observasi dan wawancara yang dilaksanakan didapatkan faktor – faktor yang dapat digunakan untuk landasan menentukan spesifikasi instrumen yang akan dibuat. Faktor – faktor tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Isi Instrumen Penilaian Kinerja

Hasil dari studi dokumen, observasi, dan wawancara untuk menentukan isi instrumen yang akan dikembangkan untuk mengembangkan *software* instrumen penilaian kinerja praktik dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Faktor yang Mempengaruhi Isi Instrumen

No.	Pengamatan	Keterangan
1.	Pada Permendikbud tahun 2014 Nomor 104 dan silabus mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram terdapat tiga ranah yang dilakukan penilaian. Ranah tersebut adalah Pengetahuan, Sikap, dan Ketrampilan.	Terdapat ranah yang harus ada pada <i>software</i> sehingga dapat sesuai dengan Permendikbud tahun 2014 Nomor 104 dan Silabus yang sedang digunakan pada SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta.
2.	Pada silabus mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram di SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta terdapat 10 kompetensi yang harus dicapai oleh siswa.	<i>Software</i> yang dikembangkan harus dapat menyesuaikan dengan kompetensi yang ada yaitu 10 kompetensi yang ada pada silabus mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram.
3.	Pada silabus mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram di SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta masing – masing kompetensi memiliki indikator yang harus dicapai.	Pada <i>software</i> untuk tiap kompetensi harus dapat mencakup semua indikator baik dari kompetensi 1 sampai dengan kompetensi 10.

Sambungan...

Lanjutan Tabel 12.

No.	Pengamatan	Keterangan
4.	Penilaian yang dilakukan harus beracuan kriteria	<i>Software</i> harus dapat mencakup kriteria yang sudah ditetapkan pada Permendikbud tahun 2014 Nomor 104 tentang penilaian untuk kurikulum 2013.
5.	Ketuntasan nilai harus diberikan dalam bentuk angka dan huruf.	<i>Software</i> harus dapat menilai menggunakan angka dan angka tersebut dapat dikonversi menjadi huruf sehingga dapat sesuai dengan yang sudah ditetapkan pada Permendikbud tahun 2014 Nomor 104 tentang penilaian untuk kurikulum 2013

b. Pengguna Instrumen Penilaian Kinerja

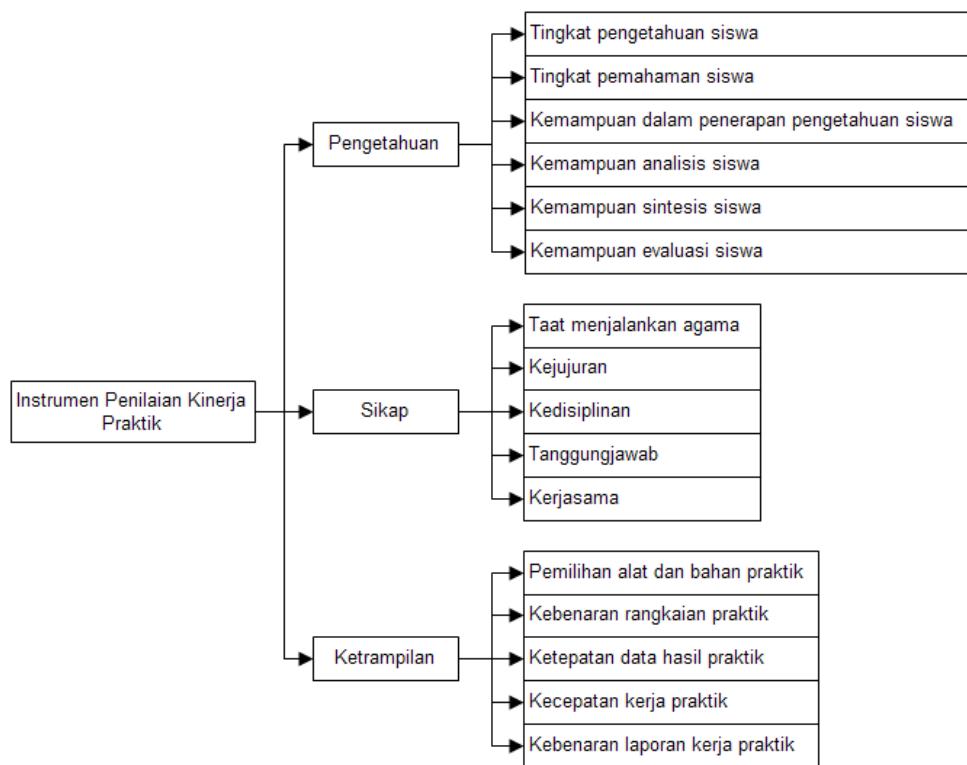
Hasil pengamatan yang dilakukan untuk mengetahui calon pengguna *software* instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan ditemukan beberapa faktor yang perlu diperhatikan. Faktor yang diperlukan untuk pengembangan *software* instrumen penilaian kinerja praktik dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Faktor Pertimbangan untuk Pengguna Instrumen

No.	Pengamatan	Keterangan
1.	Pengguna adalah guru yang berpengalaman dalam bidang PLC	Penilaian yang disajikan harus secara detail sesuai dengan silabus sistem kontrol terprogram.
2.	Semua guru sudah terbiasa menggunakan komputer	Instrumen penilaian disusun secara elektronik berbentuk <i>software</i> penilaian.
3.	Guru masih melakukan penilaian menggunakan Microsoft Excel	<i>Software</i> yang dikembangkan harus dapat berintegrasi dengan Microsoft Excel

2. Menulis Instrumen Penilaian Kinerja

Instrumen penilaian kinerja yang ditulis pada *software* dibagi menjadi tiga bagian yaitu, pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), dan ketrampilan (psikomotor). Gambar 7 menjelaskan pembagian isi untuk tiap ranah, baik pada aspek pengetahuan, sikap, dan ketrampilan.



Gambar 7. Perencanaan Isi Instrumen

Gambar 7 menjelaskan bahwa penilaian aspek pengetahuan dibagi menjadi enam bagian yaitu, penilaian untuk tingkat pengetahuan siswa, tingkat pemahaman siswa, kemampuan dalam penerapan pengetahuan siswa, kemampuan analisis siswa, kemampuan sintesis siswa, dan kemampuan evaluasi siswa. Penilaian untuk aspek sikap dibagi menjadi lima bagian yaitu, taat menjalankan agama, kejujuran, kedisiplinan, tanggungjawab, dan kerjasama. Penilaian untuk aspek ketrampilan dibagi menjadi lima bagian, yaitu pemilihan alat dan bahan praktik, kebenaran rangkaian praktik, ketepatan data hasil praktik, kecepatan kerja praktik, dan laporan kerja praktik.

3. Menentukan Skala Instrumen Penilaian Kinerja

Batasan skala nilai minimum dan maksimum diperlukan untuk dapat memberikan masukan pada *software* dan menentukan sistem penskoran siswa.

Penilaian pengetahuan hanya memerlukan batasan nilai benar dan salah sebab masukan nilai pada penilaian pengetahuan hanya untuk mengetahui dan menghitung nilai benar dan salah saja. Penilaian ketrampilan dan sikap memerlukan batasan dalam memasukkan nilai sehingga dapat diketahui pada posisi mana siswa yang dinilai itu berada. Batasan untuk penilaian ketrampilan dan sikap adalah 1 - 4 sedangkan batasan untuk penilaian pengetahuan adalah memberikan nilai 1 jika benar dan 0 jika salah.

4. Menentukan Sistem Penskoran

Sistem penskoran adalah sistem penskoran yang menggunakan bobot. Bobot digunakan untuk merubah data jumlah masukan yang berupa data nilai pada penilaian aspek pengetahuan dan aspek ketrampilan menjadi rentang nilai antara 0 - 100. Penilaian aspek sikap menggunakan *fuzzy logic* untuk mengubah nilai yang diperoleh kedalam rentang nilai antara 0 - 100. Penghitungan bobot untuk penilaian aspek pengetahuan dan ketrampilan dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Kb = \frac{Jl \times 100}{Jl} \quad Bb = \frac{\text{bobot lama} \times Kb}{Jl}$$

$$\text{nilai tiap aspek penilaian} = \frac{\text{nilai benar tiap aspek penilaian} \times Bb}{\text{jumlah soal tiap aspek penilaian}}$$

$$\text{nilai} = \sum(\text{nilai tiap aspek penilaian})$$

Keterangan:

- | | |
|----|-----------------------------------|
| Kb | : Konversi bobot |
| Jl | : Jumlah bobot lama |
| Bb | : Bobot baru tiap aspek penilaian |

5. Mentelaah Instrumen

Mentelaah instrumen adalah proses mengartikan nilai. Mentelaah instrumen dimaksudkan untuk mengetahui skor pencapaian siswa dengan data yang sudah didapatkan. Skor disesuaikan dengan aturan pada kurikulum 2013 yaitu dengan penilaian predikat nilai angka dan huruf. Penilaian predikat nilai angka dan huruf ditegaskan dalam Permendikbud tahun 2014 Nomor 104 yang menyatakan bahwa pada penilaian untuk Kurikulum 2013 nilai yang digunakan adalah menggunakan rentang nilai 1 – 4, menggunakan huruf D – A, dan untuk sikap menggunakan predikat Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup (C), dan Kurang (K). Logika *fuzzy* dengan metode Sugeno digunakan pada *software* instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan untuk mempermudah perhitungan nilai dan mengkonversi nilai asli yang menggunakan penilaian bobot yaitu hasil nilai 0 sampai dengan 100 menjadi nilai 1 – 4. Nilai yang telah dikonversi kemudian dilakukan perbandingan menggunakan perintah *if-e/se* untuk menentukan rentang penilaian huruf A – D, dan predikat Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup (C), dan Kurang (K) untuk penilaian sikap. Konversi skor yang dijelaskan pada Permendikbud tahun 2014 Nomor 104 dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Konversi Skor dan Predikat Hasil Belajar untuk Setiap Ranah

Sikap		Pengetahuan		Ketrampilan	
Modus	Predikat	Skor Rerata	Huruf	Capaian Optimum	Huruf
4,00	SB (sangat Baik)	3,85 – 4,00	A	3,85 – 4,00	A
		3,51 – 3,84	A-	3,51 – 3,84	A-
3,00	B (Baik)	3,18 – 3,50	B+	3,18 – 3,50	B+
		2,85 – 3,17	B	2,85 – 3,17	B
		2,51 – 2,84	B-	2,51 – 2,84	B-
2,00	C (Cukup)	2,18 – 2,50	C+	2,18 – 2,50	C+
		1,85 – 2,17	C	1,85 – 2,17	C
		1,51 – 1,84	C-	1,51 – 1,84	C-
1,00	K (Kurang)	1,18 – 1,50	D+	1,18 – 1,50	D+
		1,00 – 1,17	D	1,00 – 1,17	D

6. Merakit Instrumen

Proses merakit instrumen adalah proses dalam menentukan hal apa saja yang akan dimasukkan kedalam *software* atau dapat dikatakan sebagai gambaran kasar *software* instrumen penilaian kinerja itu dibuat. Gambaran bentuk *software* instrumen penilaian kinerja apabila sudah direncanakan maka akan lebih mudah dalam pembuatan *software* instrumen penilaian kinerja. Bagian-bagian komponen penyusun *software* Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol terprogram untuk Siswa SMK dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Komponen Penyusun *Software* Instrumen Penilaian Kinerja Praktik

No.	Proses	Isi
1.	Registrasi	<i>username, email, kata sandi, verifikasi kata sandi</i>
2.	<i>Login Admin</i>	<i>username, password</i>
3.	<i>Login User</i>	<i>username, password</i>
4.	Halaman awal	tombol input nilai baru, tombol lihat data nilai, tombol lihat nilai
5.	Input nilai baru	pilihan kompetensi, pilihan indikator, jumlah kelas, nama kelas, keterangan pendukung, jumlah siswa perkelas, bobot tiap ranah penilaian, jumlah soal, keterangan bobot tiap soal
6.	Lihat data nilai	nama siswa, presensi siswa, data pengetahuan, data sikap, data ketrampilan, ubah data pengetahuan, ubah data sikap, ubah data ketrampilan
7.	Lihat nilai	nama siswa, presensi siswa, keterangan kompetensi dan indikator, nilai pengetahuan, sikap, dan ketrampilan, simpan nilai (indikator/kompetensi)

7. Penentuan Perangkat Akhir Instrumen

Proses penentuan perangkat akhir instrumen merupakan tahap realisasi dari perencanaan sebelumnya yang sudah dibuat. Instrumen yang dikembangkan adalah instrumen yang berbentuk elektronik sehingga proses pengembangan mengacu pada model pengembangan perangkat lunak. Model yang digunakan mengacu pada pendekatan model *waterfall* oleh Pressman (2005). Model ini disusun secara berurutan dan sistematis dengan tahapan perencanaan (*planning*),

pemodelan (*modeling*), pembuatan (*construction*). Pada tahap nomor satu sampai dengan tahap nomor lima termasuk dalam tahap perencanaan sehingga pada tahap penentuan perangkat akhir instrumen adalah tahap untuk pemodelan dan pembuatan *software*. Secara rinci pembuatan *software* instrumen penilaian kinerja praktik ini adalah sebagai berikut:

a. Tahap Analisis

1) Analisis Fungsi

Tahap analisis fungsi merupakan tahap awal penelitian pengembangan dengan memilih penilaian untuk mata pelajaran yang akan dikembangkan yaitu Praktik Sistem Kontrol Terprogram dengan fokus untuk penilaian kinerja praktik pada Praktik PLC. Tahap analisis fungsi dilakukan dengan penelitian pada studi dokumen yang berupa silabus dan lembar penilaian untuk mata pelajaran sistem kontrol terprogram dan permendikbud Nomor 104 Tahun 2014 Tentang Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. Studi dokumen bertujuan untuk memperoleh data kebutuhan yang diperlukan serta konsep *software* instrumen penilaian kinerja dirancang. Analisis fungsi selain dilakukan dengan studi dokumen juga dilakukan melalui observasi dan wawancara. Observasi dan wawancara dilaksanakan di SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta terhadap guru pengajar terkait dengan penilaian kinerja Praktik PLC pada mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram yang akan dilakukan.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari observasi, wawancara dan studi dokumen maka diperoleh beberapa fungsi dan konsep untuk pengembangan instrumen penilaian kinerja yang akan dikembangkan. Beberapa fungsi minimum yang dibutuhkan dalam pembuatan *software* antara lain:

- a) Terdapat tiga ranah yang harus ada pada *software* sehingga dapat sesuai dengan Permendikbud tahun 2014 Nomor 104 dan Silabus yang sedang digunakan pada SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta.
- b) *Software* yang dikembangkan harus dapat menyesuaikan dengan kompetensi yang ada yaitu 10 kompetensi yang ada pada silabus mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram.
- c) *Software* untuk tiap kompetensi harus dapat mencakup semua indikator baik dari kompetensi 1 sampai dengan kompetensi 10.
- d) *Software* harus dapat mencakup kriteria yang sudah ditetapkan pada Permendikbud tahun 2014 Nomor 104 tentang penilaian untuk kurikulum 2013.
- e) *Software* harus dapat menilai menggunakan angka dan huruf sehingga dapat sesuai dengan kriteria penilaian yang sudah ditetapkan pada Permendikbud tahun 2014 Nomor 104 tentang penilaian untuk kurikulum 2013.

2) Analisis Kebutuhan *Hardware* dan *Software*

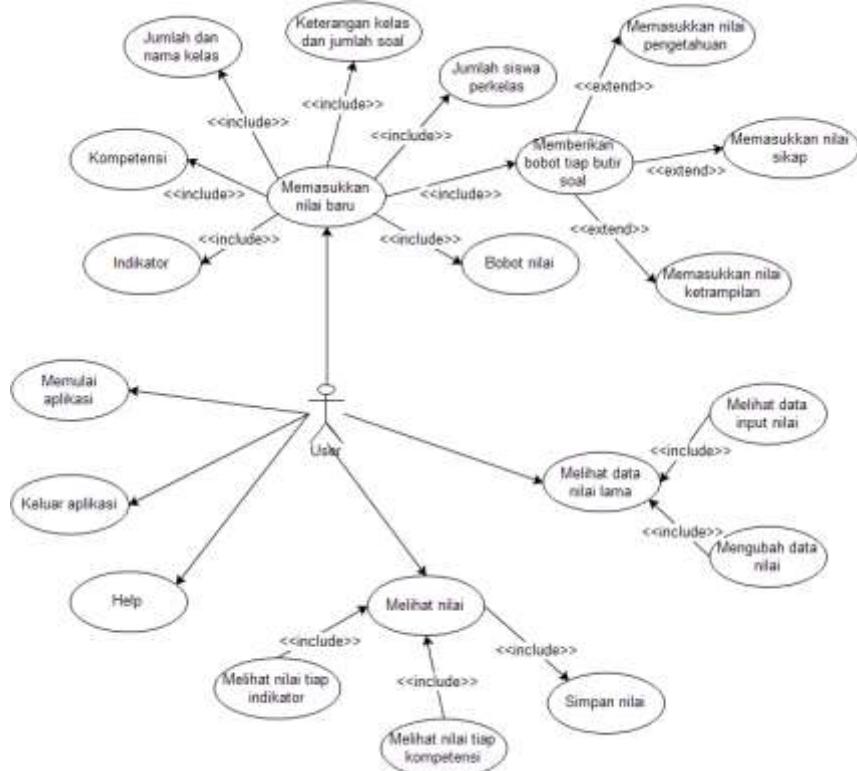
Analisis terhadap kebutuhan *hardware* dan *software* diperlukan untuk mengetahui kemampuan komputer yang digunakan untuk dapat menjalankan *software* Instrumen Penilaian Kinerja Praktik. Analisis kebutuhan *hardware* dan *software* didapatkan hasil berupa pengguna *software* instrumen penilaian kinerja harus menggunakan sistem operasi minimal yaitu Windows XP yang sudah terpasang *software* Microsoft Office dan Net Framework 4.5. Sistem minimum *hardware* yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem operasi Windows XP seperti yang dilansir dari *website* Microsoft adalah sebagai berikut:

- a) Processor Pentium 233-megahertz (MHz) atau lebih (direkomendasikan 300 MHz).
- b) RAM 64 megabytes (MB) atau lebih (direkomendasikan 128 MB).
- c) Kapasitas *hardisk* tersedia minimal 1.5 gigabytes atau lebih (GB).
- d) Terdapat CD-ROM atau DVD-ROM.
- e) *Keyboard* dan *Mouse* atau *device* penunjuk lainnya.
- f) *Video adapter* dan *monitor* dengan Super VGA (800 x 600) atau resolusi lebih.
- g) *Sound card*.
- h) *Speaker* atau *headphone*.

b. Tahap Desain

1) Perancangan *Unified Modeling Language (UML)*

Perancangan UML dimulai dengan membuat *use case diagram*. *Use case diagram* digunakan untuk mengembangkan *software* Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terporgram untuk Siswa SMK oleh pemakai (Gambar 8). Gambar 8 menjelaskan bahwa pemakai *software* instrumen penilaian kinerja dapat menggunakan fasilitas berupa memulai aplikasi, keluar aplikasi, *help*, memasukan nilai baru, melihat data nilai lama, dan melihat nilai. Penjabaran *use case diagram* untuk pengembangan *software* Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram Siswa SMK didefinisikan menjadi definisi aktor, definisi *use case*, dan skenario *use case*. Ketiga definisi dari penjabaran *use case diagram* lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 2.a.

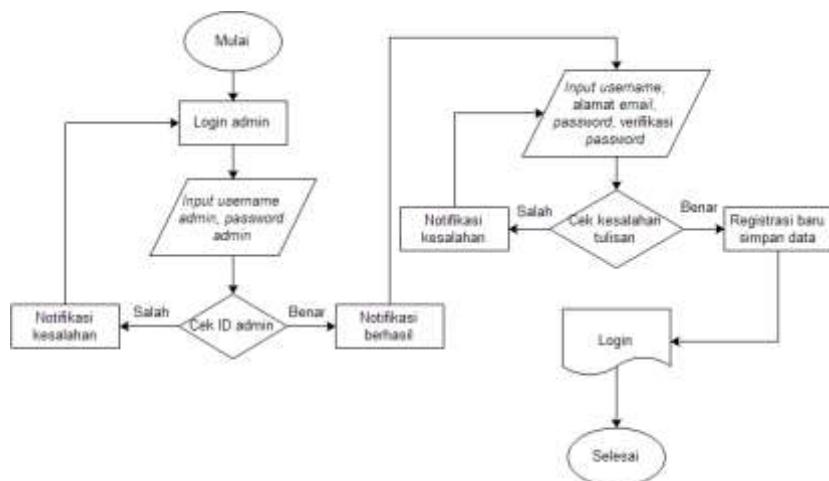


Gambar 8. *Use Case Diagram Software Instrumen Penilaian Kinerja Praktik*

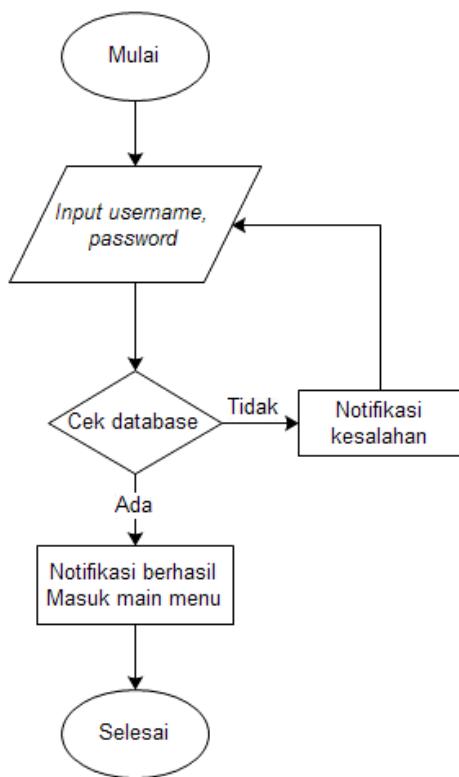
2) Perancangan *Flowchart*

a) *Flowchart* proses registrasi dan *login*

Flowchart yang digunakan untuk proses registrasi (Gambar 9) dan untuk proses *login* (Gambar 10).



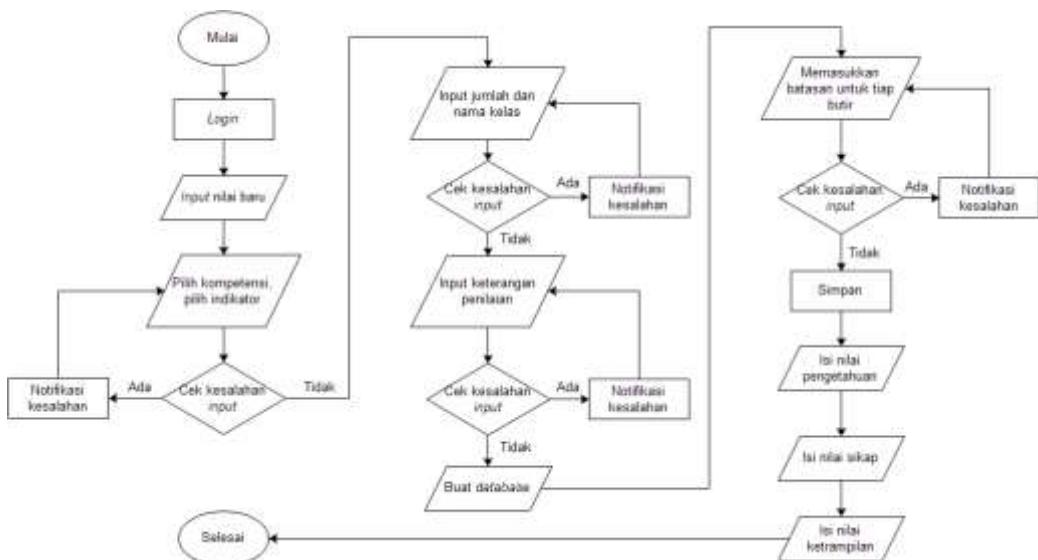
Gambar 9. *Flowchart* Proses Registrasi



Gambar 10. *Flowchart Proses Login*

b) *Flowchart* proses *input* nilai baru

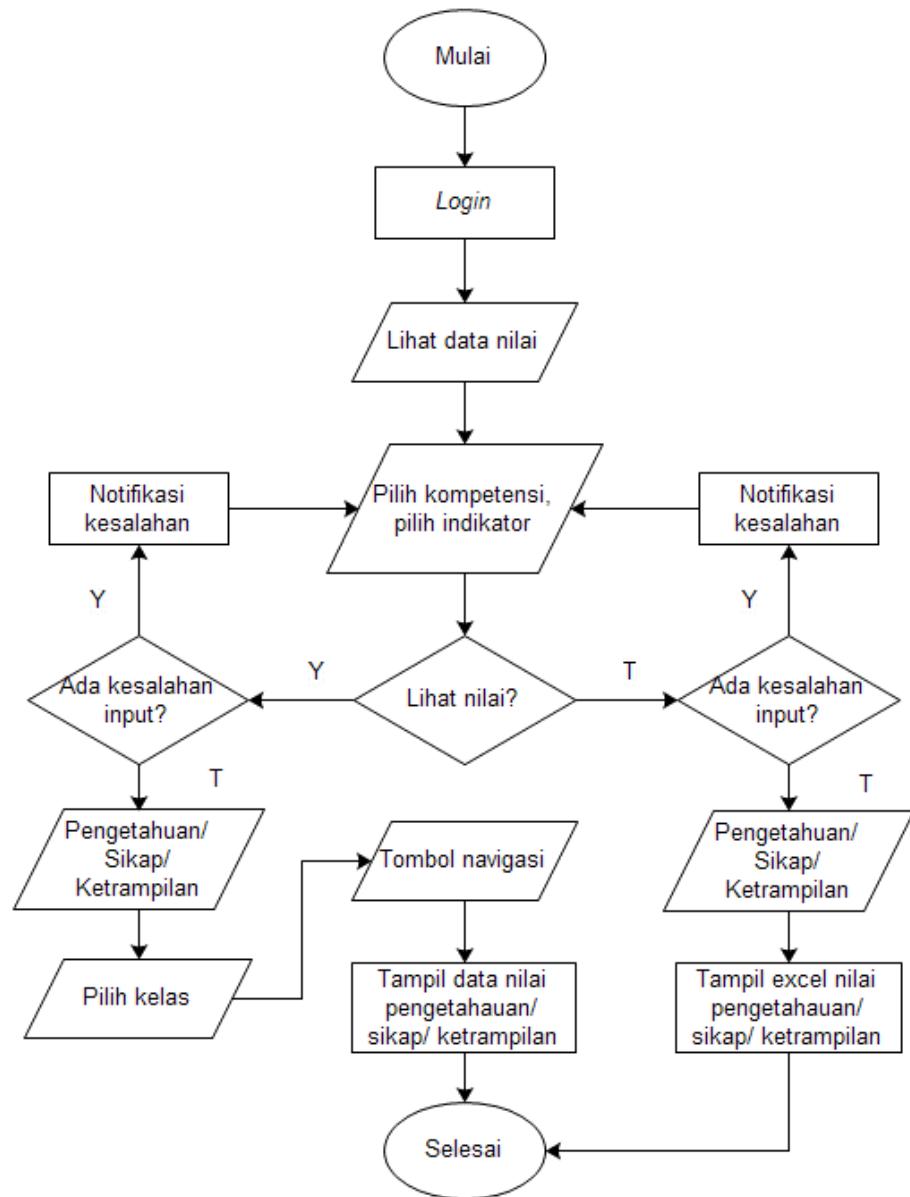
Flowchart yang digunakan untuk melakukan proses *input* nilai (Gambar 11)



Gambar 11. *Flowchart Proses Input Nilai Baru*

c) *Flowchart* proses lihat data nilai dan ubah data nilai

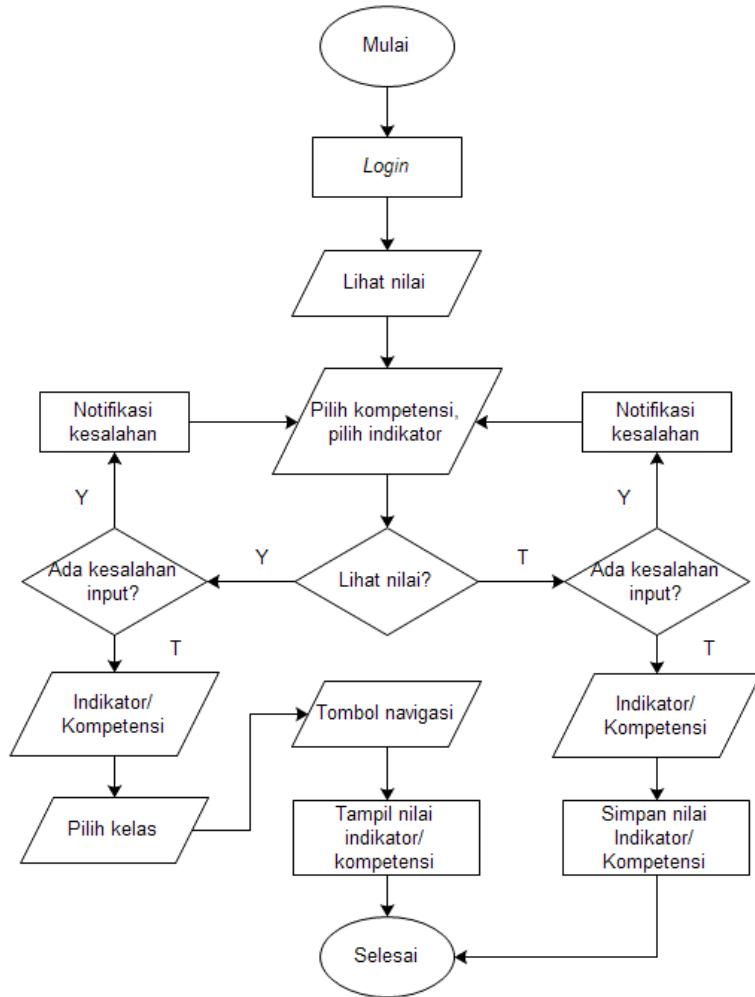
Flowchart untuk melihat data nilai dan mengubah data nilai (Gambar 12)



Gambar 12. *Flowchart* Melihat Data Nilai dan Mengubah Data Nilai

d) *Flowchart* proses lihat nilai dan simpan nilai

Flowchart untuk melihat nilai dan menyimpan nilai untuk tiap indikator/ kompetensi (Gambar 13)



Gambar 13. *Flowchart* Melihat Nilai dan Menyimpan Nilai

3) Perancangan *Library* dan struktur tabel

Perancangan *library* dan struktur tabel merupakan perancangan bentuk *layout* Microsoft Excel yang digunakan untuk dijadikan *database*. Isi dari Excel yang digunakan dibagi menjadi dua jenis yaitu *string* dan *numeric*. *String* digunakan untuk mengambil dan menuliskan data dari *software* instrumen penilaian kinerja yang berupa format huruf, sedangkan *numeric* digunakan untuk mengambil dan menuliskan data dari *software* yang berupa format angka. *Layout* yang akan dibuat untuk menyimpan data dibagi menjadi tiga yaitu *layout* untuk data pengetahuan,

sikap, dan ketrampilan. Bentuk *layout* yang akan digunakan untuk *database software* instrumen penilaian kinerja dapat dilihat pada Gambar 14.

Penilaian Ketrampilan untuk Kompetensi 2 Indikator 1					
KELAS:	2	MAPEL:	PLC	BOBOT1:	10 BOBOT4:
SEM:	4	GURU:	Fanani	BOBOT2:	10 BOBOT5:
JUR:	TOI	JUM SISWA:		BOBOT3:	15
INDIKATOR:	Indikator 1 Mengidentifikasi Processor/CPU.				
NO	Nama	Pemilihan alat dan bahan praktik			
		1	2	3	4
1	a				
2	b				
3	c				
4	d				
5	e				
6	f				
7	g				
8	h				
9	i				
10	j				
11	k				
12	l				
13	m				
14	n				
15	o				

Gambar 14. *Layout Database Excel*

4) Perancangan Antarmuka (*Interface*)

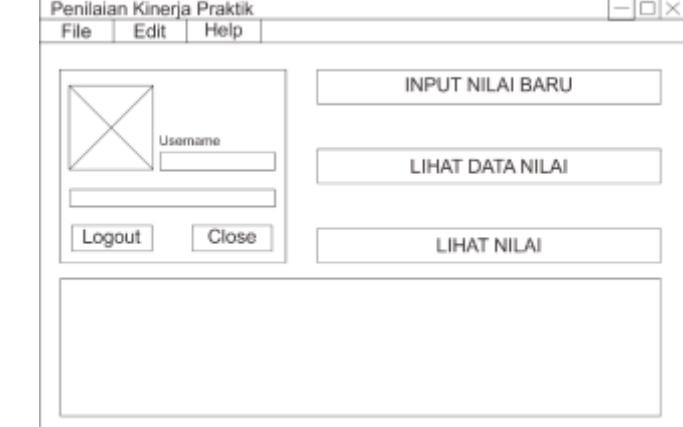
Rancangan antarmuka (*interface*) untuk sisi pengguna *software* instrumen penilaian kinerja praktik yang dijalankan pada komputer *desktop* atau *laptop* dapat digambarkan dengan menggunakan *story board* pada Tabel 16.

Tabel 16. *Story Board*

Scene	Nama	Desain
1	Halaman awal	 <p>Isi</p> <p>Judul <i>software</i>, Tombol <i>login</i>, Tombol <i>register</i>, <i>Tool bar</i>, <i>Textbox username</i>, <i>Textbox password</i></p>

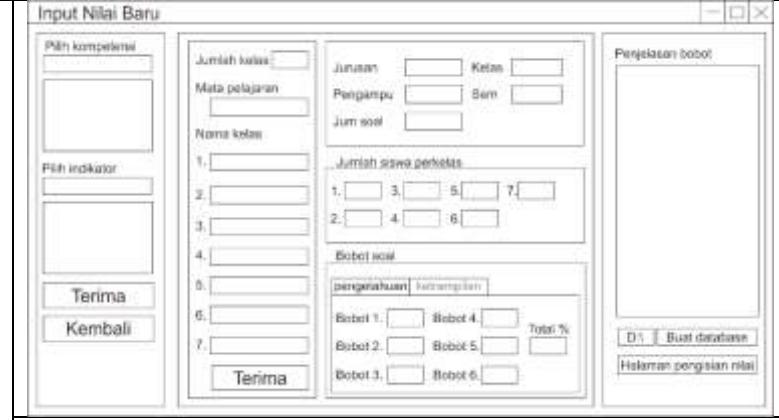
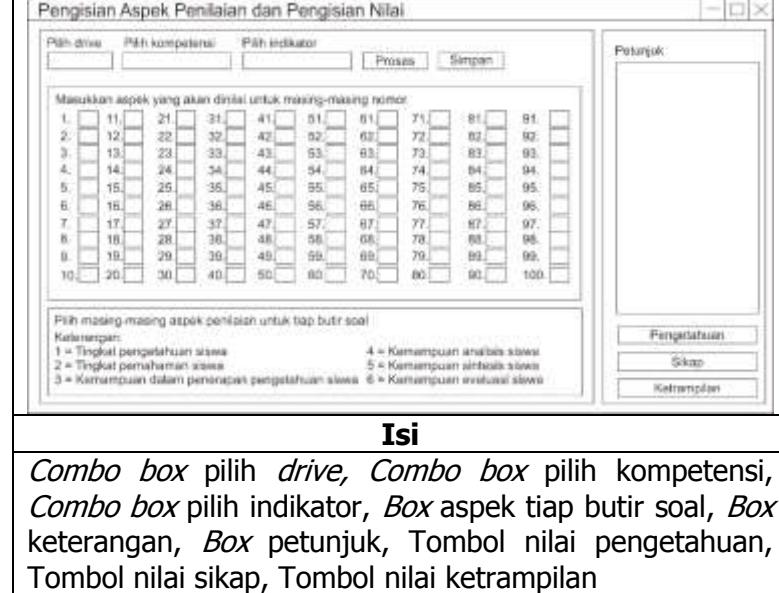
Sambungan...

Lanjutan Tabel 16.

Scene	Nama	Desain
2	Halaman register	 <p>Isi</p> <p>Textbox username, Textbox email, Textbox password, Textbox verifikasi password, Tombol register, Link text login admin</p>
3	Login admin	 <p>Isi</p> <p>Textbox username, Textbox password, Tombol login</p>
4	Main menu	 <p>Isi</p> <p>Tool bar, Textbox username, Foto user, Tombol logout, Tombol close, Tombol input nilai baru, Tombol lihat data nilai, Tombol lihat nilai, Rich textbox penjelsana</p>

Sambungan...

Lanjutan Tabel 16.

Scene	Nama	<p style="text-align: center;">Desain</p> 
5	Input nilai baru	<p style="text-align: center;">Isi</p> <p><i>Combo box pilih kompetensi, Combo box pilih indikator, Rich textbox kompetensi, Rich textbox indikator, Tombol terima, Tombol kembali, Numeric box jumlah kelas, Box nama mapel, Box kelas, Box keterangan penilaian, Box keterangan siswa perkelas, Box bobot soal, Box penjelasan bobot, Tombol buat database, Tombol halaman pengisian nilai</i></p>
		<p style="text-align: center;">Pengisian Aspek Penilaian dan Pengisian Nilai</p>  <p style="text-align: center;">Isi</p> <p><i>Combo box pilih drive, Combo box pilih kompetensi, Combo box pilih indikator, Box aspek tiap butir soal, Box keterangan, Box petunjuk, Tombol nilai pengetahuan, Tombol nilai sikap, Tombol nilai ketrampilan</i></p>

Sambungan...

Lanjutan Tabel 16.

Scene	Nama	Desain 
6	Lihat data nilai	Isi <i>Combo box pilih drive, Combo box pilih kompetensi, Combo box pilih indikator, Radio button lihat nilai, Radio button ubah nilai, Tombol pengetahuan, Tombol sikap, Tombol ketrampilan, Combo box nama kelas, Tombol OK, Tombol navigasi, Logo UNY, Box nama dan presensi siswa, Panel data nilai siswa</i>
7	Lihat nilai	Isi <i>Combo box pilih drive, Combo box pilih kompetensi, Combo box pilih indikator, Radio button lihat nilai, Radio button simpan nilai, Tombol nilai tiap indikator, Tombol nilai tiap kompetensi, Combo box nama kelas, Tombol OK, Tombol navigasi, Logo UNY, Box nama dan presensi siswa, Panel perolehan nilai siswa, Panel keterangan</i>

c. Tahap Pengkodean (*Coding*)

Tahap pengkodean merupakan tahap pembuatan *software* instrumen penilaian kinerja setelah dilakukan analisis dan desain. Desain yang sudah dibuat

kemudian direalisasikan kedalam bahasa pemrograman yang menggunakan Visual Studio 2012 sehingga *software* instrumen penilaian kinerja yang direncanakan dapat berfungsi seperti dengan yang diharapkan. Proses pengkodean adalah dengan memasukkan komponen – komponen sesuai dengan desain yang dirancang menggunakan *software* Visual Studio 2012. Penambahan *add-in* berupa NPOI yang digunakan pada Visual Studio 2012 mempunyai maksud agar *software* instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan dapat menggunakan Microsoft Excel sebagai database yang dioperasikan secara *offline*.

Halaman awal berisikan *login form* yang digunakan untuk awal mula memulai *software*. Terdapat dua tombol yang digunakan untuk membuka *login form* dan *register form*. Berikut ini merupakan *source code* utama pada halaman awal *software* instrumen penilaian kinerja:

```
namespace Penilaian_Kinerja_Praktik_V2
{public partial class Form2 : Form
{public string username, password, email;
private void buttonLogin_Click(object sender, EventArgs e)
{try
{var sr = new System.IO.StreamReader("C:\\Database/" + txtUsername.Text + "\\login.ID");
Store.result1 = txtUsername.Text; username = sr.ReadLine();
email = sr.ReadLine(); password = sr.ReadLine(); sr.Close();
if (username == txtUsername.Text && password == txtPassword.Text)
{MessageBox.Show("berhasil login", "sukses!");
mainform main = new mainform();
main.Show(); this.Hide();}
else
{MessageBox.Show("username dan password salah", "Error!");}
catch (System.IO.DirectoryNotFoundException)
{MessageBox.Show("user tidak ada", "Error!");}
private void buttonRegister_Click(object sender, EventArgs e)
{Register_form register = new Register_form();
register.ShowDialog();
MessageBox.Show("Anda berhasil keluar dari panel registrasi");}}}
```

Langkah kedua adalah membuat kode untuk halaman register. Halaman register digunakan untuk memasukkan data *username* untuk *login*. Proses registrasi hanya dapat dilakukan oleh *admin* sehingga proses yang dilaksanakan

ada dua proses yaitu membuat kode untuk registrasi dan kode untuk *login admin*.

Berikut ini merupakan kode untuk proses registrasi dan login admin :

```
namespace Penilaian_Kinerja_Praktik_V2
{public partial class Register_form : Form
{int admin = 0;
private void linkLabel1_LinkClicked(object sender, LinkLabelLinkClickedEventArgs e)
{groupBox1.Visible = true;}
private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{if (textBox6.Text == "admin123" && textBox5.Text == "123admin")
{MessageBox.Show("Akses untuk admin dijalankan");
admin = 1; groupBox1.Visible = false;}
else
{MessageBox.Show("Anda salah memasukkan kode admin");
admin = 0; groupBox1.Visible = false;}
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{if (admin == 1)
{if (textBox1.Text != "username" && textBox2.Text != "email" && textBox3.Text != "retype
password" && textBox4.Text != "retype password" && textBox1.Text != "" && textBox2.Text != ""
&& textBox3.Text != "" && textBox4.Text != "")
{if (textBox3.Text != textBox4.Text && textBox4.Text != textBox3.Text)
{MessageBox.Show("Password harus sama");}
else
{ try {var sw = new System.IO.StreamWriter("C:\\Database/" + textBox1.Text + "\\Login.ID");
sw.Write(textBox1.Text + "\\n" + textBox2.Text + "\\n" + textBox3.Text + "\\n" + textBox4.Text +
"\n");sw.Close();}
catch (System.IO.DirectoryNotFoundException)
{System.IO.Directory.CreateDirectory("C:\\Database/" + textBox1.Text);
var sw = new System.IO.StreamWriter("C:\\Database/" + textBox1.Text + "\\Login.ID");
sw.Write(textBox1.Text + "\\n" + textBox2.Text + "\\n" + textBox3.Text + "\\n" + textBox4.Text +
"\n"); sw.Close();}
MessageBox.Show("Registrasi berhasil!");
admin = 0; this.Hide();}
else
{MessageBox.Show("Masukkan data secara komplit dan benar");}
else
{MessageBox.Show("Hanya admin yang dapat membuatkan ID");}}}}}
```

Langkah ketiga adalah pembuatan kode untuk *main menu*. *Main menu* merupakan kontrol halaman yang didalamnya terdapat tombol untuk memasukkan nilai baru, melihat data lama, melihat nilai, *logout*, dan *close program*. Berikut ini merupakan kode untuk main menu :

```
namespace Penilaian_Kinerja_Praktik_V2
{public partial class mainform : Form
{public string username, password, email;
private void btnClose_Click(object sender, EventArgs e)
{Environment.Exit(1);}
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{InputNilai inputnilai = new InputNilai();
inputnilai.Show(); this.Hide();}}
```

```

private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{LihatNilai lihatnilai = new LihatNilai();
lihatnilai.Show(); this.Hide();}
private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
{nilaiakhir nilaiakhir = new nilaiakhir();
nilaiakhir.Show(); this.Hide();}
private void mainform_Load(object sender, EventArgs e)
{var sr = new System.IO.StreamReader("C:\\Database\\" + Store.result1 + "\\login.ID");
username = sr.ReadLine(); email = sr.ReadLine();
password = sr.ReadLine(); sr.Close();
textBox1.Text = username; textBox2.Text = email;}}

```

Langkah keempat merupakan langkah untuk membuat proses untuk input nilai baru. Tahap ini dibedakan menjadi dua tahap seperti pada desain *software* yaitu *form* untuk memasukkan data umum yang ada pada *form* instrumen dan *form* untuk memberikan bobot untuk tiap butir jawaban. Berikut ini merupakan inti dari pengkodean untuk input nilai baru :

```

namespace Penilaian_Kinerja_Praktik_V2
{public partial class InputNilai : Form
{HSSFWorkbook workbook, workbooks, workbookz;
int jumlahkelas, jumlahperkelas1, jumlahperkelas2, jumlahperkelas3, jumlahperkelas4,
jumlahperkelas5, jumlahperkelas6, jumlahperkelas7, dataperkelas;
int jumlahsoal, j, n, kel1 = 1;
int bobotP1, bobotP2, bobotP3, bobotP4, bobotP5, bobotP6, JbobotP;
int bobotK1, bobotK2, bobotK3, bobotK4, bobotK5, JbobotK;
string mapel, kelas1, kelas2, kelas3, kelas4, kelas5, kelas6, kelas7, jurusan, pengampu, kelas,
semester, datakelas;
System.Windows.Forms.ToolTip myToolTip = new System.Windows.Forms.ToolTip();
void InisialisasiWorkbook()
{workbook = new HSSFWorkbook();
workbooks = new HSSFWorkbook();
workbookz = new HSSFWorkbook();}
void mainlayout()
{ISheet sheet1 = workbook.CreateSheet(datakelas);
sheet1.CreateRow(0).CreateCell(0).SetCellValue("Penilaian Pengetahuan untuk " + comboBox1.Text
+ " " + comboBox2.Text);
sheet1.SetColumnWidth(0, 12 * 256); sheet1.SetColumnWidth(1, 32 * 256);
setlayout();
setvalue();
void CreateFile()
{FileStream file = new FileStream(@comboBox3.SelectedItem.ToString() + "dbfolder/" +
comboBox1.SelectedItem.ToString() + " " + comboBox2.SelectedItem.ToString() + " "
Pengetahuan.xls", FileMode.Create);
workbook.Write(file); file.Close();}
void createpengetahuan()
createdb();}}

```

Berikut ini merupakan *source code* inti untuk pemberian bobot tiap butir jawaban :

```

namespace Penilaian_Kinerja_Praktik_V2
{public partial class Batasan : Form
{HSSFWorkbook workbook; HSSFSheet sh;
int bnykls, bnyksoal, bnyksoal1, bnyksoal2, bnyksoal3, bnyksoal4, bnyksoal5, bnyksoal6, bnyksoal7,
o, dataperkelas, n, j, zx;
int jumsiswa, jumsiswa1, jumsiswa2, jumsiswa3, jumsiswa4, jumsiswa5, jumsiswa6, jumsiswa7, cf,
kel1 = 1; int datakelas;
void isinilai() {InisialisasiWorkbook();
bacaData(); ISheet sheet1 = workbook.GetSheetAt(datakelas); kel1 = 1;
for (n = 2; n < zx + 2; n++) {IRow Rows4 = sheet1.CreateRow(8);
if (j <= zx) {j = j + 1; Rows4.CreateCell(0).CellStyle = styleMiddle;
Rows4.CreateCell(1).CellStyle = styleMiddle;
if (j == 1) {Rows4.CreateCell(2).SetCellValue(fz1); Rows4.GetCell(2).CellStyle = styleMiddle;}
else if (j == 2) {Rows4.CreateCell(2).SetCellValue(fz1);
Rows4.GetCell(2).CellStyle = styleMiddle; Rows4.CreateCell(3).SetCellValue(fz2);
Rows4.GetCell(3).CellStyle = styleMiddle;}}}} n = 0; kel1 = 1; j = 0;}

void layout1() {datakelas = 0; dataperkelas = jumsiswa1; zx = bnyksoal1; isinilai();}
void layout2() {datakelas = 1; dataperkelas = jumsiswa2; zx = bnyksoal2; isinilai();}
void updateData() {//menulis perintah di directory
FileStream file = new FileStream(@comboBox1.SelectedItem.ToString() + "dbfolder/" +
comboBox2.SelectedItem.ToString() + " " + comboBox3.SelectedItem.ToString() + " "
Pengetahuan.xls", FileMode.Open, FileAccess.Write); workbook.Write(file); file.Close();}
void createpengetahuan() {if (bnykls == 1) {layout1(); updateData(); j = 0;}
else if (bnykls == 2) {layout1(); updateData(); layout2(); updateData(); j = 0;}}}

```

Langkah kelima adalah proses pembuatan *source code* untuk melihat data nilai dan mengubah data nilai. Tahapan ini kode yang digunakan adalah kode yang berfungsi untuk mengambil data dari database dan kemudian menampilkannya. Berikut ini merupakan *source code* utama untuk mengambil data nilai untuk digunakan melihat dan mengubah data nilai :

```

namespace Penilaian_Kinerja_Praktik_V2
{public partial class LihatNilai : Form
{void InisialisasiWorkbook() {workbook1 = new HSSFWorkbook(); workbook2 = new
HSSFWorkbook(); workbook3 = new HSSFWorkbook();}
void bacaData1()
{FileStream file = new FileStream(@comboBox1.SelectedItem.ToString() + "dbfolder/" +
comboBox2.SelectedItem.ToString() + " " + comboBox3.SelectedItem.ToString() + " "
Pengetahuan.xls", FileMode.Open, FileAccess.Read); workbook1 = new HSSFWorkbook(file);
file.Close();}
void ambilnilai(); void ambilnilai2(); void ambilnilai3();
private void button1_Click(object sender, EventArgs e){...}//sikap
private void button3_Click(object sender, EventArgs e){...}//ketrapilan
private void button4_Click(object sender, EventArgs e){...}//pengetahuan
private void button6_Click(object sender, EventArgs e){...}//getdatasiswaff
private void button5_Click(object sender, EventArgs e){...}//getdatasiswarew

```

Langkah keenam adalah proses pembuatan *source code* untuk melihat nilai.

Tahapan ini kode yang digunakan adalah kode yang berfungsi untuk mengambil data seperti pada saat melihat data nilai dan kemudian digunakan untuk melakukan perhitungan dan menampilkan pada layar. Berikut ini merupakan *source code* utama untuk perhitungan proses melihat nilai :

```
namespace Penilaian_Kinerja_Praktik_V2
{public partial class nilaiakhir : Form
{private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{if (comboBox1.Text != "" && comboBox2.Text != "" && comboBox3.Text != "")
{string curFile = @comboBox1.SelectedItem.ToString() + "dbfolder/" +
comboBox2.SelectedItem.ToString() + " " + comboBox3.SelectedItem.ToString() + " Pengetahuan.xls"; Console.WriteLine(File.Exists(curFile) ? cf = 1 : cf = 0);
string curFile2 = @comboBox1.SelectedItem.ToString() + "dbfolder/" +
comboBox2.SelectedItem.ToString() + " " + comboBox3.SelectedItem.ToString() + " Sikap.xls";
Console.WriteLine(File.Exists(curFile2) ? cf2 = 1 : cf2 = 0); string curFile3 =
@comboBox1.SelectedItem.ToString() + "dbfolder/" + comboBox2.SelectedItem.ToString() + " " +
comboBox3.SelectedItem.ToString() + " Ketampilan.xls"; Console.WriteLine(File.Exists(curFile3) ?
cf3 = 1 : cf3 = 0);
if (cf == 0 || cf2 == 0 || cf3 == 0)
{MessageBox.Show("File tidak ditemukan atau belum terisi semua baik pengetahuan, sikap, dan ketampilan");}
else if (cf != 0 && cf2 != 0 && cf3 != 0)
{if (radioButton1.Checked == true)
{richTextBox1.Clear(); bacaData1(); bacaData2(); bacaData3(); comboBox4.Items.Clear();
for (int i = 0; i < workbook1.Count; i++)
{comboBox4.Items.Add(workbook1.GetSheetAt(i).SheetName);}
tiapindikator = 1; tiapkompotensi = 0; groupBox3.Enabled = true; button4.Text = "OK";
comboBox4.Text = ""; comboBox4.Enabled = true; groupBox4.Enabled = false; textBox1.Text = "";
textBox2.Text = ""; penunuksiswa = 0; penunuksiswa2 = 0;}
else if (radioButton2.Checked == true) {richTextBox1.Clear(); bacaData1(); bacaData2();
bacaData3(); comboBox4.Items.Clear(); groupBox3.Enabled = false; button4.Text = "OK";
comboBox4.Text = ""; comboBox4.Enabled = true; groupBox4.Enabled = false; textBox1.Text = "";
textBox2.Text = ""; penunuksiswa = 0; penunuksiswa2 = 0;}
for (int i = 0; i < workbook1.Count; i++)
{namakelas = Convert.ToString(workbook1.GetSheetAt(i).SheetName);
sh = (HSSFSheet)workbook1.GetSheet(namakelas);
sh2 = (HSSFSheet)workbook2.GetSheet(namakelas);
sh3 = (HSSFSheet)workbook3.GetSheet(namakelas);
bnyksoal = Convert.ToInt16(sh.GetRow(2).GetCell(9).NumericCellValue);
bobot1 = Convert.ToInt16(sh.GetRow(2).GetCell(5).NumericCellValue);
bobot2 = Convert.ToInt16(sh.GetRow(3).GetCell(5).NumericCellValue);
bobot3 = Convert.ToInt16(sh.GetRow(4).GetCell(5).NumericCellValue);
bobot4 = Convert.ToInt16(sh.GetRow(2).GetCell(7).NumericCellValue);
bobot5 = Convert.ToInt16(sh.GetRow(3).GetCell(7).NumericCellValue);
bobot6 = Convert.ToInt16(sh.GetRow(4).GetCell(7).NumericCellValue);
namaguru = Convert.ToString(sh.GetRow(3).GetCell(3).StringCellValue);
mapel = Convert.ToString(sh.GetRow(2).GetCell(3).StringCellValue);
jurusan = Convert.ToString(sh.GetRow(4).GetCell(1).StringCellValue);
semester = Convert.ToInt16(sh.GetRow(3).GetCell(1).StringCellValue);
capaiankelas = Convert.ToInt16(sh.GetRow(2).GetCell(1).StringCellValue);
bobot1a = Convert.ToInt16(sh3.GetRow(2).GetCell(5).NumericCellValue);
bobot2a = Convert.ToInt16(sh3.GetRow(3).GetCell(5).NumericCellValue);
```

```

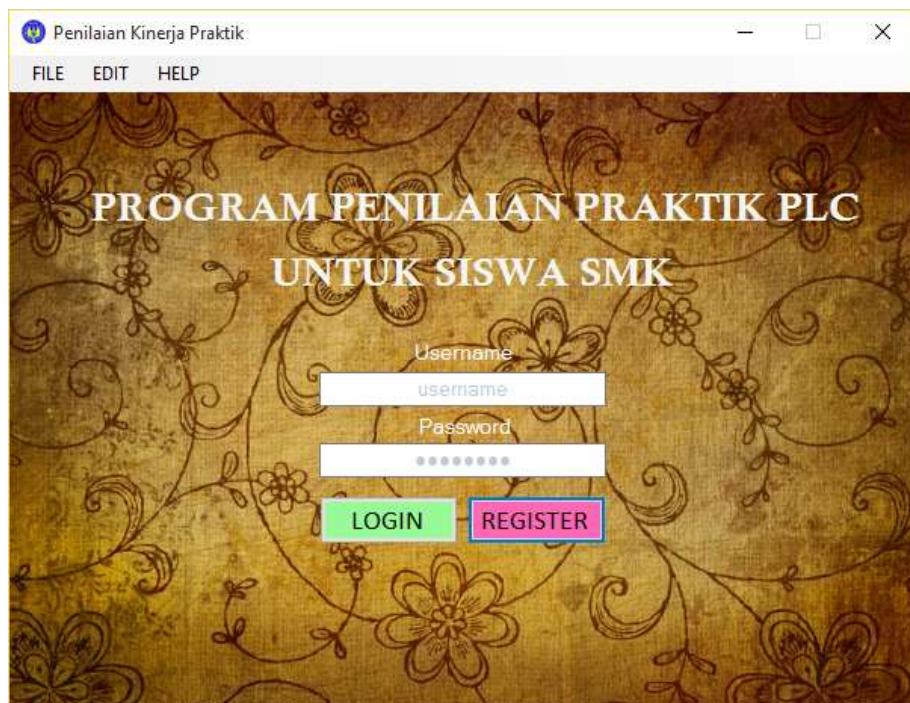
bobot3a = Convert.ToInt16(sh3.GetRow(4).GetCell(5).NumericCellValue);
bobot4a = Convert.ToInt16(sh3.GetRow(2).GetCell(7).NumericCellValue);
bobot5a = Convert.ToInt16(sh3.GetRow(3).GetCell(7).NumericCellValue);
jumsiswa = Convert.ToInt16(sh.GetRow(4).GetCell(3).NumericCellValue);
for (int y = 0; y <= jumsiswa; y++)
{looping: penujuksiswa += 1; if (penujuksiswa > jumsiswa) {penujuksiswa = 0; goto looping;}
x = penujuksiswa; namasiswa = Convert.ToString(sh.GetRow(8 + x).GetCell(1).StringCellValue);
ambilnilai(); ambildatanilai(); pengelompokadata(); hitungnilaiperindikator();
ambilnilai2(); isifuzzysikap(); prosesfuzzy1(); sikapmodus();
ambilnilai3(); prosesfuzzy2(); hitungketampilan(); salindata1();}
layoutdata1();} penandasave=1; MessageBox.Show("Data berhasil disimpan, mohon cek difolder
database (dbfolder) dengan nama file = Hasil penilaian " + comboBox2.SelectedItem.ToString() + "
untuk " + comboBox3.SelectedItem.ToString() + ".xls");}}}
else {MessageBox.Show("Mohon untuk melengkapi data yang dibutuhkan terlebih dahulu");}}}

```

Source code yang sudah dibuat kemudian diimplementasikan pada *layout* yang sudah dirancang sebelumnya. Kode yang sudah disusun kemudian diintegrasikan pada tombol dan *textbox* yang ada pada *layout* yang disiapkan. Berikut ini merupakan hasil – hasil pengkodean dari desain yang sudah dirancang:

1) Halaman Awal

Hasil pengkodean halaman awal yang berisikan fitur login dan register dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Hasil Pengkodean Halaman Awal

2) Halaman Register

Hasil pengkodean halaman register yang berisikan fitur yang berisi data yang diperlukan untuk membuat akun baru dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Hasil Pengkodean Halaman Register

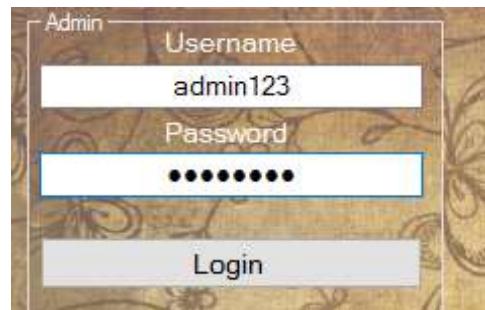
3) *Login Admin*

Hasil pengkodean halaman *login admin* yang berisikan fitur yang berisi *user name* dan *password* yang diperlukan untuk masuk dalam mode admin untuk membuat registrasi *user* baru dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Hasil Pengkodean *Login Admin*

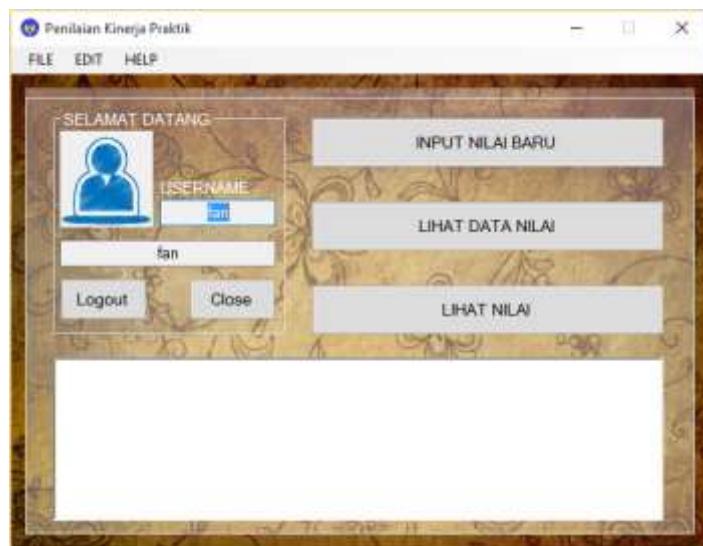
Langkah yang dilakukan adalah dengan memasukkan username dan password admin seperti dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Mencoba *Login Admin*

4) **Main Menu**

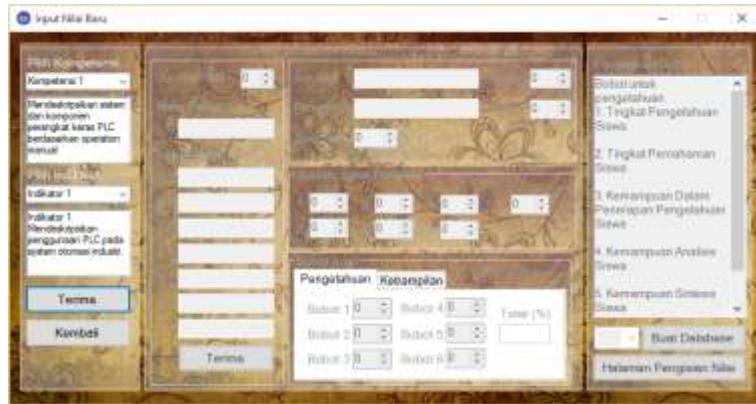
Hasil pengkodean halaman login admin yang berisikan fitur yang berisi menu yang ada pada *software* instrumen penilaian kinerja praktik dapat dilihat pada Gambar 19.



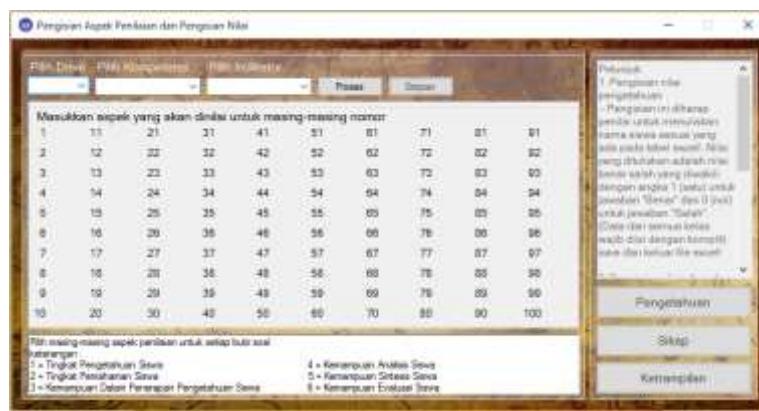
Gambar 19. Hasil Pengkodean *Main Menu*

5) **Input Nilai Baru**

Hasil pengkodean *input* nilai baru yang berisikan fitur yang digunakan untuk memasukkan data nilai dapat dilihat pada Gambar 20 dan Gambar 21.



Gambar 20. Hasil Pengkodean *Input Nilai Baru*



Gambar 21. Hasil Pengkodean Memberikan Bobot Tiap Butir Jawaban

6) Lihat Data Nilai

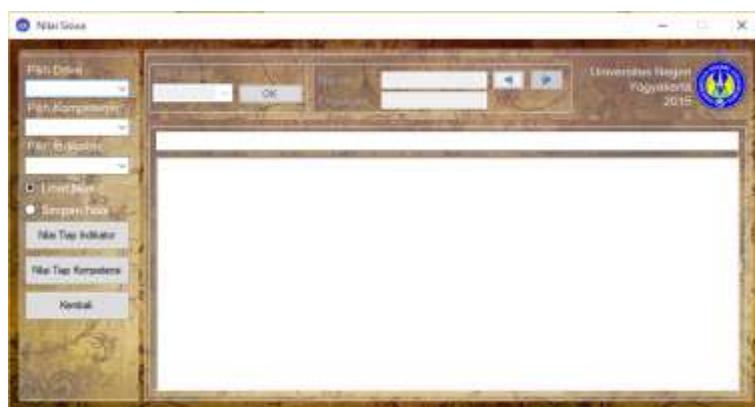
Hasil pengkodean lihat data nilai yang berisikan fitur melihat data masukan dan mengubah data yang sudah ada dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Hasil Pengkodean Lihat Data Nilai

7) Lihat Nilai

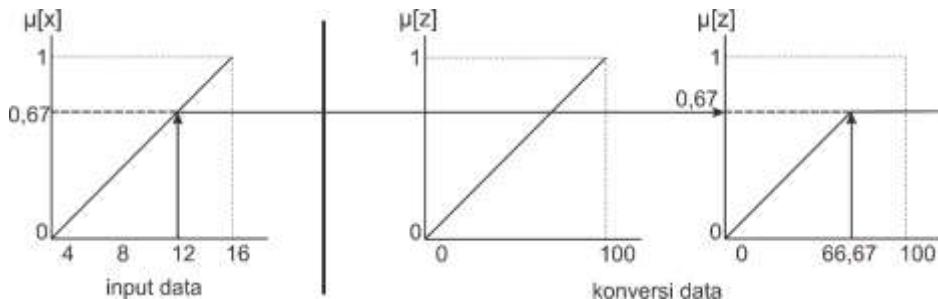
Hasil pengkodean lihat nilai yang berisikan fitur melihat dan menyimpan nilai untuk tiap indikator dan tiap kompetensi dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Hasil Pengkodean Lihat Nilai

8) Implementasi *Fuzzy Logic*

Hasil penilaian untuk aspek pengetahuan dan ketrampilan akan berupa nilai 0 – 100 karena menggunakan bobot untuk mengubah nilai menjadi skala 100. Aspek penilaian sikap berbeda dengan nilai dari aspek pengetahuan dan ketrampilan karena tidak menggunakan bobot. Nilai pada aspek sikap merupakan jumlah dari masing – masing indikator sehingga nilai minimum untuk aspek sikap adalah 4 dan nilai maksimum adalah 16. Oleh karena itu pada aspek penilaian sikap perlu dilakukan konversi nilai agar hasil menjadi rentang nilai 1 – 100 menggunakan logika fuzzy. Gambar fungsi keanggotaan untuk konversi nilai dari 4 – 16 menjadi 1 – 100 untuk penilaian sikap menggunakan logika fuzzy dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Fungsi Keanggotaan untuk Konversi Data Sikap

Fungsi keanggotaan pada variabel data sikap dapat dirumuskan menjadi seperti berikut ini:

$$\mu_{\text{sikap berkurang}}[x] \begin{cases} 1 & (16 - x)/(16 - 4) \\ 0 & \end{cases}$$

$$\mu_{\text{sikap bertambah}}[x] \begin{cases} 0 & (x - 4)/(16 - 4) \\ 1 & \end{cases}$$

Langkah setelah mencari fungsi keanggotaan adalah mencari fungsi implikasi menggunakan fungsi implikasi MIN dengan menggunakan aturan jika nilai *input* kecil maka nilai *output* kecil dan jika nilai *input* besar maka nilai *output* akan besar. Langkah setelah mencari fungsi implikasi adalah mencari nilai *z* untuk tiap – tiap fungsi yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$Z1 = 100 - (100 - 0) * \alpha$$

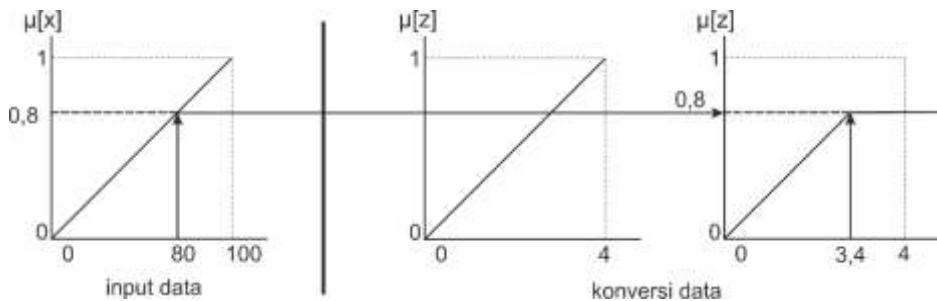
$$Z2 = (100 - 0) * \alpha + 0$$

Setelah mencari nilai *z* untuk tiap – tiap fungsi kemudian dapat dilakukan penegasan (mencari nilai *z*) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Z = (Z1 * \alpha_1 + Z2 * \alpha_2) / (\alpha_1 + \alpha_2)$$

Hasil nilai sikap setelah dilakukan proses konversi menggunakan logika fuzzy kemudian nilai sikap diambil hasil akhir dengan menggunakan modus. Karena nilai untuk pengetahuan dan ketrampilan sudah diantara rentang 0 – 100 maka langkah

selanjutnya dari seluruh nilai akan dilakukan konversi menjadi rentang nilai 1 – 4 lagi menggunakan logika fuzzy untuk menetapkan nilai agar sesuai dengan aturan kurikulum 2013. Fungsi keanggotaan untuk konversi nilai dari 0 – 100 menjadi 1 – 4 dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Fungsi Keanggotaan untuk Konversi Nilai Keseluruhan

Fungsi keanggotaan pada variabel data pengetahuan, sikap, dan ketrampilan dapat dirumuskan menjadi seperti berikut ini:

$$\mu_{\text{penilaian berkurang}}[x] = \begin{cases} 1 & (100 - x)/(100 - 0) \\ 0 & \end{cases}$$

$$\mu_{\text{penilaian bertambah}}[x] = \begin{cases} 0 & (x - 0)/(100 - 0) \\ 1 & \end{cases}$$

langkah setelah mencari fungsi keanggotaan adalah mencari fungsi implikasi dan melakukan penegasan. Rumus yang digunakan sama dengan saat mencari dengan logika fuzzy untuk konversi nilai untuk sikap. Hasil penegasan adalah hasil akhir yang akan dipakai dalam penilaian dan akan disimpan sebagai nilai.

d. Tahap Revisi

Tahap revisi dilakukan validasi oleh ahli media, ahli materi kurikulum 2013, dan ahli materi PLC. Penjabaran hasil dari revisi, masukan, dan saran dari para ahli adalah sebagai berikut:

1) Revisi *Expert Judgement* untuk Instrumen Uji Fungsionalitas

Software instrumen yang sudah dibuat kemudian dilakukan pengujian dan selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli penilaian dibidang praktik PLC baik yang berada di SMK dan Jurusan. Nama, profesi, dan bidang keahlian untuk *judgement* instrumen dapat dilihat pada Lampiran 4.c.

Setelah dilakukan evaluasi oleh ahli penilaian dibidang praktik PLC masih terdapat kekurangan dalam segi bahasa. Saran yang diberikan adalah bahasa yang digunakan dibakukan sesuai dengan kaidah penulisan dalam bahasa Indonesia. Pendapat kedua ahli tersebut menyatakan bahwa instrumen yang digunakan sudah **VALID** dapat digunakan untuk mengambil data.

2) Revisi Uji Materi Kurikulum 2013

Berdasarkan evaluasi, saran, dan komentar dari ahli materi kurikulum 2013 yang ditunjukan pada Lampiran 4.d maka didapatkan beberapa masukan. Masukan yang diberikan oleh ahli materi kurikulum 2013 dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Saran Pengujian Ahli Kurikulum 2013

No	Butir	Saran/ Masukan
1.	-	Ok, dilanjutkan untuk menyelesaikan skripsi. Hubungi pembimbing.
2.	-	Subjektivitas dan objektivitas tinggal input data. Ok, bisa dilanjutkan sebagai model
3.	7, 8	Informasi tidak tepat, tidak perlu lingkup keadilan.
4.	-	Secara umum baik dan sesuai perkembangan di sekolah
5.	-	Tampilan perlu lebih komunikatif (misal: Tabel)

Materi kemudian dinyatakan **VALID** oleh ahli setelah *software* instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan diperbaiki sehingga siap digunakan untuk diujicobakan kepada guru.

3) Revisi Uji Materi PLC

Software instrumen penilaian kinerja kemudian dilakukan uji materi oleh para ahli materi PLC karena mengambil bentuk penilaian untuk Praktik PLC pada mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram. Pengujian oleh ahli materi PLC diharapkan akan dapat membuat *software* instrumen penilaian kinerja dapat menilai sesuai dengan materi penilaian Praktik PLC pada mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram. Pengujian oleh ahli materi diberikan kepada dua orang ahli materi, seperti disajikan pada tabel yang ada pada Lampiran 4.e.

Berdasarkan evaluasi, saran, dan komentar dari ahli materi PLC maka didapatkan beberapa masukan. Masukan yang diberikan oleh ahli materi PLC dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Saran Pengujian Ahli Materi PLC

No	Butir	Saran/ Masukan
1.	-	Telah layak dan sesuai dengan indikator materi PLC
2.	-	Setelah dilakukan revisi <i>software</i> penilaian, sudah sesuai dengan indikator materi PLC.

Setelah dilakukan revisi pada software kemudian dinyatakan **VALID** oleh ahli materi PLC sehingga siap untuk diujicobakan untuk penilaian kinerja siswa oleh guru.

4) Revisi Uji Media

Berdasarkan validasi dari ahli media yang ditunjukan pada tabel yang ada pada Lampiran 4.f, media yang berupa software instrumen penilaian kinerja praktik ini masih memiliki kekurangan dan harus disempurnakan. Perbaikan yang harus dilakukan dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Revisi pada Uji Media

No	Saran bagian yang perlu diperbaiki	Perbaikan
1.	<i>Software</i> perlu didesain user friendly agar mudah digunakan	Penambahan <i>bubble</i> notifikasi untuk mengarahkan user agar tidak salah dalam mengisi data
2.	Pada saat membuka <i>windows</i> baru, <i>windows</i> utama diminimize agar tidak mengganggu	Mengganti perintah <i>show dialog</i> dengan <i>show</i> pada saat membuka <i>form</i> baru agar <i>windows</i> utama dapat diminimize dan menambah satu <i>form</i> baru untuk <i>main menu</i> .

Dari pengujian yang dilakukan sebagian fungsi sudah berjalan sesuai dengan semestinya dan dinyatakan **VALID**, sehingga dapat digunakan untuk pengambilan data setelah dilakukan perbaikan untuk bagian tertentu pada *software* instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan.

B. Analisis Data

Tahap analisis data merupakan tahap *software* instrumen penilaian kinerja yang telah dikembangkan dianalisis dengan berbagai macam pengujian yang menggunakan instrumen yang mengacu standard ISO 9126 dan materi Kurikulum 2013. Pengujian ini dimaksudkan untuk mengevaluasi *software* instrumen penilaian kinerja sebelum digunakan pada lapangan. Hasil pengujian untuk masing-masing aspek sesuai dengan standard ISO 9126 dan Kurikulum 2013 adalah sebagai berikut:

1. Hasil pengujian aspek *functionality*

Pengujian pada aspek *functionality* menggunakan angket yang berupa *checklist* dan diisi oleh 2 orang *expert judgement* untuk uji fungsionalitas dan 2 orang *expert judgement* pada uji media. Hasil dari penilaian untuk aspek *functionality* oleh *expert judgement* dapat dilihat pada Lampiran 5.d.

Tabel yang ada pada Lampiran 5.f menjelaskan bahwa aspek *functionality* memiliki 29 butir indikator penilaian. Dengan demikian maka diketahui skor tertinggi ideal adalah 58, skor terendah ideal adalah 0, dan nilai simpangan baku ideal adalah 9,67. Maka konversi nilai untuk skala empat dari aspek *functionality* dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Konversi Skor Rerata Empat untuk Hasil Uji Fungsionalitas

Interval Skor	Kategori
43,5 < X ≤ 58	Sangat Baik
29 < X ≤ 43,5	Baik
14,5 < X ≤ 29	Kurang
0 < X ≤ 14,5	Sangat Kurang

Berdasarkan tabel yang ada pada Lampiran 5.f maka diperoleh hasil skor sebesar 58 dari pengujian aspek fungsionalitas. Skor tersebut kemudian dikonversikan kedalam data kualitatif berdasarkan skala penilaian yang ditunjukkan pada Tabel 20. Hasil skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas *software* instrumen penilaian kinerja dengan skala **“Sangat Baik”**.

Tabel yang ada pada Lampiran 5.d aspek *functionality* oleh ahli media memiliki 5 butir indikator penilaian. Dengan demikian maka diketahui skor tertinggi ideal adalah 20, skor terendah ideal adalah 5, dan nilai simpangan baku ideal adalah 2,5. Maka konversi nilai untuk skala empat dari aspek *functionality* dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Konversi Skor Rerata Empat untuk Aspek *Functionality* oleh Ahli Media

Interval Skor	Kategori
16,25 < X ≤ 20	Sangat Baik
12,5 < X ≤ 16,25	Baik
8,75 < X ≤ 12,5	Kurang
5 < X ≤ 8,75	Sangat Kurang

Berdasarkan tabel yang ada pada Lampiran 5.d maka diperoleh hasil skor untuk ahli media 1 sebesar 16 dan ahli media 2 sebesar 19 sehingga rerata skor

untuk pengujian aspek *functionality* oleh ahli media adalah 17,5. Rerata skor kemudian dicocokan dengan Tabel 21 untuk mengetahui data kualitatifnya. Hasil skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas *software* instrumen penilaian kinerja dengan skala “**Sangat Baik**”.

Data yang sudah didapatkan pada pengujian aspek *functionality* didapatkan hasil pada uji fungsionalitas yaitu pada uji operasional software instrumen penilaian kinerja sudah berfungsi semua dan memperoleh hasil dengan skala “**Sangat Baik**.” Uji fungsionalitas dilihat dari sudut pandang ahli media diperoleh hasil dengan skala “**Sangat Baik**” sehingga *software* yang dikembangkan memenuhi aspek *functionality*.

2. Hasil pengujian aspek *reliability*

Pengujian pada aspek *reliability* menggunakan angket yang berupa angket skala empat dan diisi oleh 2 orang *expert judgement* pada uji media. Hasil dari penilaian untuk aspek *reliability* oleh *expert judgement* dapat dilihat tabel yang ada pada Lampiran 5.d.

Tabel yang ada pada Lampiran 5.d aspek *reliability* oleh ahli media memiliki 4 butir indikator penilaian. Dengan demikian maka diketahui skor tertinggi ideal adalah 16, skor terendah ideal adalah 4, dan nilai simpangan baku ideal adalah 2. Maka konversi nilai untuk skala empat dari aspek *reliability* dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Konversi Skor Rerata Empat untuk Aspek *Reliability*

Interval Skor	Kategori
13 < X ≤ 16	Sangat Baik
10 < X ≤ 13	Baik
7 < X ≤ 10	Kurang
4 < X ≤ 7	Sangat Kurang

Berdasarkan tabel yang ada pada Lampiran 5.d maka diperoleh hasil skor untuk ahli media 1 sebesar 11 dan ahli media 2 sebesar 16 sehingga rerata skor untuk pengujian aspek *reliability* oleh ahli media adalah 13,5. Rerata skor kemudian dicocokan dengan Tabel 22 untuk mengetahui data kualitatifnya. Hasil skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas *software* instrumen penilaian kinerja dengan skala “**Sangat Baik**” dan memenuhi aspek *reliability*.

3. Hasil pengujian aspek *efficiency*

Pengujian pada aspek *efficiency* menggunakan angket yang berupa angket skala empat dan diisi oleh 2 orang *expert judgement* pada uji media. Hasil dari penilaian untuk aspek *efficiency* oleh *expert judgement* dapat dilihat tabel yang ada pada Lampiran 5.d.

Tabel yang ada pada Lampiran 5.d aspek *efficiency* oleh ahli media memiliki 3 butir indikator penilaian. Dengan demikian maka diketahui skor tertinggi ideal adalah 12, skor terendah ideal adalah 3, dan nilai simpangan baku ideal adalah 1,5. Maka konversi nilai untuk skala empat dari aspek *efficiency* dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Konversi Skor Rerata Empat untuk Aspek *Efficiency*

Interval Skor	Kategori
9,75 < X ≤ 12	Sangat Baik
7,5 < X ≤ 9,75	Baik
5,25 < X ≤ 7,5	Kurang
3 < X ≤ 5,25	Sangat Kurang

Berdasarkan tabel yang ada pada Lampiran 5.d maka diperoleh hasil skor untuk ahli media 1 sebesar 9 dan ahli media 2 sebesar 12 sehingga rerata skor untuk pengujian aspek *efficiency* oleh ahli media adalah 10,5. Rerata skor kemudian dicocokan dengan Tabel 23 untuk mengetahui data kualitatifnya. Hasil

skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas *software* instrumen penilaian kinerja dengan skala “**Sangat Baik**” dan memenuhi aspek *efficiency*.

4. Hasil pengujian aspek *usability*

Pengujian pada aspek *usability* menggunakan angket yang berupa angket skala empat dan diisi oleh 2 orang *expert judgement* pada uji media. Hasil dari penilaian untuk aspek *usability* oleh *expert judgement* dapat dilihat tabel yang ada pada Lampiran 5.d.

Tabel yang ada pada Lampiran 5.d aspek *usability* oleh ahli media memiliki 5 butir indikator penilaian. Dengan demikian maka diketahui skor tertinggi ideal adalah 20, skor terendah ideal adalah 5, dan nilai simpangan baku ideal adalah 2,5. Maka konversi nilai untuk skala empat dari aspek *usability* dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Konversi Skor Rerata Empat untuk Aspek *Usability*

Interval Skor	Kategori
16,25 < X ≤ 20	Sangat Baik
12,5 < X ≤ 16,25	Baik
8,75 < X ≤ 12,5	Kurang
5 < X ≤ 8,75	Sangat Kurang

Berdasarkan tabel yang ada pada Lampiran 5.d maka diperoleh hasil skor untuk ahli media 1 sebesar 15 dan ahli media 2 sebesar 20 sehingga rerata skor untuk pengujian aspek *usability* oleh ahli media adalah 17,5. Rerata skor kemudian dicocokan dengan Tabel 24 untuk mengetahui data kualitatifnya. Hasil skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas *software* instrumen penilaian kinerja dengan skala “**Sangat Baik**” dan memenuhi aspek *usability*.

5. Hasil pengujian aspek *portability*

Pengujian pada aspek *portability* menggunakan angket yang berupa angket skala empat dan diisi oleh 2 orang *expert judgement* pada uji media. Hasil dari penilaian untuk aspek *portability* oleh *expert judgement* dapat dilihat tabel yang ada pada Lampiran 5.d.

Tabel yang ada pada Lampiran 5.d aspek *portability* oleh ahli media memiliki 5 butir indikator penilaian. Dengan demikian maka diketahui skor tertinggi ideal adalah 20, skor terendah ideal adalah 5, dan nilai simpangan baku ideal adalah 2,5. Maka konversi nilai untuk skala empat dari aspek *portability* dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Konversi Skor Rerata Empat untuk Aspek *Portability*

Interval Skor	Kategori
16,25 < X ≤ 20	Sangat Baik
12,5 < X ≤ 16,25	Baik
8,75 < X ≤ 12,5	Kurang
5 < X ≤ 8,75	Sangat Kurang

Berdasarkan tabel yang ada pada Lampiran 5.d maka diperoleh hasil skor untuk ahli media 1 sebesar 14 dan ahli media 2 sebesar 18 sehingga rerata skor untuk pengujian aspek *portability* oleh ahli media adalah 16. Rerata skor kemudian dicocokan dengan Tabel 25 untuk mengetahui data kualitatifnya. Hasil skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas *software* instrumen penilaian kinerja dengan skala “**Baik**” dan memenuhi aspek *portability*.

6. Hasil pengujian aspek *maintainability*

Pengujian pada aspek *maintainability* menggunakan angket yang berupa angket skala empat dan diisi oleh 2 orang *expert judgement* pada uji media. Hasil

dari penilaian untuk aspek *maintainability* oleh *expert judgement* dapat dilihat tabel yang ada pada Lampiran 5.d.

Tabel yang ada pada Lampiran 5.d aspek *maintainability* oleh ahli media memiliki 5 butir indikator penilaian. Dengan demikian maka diketahui skor tertinggi ideal adalah 20, skor terendah ideal adalah 5, dan nilai simpangan baku ideal adalah 2,5. Maka konversi nilai untuk skala empat dari aspek *maintainability* dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Konversi Skor Rerata Empat untuk Aspek *Maintainability*

Interval Skor	Kategori
16,25 < X ≤ 20	Sangat Baik
12,5 < X ≤ 16,25	Baik
8,75 < X ≤ 12,5	Kurang
5 < X ≤ 8,75	Sangat Kurang

Berdasarkan tabel yang ada pada Lampiran 5.d maka diperoleh hasil skor untuk ahli media 1 sebesar 14 dan ahli media 2 sebesar 20 sehingga rerata skor untuk pengujian aspek *maintainability* oleh ahli media adalah 17. Rerata skor kemudian dicocokan dengan Tabel 26 untuk mengetahui data kualitatifnya. Hasil skor dari pengujian yang dilakukan mendapatkan kualitas *software* instrumen penilaian kinerja dengan skala “**Sangat Baik**” dan memenuhi aspek *maintainability*.

7. Hasil pengujian materi kurikulum 2013

Pengujian materi kurikulum 2013 merupakan proses menilai isi *software* instrumen penilaian kinerja dari beberapa macam aspek sesuai dengan yang ada pada Permendikbud Nomor 104 Tahun 2014 Tentang Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. Aspek dalam lingkup keadilan pada Kurikulum 2013 tidak perlu digunakan karena pada saat validasi para ahli materi Kurikulum 2013 mengatakan bahwa tidak perlu untuk

menggunakan lingkup keadilan sebab lingkup keadilan itu relatif tergantung siapa yang memberikan nilai. Pengujian *software* instrumen penilaian kinerja dilakukan dengan menggunakan angket skala 4 dan dilakukan pengisian angket oleh ahli materi kurikulum 2013 sesuai dengan angket yang disediakan oleh peneliti.

Aspek kesahihan, kehandalan, keobjektifan, keterpaduan, penilaian secara menyeluruh dan berkesinambungan, penilaian yg sistematis, penilaian beracuan kriteria, dan penilaian secara edukatif memiliki 2 butir penilaian. Sehingga dapat diketahui skor tertinggi ideal adalah 8, skor terendah ideal adalah 2, dan simpangan baku ideal adalah 1. Maka konversi nilai untuk skala empat dari aspek tersebut dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Konversi Skor Rerata Empat untuk Aspek Berindikator Dua

Interval Skor	Kategori
6,5 < X ≤ 8	Sangat Baik
5 < X ≤ 6,5	Baik
3,5 < X ≤ 5	Kurang
2 < X ≤ 3,5	Sangat Kurang

Aspek keterbukaan hasil penilaian dan penilaian yang akuntabel memiliki 3 butir penilaian. Sehingga dapat diketahui skor tertinggi ideal adalah 12, skor terendah ideal adalah 3, dan simpangan baku ideal adalah 1,5. Maka konversi nilai untuk skala empat dari aspek tersebut dapat dilihat pada Tabel 28.

Tabel 28. Konversi Skor Rerata Empat untuk Aspek Berindikator Tiga

Interval Skor	Kategori
9,75 < X ≤ 12	Sangat Baik
7,5 < X ≤ 9,75	Baik
5,25 < X ≤ 7,5	Kurang
3 < X ≤ 5,25	Sangat Kurang

Berdasarkan penilaian para ahli dapat diketahui skor tertinggi ideal adalah 88, skor terendah ideal adalah 22, dan simpangan baku ideal adalah 11. Maka konversi nilai untuk skala empat untuk keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 29.

Tabel 29. Konversi Skor Rerata Empat untuk Keseluruhan Ahli Materi

Interval Skor	Kategori
71,5 < X ≤ 88	Sangat Baik
55 < X ≤ 71,5	Baik
38,5 < X ≤ 55	Kurang
22 < X ≤ 38,5	Sangat Kurang

Hasil penilaian yang dilakukan oleh para ahli secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel yang ada pada Lampiran 5.e. Berdasarkan pada tabel yang ada pada Lampiran 5.e dapat dijelaskan bahwa penilaian oleh ahli materi kurikulum 2013 untuk semua aspek adalah **“Sangat Baik”**. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *software* Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram untuk Siswa SMK ini dipandang dari segi materi Kurikulum 2013 sudah masuk dalam katagori **“Sangat Baik”**.

8. Hasil pengujian materi PLC

Pengujian pada materi PLC merupakan pengujian *software* dari beberapa macam aspek sesuai dengan silabus pada mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram khususnya pada Praktik PLC di SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta. Pengujian *software* instrumen penilaian kinerja dilakukan dengan menggunakan angket skala 4 dan dilakukan pengisian angket oleh ahli materi PLC sesuai dengan angket yang disediakan oleh peneliti.

Aspek penilaian 1 dan 4 untuk ahli materi Praktik PLC memiliki 5 butir penilaian. Sehingga dapat diketahui skor tertinggi ideal adalah 20, skor terendah ideal adalah 5, dan simpangan baku ideal adalah 2,5. Maka konversi nilai untuk skala empat dari aspek tersebut dapat dilihat pada Tabel 30.

Tabel 30. Konversi Skor Rerata Empat untuk 5 Butir Penilaian

Interval Skor	Kategori
16,25 < X ≤ 20	Sangat Baik
12,5 < X ≤ 16,25	Baik
8,75 < X ≤ 12,5	Kurang
5 < X ≤ 8,75	Sangat Kurang

Aspek penilaian 2 dan 3 untuk ahli materi penilaian praktik PLC memiliki 4 butir indikator penilaian. Sehingga dapat diketahui skor tertinggi ideal adalah 16, skor terendah ideal adalah 4, dan simpangan baku ideal adalah 2. Maka konversi untuk skala empat dari aspek tersebut dapat dilihat pada Tabel 31.

Tabel 31 Konversi Skor Rerata Empat untuk 4 Butir Penilaian

Interval Skor	Kategori
13 < X ≤ 16	Sangat Baik
10 < X ≤ 13	Baik
7 < X ≤ 10	Kurang
4 < X ≤ 7	Sangat Kurang

Aspek penilaian 5 untuk ahli materi penilaian praktik PLC memiliki 3 butir indikator penilaian. Sehingga dapat diketahui skor tertinggi ideal adalah 12, skor terendah ideal adalah 3, dan simpangan baku ideal adalah 1,5. Maka konversi untuk skala empat dari aspek tersebut dapat dilihat pada Tabel 32.

Tabel 32. Konversi Skor Rerata Empat untuk 3 Butir Penilaian

Interval Skor	Kategori
9,75 < X ≤ 12	Sangat Baik
7,5 < X ≤ 9,75	Baik
5,25 < X ≤ 7,5	Kurang
3 < X ≤ 5,25	Sangat Kurang

Aspek penilaian 6, 7, dan 10 untuk ahli materi penilaian praktik PLC memiliki 2 butir indikator penilaian. Sehingga dapat diketahui skor tertinggi ideal adalah 8, skor terendah ideal adalah 2, dan simpangan baku ideal adalah 1. Maka konversi untuk skala empat dari aspek tersebut dapat dilihat pada Tabel 33.

Tabel 33. Konversi Skor Rerata Empat untuk 2 Butir Penilaian

Interval Skor	Kategori
6,5 < X ≤ 8	Sangat Baik
5 < X ≤ 6,5	Baik
3,5 < X ≤ 5	Kurang
2 < X ≤ 3,5	Sangat Kurang

Aspek penilaian 8 dan 9 untuk ahli materi penilaian praktik PLC memiliki 6 butir indikator penilaian. Sehingga dapat diketahui skor tertinggi ideal adalah 24, skor terendah ideal adalah 6, dan simpangan baku ideal adalah 3. Maka konversi untuk skala empat dari aspek tersebut dapat dilihat pada Tabel 34.

Tabel 34. Konversi Skor Rerata Empat untuk 6 Butir Penilaian

Interval Skor	Kategori
19,5 < X ≤ 24	Sangat Baik
15 < X ≤ 19,5	Baik
10,5 < X ≤ 15	Kurang
6 < X ≤ 10,5	Sangat Kurang

Berdasarkan penilaian para ahli dapat diketahui skor tertinggi ideal adalah 156, skor terendah ideal adalah 39, dan simpangan baku ideal adalah 19,5. Maka konversi nilai untuk skala empat untuk keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 35.

Tabel 35. Konversi Skor Rerata Empat untuk Keseluruhan Ahli Materi

Interval Skor	Kategori
126,75 < X ≤ 156	Sangat Baik
97,5 < X ≤ 126,75	Baik
68,25 < X ≤ 97,5	Kurang
39 < X ≤ 68,25	Sangat Kurang

Hasil pengujian yang dilakukan oleh para ahli secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel yang ada pada Lampiran 5.e. Berdasarkan tabel yang ada pada Lampiran 5.e dapat dijelaskan bahwa penilaian oleh ahli materi PLC untuk semua aspek adalah **“Sangat Baik”**. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *software Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram* untuk Siswa SMK

yang memanfaatkan logika fuzzy ini dipandang dari segi materi sudah masuk dalam katagori **“Sangat Baik”**.

C. Kajian Produk

Produk akhir dari pengembangan ini adalah berupa *software* instrumen penilaian kinerja praktik praktik sistem kontrol terprogram untuk siswa siswa SMK yang dikembangkan menggunakan logika fuzzy dalam pemrosesan data. *Software* yang dihasilkan digunakan untuk melakukan perhitungan data nilai siswa dalam ranah pengetahuan, sikap, dan ketrampilan sesuai dengan Permendikbud 104 tahun 2014. *Software* ini berisikan fungsi untuk melakukan perintah seperti: (1) input nilai baru, (2) melihat data nilai yang dimasukkan langsung melalui *software*, dan (3) melihat nilai tiap indikator dan tiap kompetensi siswa.

1) Karakteristik Produk

a) Spesifikasi sistem

Software instrumen penilaian kinerja praktik praktik sistem kontrol terprogram dapat beroprasi pada sistem operasi Windows XP sampai dengan sistem operasi Windows terbaru, Processor Pentium 233-megahertz (MHz) atau lebih, RAM 64 megabytes (MB) atau lebih, kapasitas hardisk tersedia minimal 47 Megabytes (MB) atau lebih.

b) Kelebihan *software*

Software instrumen penilaian kinerja memanfaatkan *software* lain yang dapat terpadu dengan *software* instrumen penilaian kinerja yaitu microsoft excel sehingga memudahkan untuk pengubahan data nilai siswa apabila terjadi kesalahan. *Software* instrumen penilaian kinerja disusun dengan tampilan dan navigasi secara efisien, sederhana, dan konsisten sehingga pengguna akan lebih nyaman menggunakan dan mudah dalam memperlajarinya. *Software* instrumen

penilaian kinerja dilengkapi dengan fitur melihat data nilai sehingga guru dapat melihat kembali data nilai dan apabila terjadi kesalahan maka dapat dengan mudah memperbaikinya. Perhitungan nilai siswa dilakukan secara otomatis dan memanfaatkan logika fuzzy sehingga dapat terjamin keakuratan penilaianya. *Software* instrumen penilaian kinerja dilengkapi dengan fitur melihat nilai tiap indikator dan tiap kompetensi untuk masing-masing siswa sehingga dapat digunakan untuk evaluasi siswa secara personal. *Software* instrumen penilaian kinerja bekerja secara *offline* sehingga dapat dijalankan dengan tanpa koneksi internet.

c) Kekurangan *software*

Software instrumen penilaian kinerja yang dihasilkan masih mempunyai beberapa kekurangan. Kekurangan dari *software* yang teridentifikasi sejauh ini adalah sebagai berikut: (1) *software* instrumen penilaian kinerja tidak dapat ditampilkan secara *fullscreen* pada komputer, (2) tampilan pada beberapa bagian tulisannya terlihat kecil namun masih dapat terbaca, (3) *software* instrumen penilaian kinerja masih belum dapat menampilkan nilai untuk seluruh siswa secara bersamaan, (4) penyimpanan *database* pada komputer menyebabkan lebih risikan untuk kehilangan data, (5) *software* instrumen penilaian kinerja hanya dapat digunakan di SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta karena dibuat berdasarkan Silabus mata pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram pada Praktik PLC yang ada pada SMK tersebut.

D. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Desain Model *Software*

Desain model *software* instrumen penilaian kinerja diawali dari proses perancangan program. Rancangan program kemudian dibuat layout atau tata letak objek yang digunakan pada *software* instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan. Layout setelah selesai dibuat kemudian diimplementasikan pada tampilan software. Rancangan program dan layout program terdapat pada Tabel 16. Rancangan kemudian direalisasikan menjadi tampilan program yang dapat dioperasikan, masing-masing gambar realisasi rancangan tersebut adalah tampilan halaman awal, halaman register, login admin, login admin, main menu, input nilai baru, memberikan bobot tiap butir jawaban, lihat data nilai, dan lihat nilai.

2. Kualitas dan Kelayakan *Software* dengan Standard ISO 9126

Dalam mengembangkan produk yang berkualitas diperlukan adanya suatu standar agar produk dapat diukur produk itu layak atau tidak. Pengembangan perangkat lunak juga memerlukan standar untuk mengukur apakah perangkat lunak yang dikembangkan itu layak atau tidak. Standar yang digunakan pada pengembangan perangkat lunak sekarang ini sangat banyak, salah satunya adalah standard ISO 9126. Pengembangan *software* Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram untuk Siswa SMK yang dikembangkan ini menggunakan standard ISO 9126 sebagai patokan untuk kelayakan produk. Standard ISO 9126 dapat digunakan untuk menilai kesesuaian produk dari segi tampilan program, rancangan program, layout program, ketepatan proses pemilihan tujuan berdasarkan menu, ketepatan link sesuai navigasi, kecepatan,

keakuratan, kemudahan, dan. Berikut ini merupakan hasil pengujian produk berdasarkan standard ISO 9126:

a. Hasil Pengujian Aspek *Functionality*

Pengujian produk *software* Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram untuk Siswa SMK ditinjau dari aspek *functionality* yang dilakukan memberikan data yang cukup baik. Pengujian aspek *functionality* adalah pengujian yang tidak lepas dengan tampilan program, rancangan program, dan *layout* program yang didalamnya terdapat pengujian untuk aspek ketepatan proses pemilihan tujuan berdasarkan menu, ketepatan link sesuai navigasi, dan keakuratan. Pengujian untuk aspek *functionality* dilakukan oleh 4 orang ahli dan dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok untuk menguji fungsionalitas kerja produk dan fungsionalitas ditinjau dari segi media. Data hasil penilaian ahli dapat dilihat pada Tabel 36 dan Tabel 37.

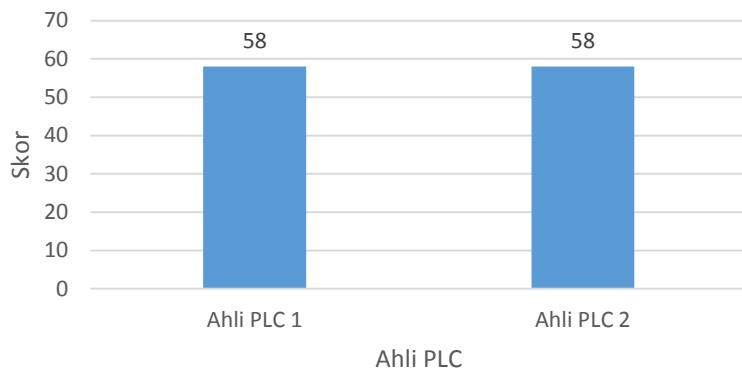
Tabel 36. Hasil Penilaian Fungsionalitas Kerja Produk

No.	Ahli PLC	Skor	Kategori
1	Ahli Materi 1	58	Sangat Baik
2	Ahli Materi 2	58	Sangat Baik
Rerata Σskor		58	Sangat Baik

Tabel 37. Hasil Penilaian Fungsionalitas dari Segi Media

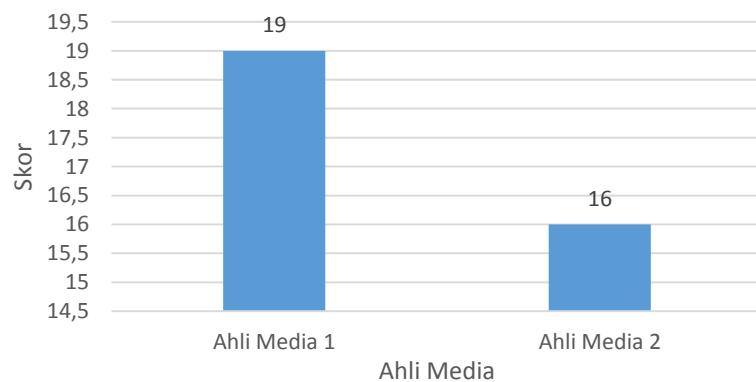
No.	Ahli Media	Skor	Kategori
1	Ahli Media 1	19	Sangat Baik
2	Ahli Media 2	16	Baik
Rerata Σskor		17,5	Sangat Baik

Tabel 36 menjelaskan pada uji fungsionalitas unjuk kerja produk yang dinilai oleh dua orang ahli memiliki rerata skor 58 dari skor maksimal yaitu 58 dan termasuk dalam katagori “**Sangat Baik**”. Rerata skor jika diubah dalam persentase maka sebesar 100%. Data penilaian ahli PLC ini jika ditampilkan dalam bentuk diagram batang adalah seperti pada Gambar 26.



Gambar 26. Diagram Batang Hasil Penilaian Fungsionalitas Kerja Produk

Tabel 37 menjelaskan pada uji fungsionalitas dilihat dari segi media yang dinilai oleh dua orang ahli memiliki rerata skor 17,5 dari skor maksimal yaitu 20 dan termasuk dalam katagori “**Sangat Baik**”. Rerata skor jika diubah dalam persentase maka sebesar 87,5%. Data penilaian ahli media ini jika ditampilkan dalam bentuk diagram batang adalah seperti pada Gambar 27.



Gambar 27. Diagram Batang Hasil Penilaian Fungsionalitas dari Segi Media

Grafik pada Gambar 26 menjelaskan bahwa pada pengujian fungsionalitas unjuk kerja produk dapat berjalan dengan maksimal. Sehingga produk yang

dikembangkan dapat masuk dalam kategori “**Sangat Baik**”. Hasil ini berbeda dengan uji fungsionalitas dari segi media yang digambarkan dalam grafik pada Gambar 27. Grafik pada Gambar 27 menggambarkan bahwa skor yang dicapai sudah tinggi dan rerata skor menunjukkan bahwa produk sudah masuk dalam kategori “**Sangat Baik**” namun hasil belum maksimal. Jika kedua persentase dari masing-masing digabungkan dan diambil rata-rata maka akan mencapai 93,75% sehingga sudah masuk dalam kategori “**Sangat Baik**” dan memenuhi aspek *functionality*.

b. Hasil Pengujian Aspek *Reliability*

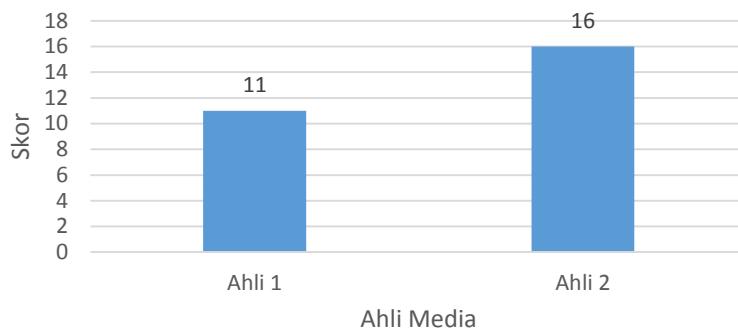
Pengujian produk ditinjau dari aspek *reliability* yang dilakukan memberikan data yang cukup baik. Pengujian untuk aspek *reliability* dilakukan oleh 2 orang ahli. Data hasil penilaian ahli dapat dilihat pada Tabel 38.

Tabel 38. Hasil Pengujian *Reliability*

No.	Ahli	Skor	Kategori
1	Ahli Media 1	11	Baik
2	Ahli Media 2	16	Sangat Baik
Rerata Σskor		13,5	Sangat Baik

Tabel 38 menjelaskan pada uji *reliability* yang dinilai oleh dua orang ahli memiliki rerata skor 13,5 dari skor maksimal yaitu 16 dan termasuk dalam katagori “**Sangat Baik**”. Rerata skor jika diubah dalam persentase maka sebesar 84,37%. Data penilaian ahli ini jika ditampilkan dalam bentuk diagram batang adalah seperti pada Gambar 28.

Grafik pada Gambar 28 menggambarkan bahwa skor yang dicapai sudah tinggi dan rerata skor menunjukkan bahwa produk sudah masuk dalam kategori “**Sangat Baik**” namun hasil belum maksimal. Berdasarkan hasil yang diperoleh di atas dapat disimpulkan bahwa *software* sudah memenuhi aspek *reliability*.



Gambar 28. Diagram Batang Hasil Pengujian *Reliability*

c. Hasil Pengujian Aspek *Efficiency*

Pengujian produk ditinjau dari aspek *efficiency* yang dilakukan memberikan data yang cukup baik. Pengujian aspek *efficiency* adalah pengujian yang didalamnya terdapat pengujian untuk aspek kecepatan. Pengujian untuk aspek *efficiency* dilakukan oleh 2 orang ahli. Data hasil penilaian ahli dapat dilihat pada Tabel 39.

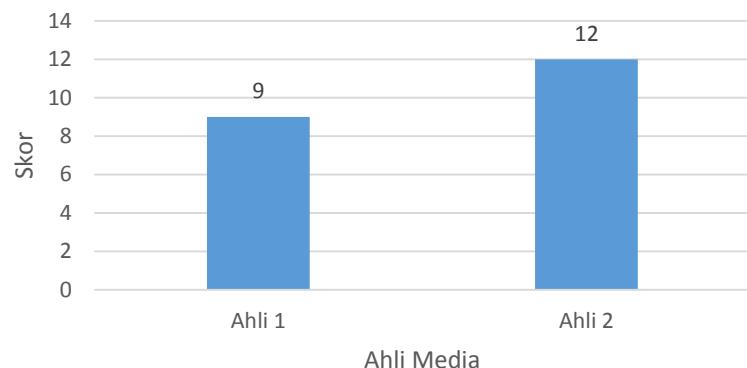
Tabel 39. Hasil Pengujian *Efficiency*

No.	Ahli	Skor	Kategori
1	Ahli Media 1	9	Kurang
2	Ahli Media 2	12	Sangat Baik
Rerata Σskor		10,5	Sangat Baik

Tabel 39 menjelaskan pada uji *efficiency* yang dinilai oleh dua orang ahli memiliki rerata skor 10,5 dari skor maksimal yaitu 12 dan termasuk dalam katagori "**Sangat Baik**". Rerata skor jika diubah dalam persentase maka sebesar 87,5%. Data penilaian ahli ini jika ditampilkan dalam bentuk diagram batang adalah seperti pada Gambar 29.

Grafik pada Gambar 29 menggambarkan bahwa skor yang dicapai sudah tinggi dan rerata skor menunjukkan bahwa produk sudah masuk dalam kategori "**Baik**"

namun hasil belum maksimal. Berdasarkan hasil yang diperoleh di atas dapat disimpulkan bahwa *software* sudah dapat dikatakan memenuhi aspek *efficiency*.



Gambar 29. Diagram Batang Hasil Pengujian *Efficiency*

d. Hasil Pengujian Aspek *Usability*

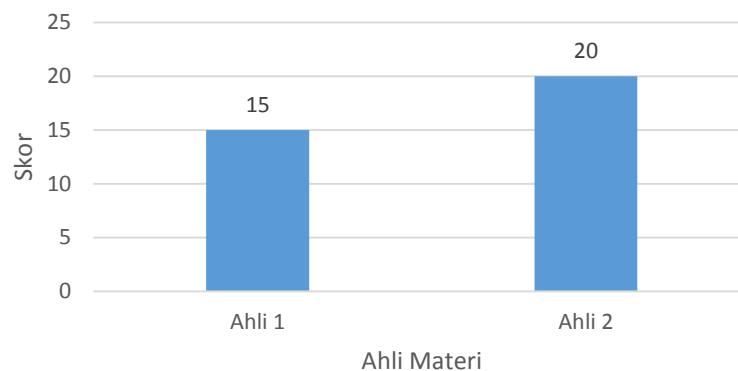
Pengujian produk ditinjau dari aspek *usability* yang dilakukan memberikan data yang cukup baik. Pengujian aspek *usability* adalah pengujian yang didalamnya terdapat pengujian untuk aspek kemudahan dan kemenarikan. Pengujian untuk aspek *usability* dilakukan oleh 2 orang ahli. Data hasil penilaian ahli dapat dilihat pada Tabel 40.

Tabel 40. Hasil Pengujian *Usability*

No.	Ahli	Skor	Kategori
1	Ahli Media 1	15	Baik
2	Ahli Media 2	20	Sangat Baik
Rerata Σskor		17,5	Sangat Baik

Tabel 40 menjelaskan pada uji *usability* yang dinilai oleh dua orang ahli memiliki rerata skor 17,5 dari skor maksimal yaitu 20 dan termasuk dalam katagori "**Sangat Baik**". Rerata skor jika diubah dalam persentase maka sebesar 87,5%. Data penilaian ahli ini jika ditampilkan dalam bentuk diagram batang adalah seperti pada Gambar 30.

Grafik pada Gambar 30 menggambarkan bahwa skor yang dicapai sudah tinggi dan rerata skor menunjukkan bahwa produk sudah masuk dalam kategori “**Sangat Baik**” namun hasil belum maksimal. Berdasarkan hasil yang diperoleh di atas dapat disimpulkan bahwa *software* sudah dapat dikatakan memenuhi aspek *usability*.



Gambar 30. Diagram Batang Hasil Pengujian *Usability*

e. Hasil Pengujian Aspek *Portability*

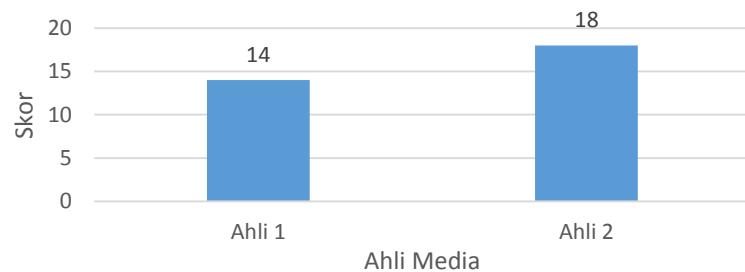
Pengujian produk ditinjau dari aspek *portability* yang dilakukan memberikan data yang cukup baik. Pengujian untuk aspek *portability* dilakukan oleh 2 orang ahli. Data hasil penilaian ahli dapat dilihat pada Tabel 41.

Tabel 41. Hasil Pengujian *Portability*

No.	Ahli	Skor	Kategori
1	Ahli Media 1	14	Baik
2	Ahli Media 2	18	Sangat Baik
Rerata Σskor		16	Baik

Tabel 41 menjelaskan pada uji *portability* yang dinilai oleh dua orang ahli memiliki rerata skor 16 dari skor maksimal yaitu 20 dan termasuk dalam katagori “**Baik**”. Rerata skor jika diubah dalam persentase maka sebesar 80%. Data penilaian ahli ini jika ditampilkan dalam bentuk diagram batang adalah seperti pada Gambar 31.

Grafik pada Gambar 31 menggambarkan bahwa skor yang dicapai sudah tinggi dan rerata skor menunjukkan bahwa produk sudah masuk dalam kategori “**Baik**” namun hasil belum maksimal. Berdasarkan hasil yang diperoleh di atas dapat disimpulkan bahwa *software* sudah dapat dikatakan memenuhi aspek *portability*.



Gambar 31. Diagram Batang Hasil Pengujian *Portability*

f. Hasil Pengujian Aspek *Maintainability*

Pengujian produk ditinjau dari aspek *maintainability* yang dilakukan memberikan data yang cukup baik. Pengujian untuk aspek *maintainability* dilakukan oleh 2 orang ahli. Data hasil penilaian ahli dapat dilihat pada Tabel 42.

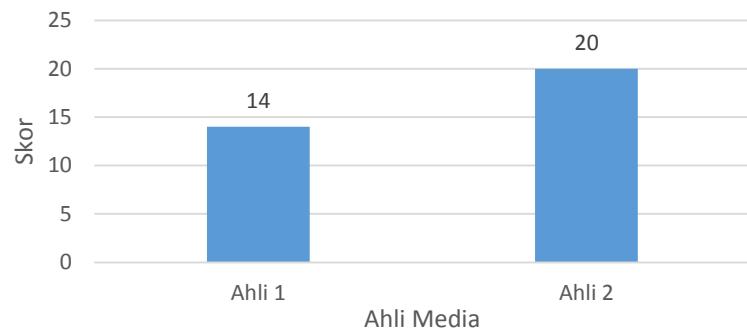
Tabel 42. Hasil Pengujian *maintainability*

No.	Ahli	Skor	Kategori
1	Ahli Media 1	14	Baik
2	Ahli Media 2	20	Sangat Baik
Rerata Skor		17	Sangat Baik

Tabel 42 menjelaskan pada uji *maintainability* yang dinilai oleh dua orang ahli memiliki rerata skor 17 dari skor maksimal yaitu 20 dan termasuk dalam katagori “**Sangat Baik**”. Rerata skor jika diubah dalam persentase maka sebesar 85%. Data penilaian ahli ini jika ditampilkan dalam bentuk diagram batang adalah seperti pada Gambar 32.

Grafik pada Gambar 32 menggambarkan bahwa skor yang dicapai sudah tinggi dan rerata skor menunjukkan bahwa produk sudah masuk dalam kategori “**Sangat**

Baik” namun hasil belum maksimal. Berdasarkan hasil yang diperoleh di atas dapat disimpulkan bahwa *software* sudah dapat dikatakan memenuhi aspek *maintainability*.



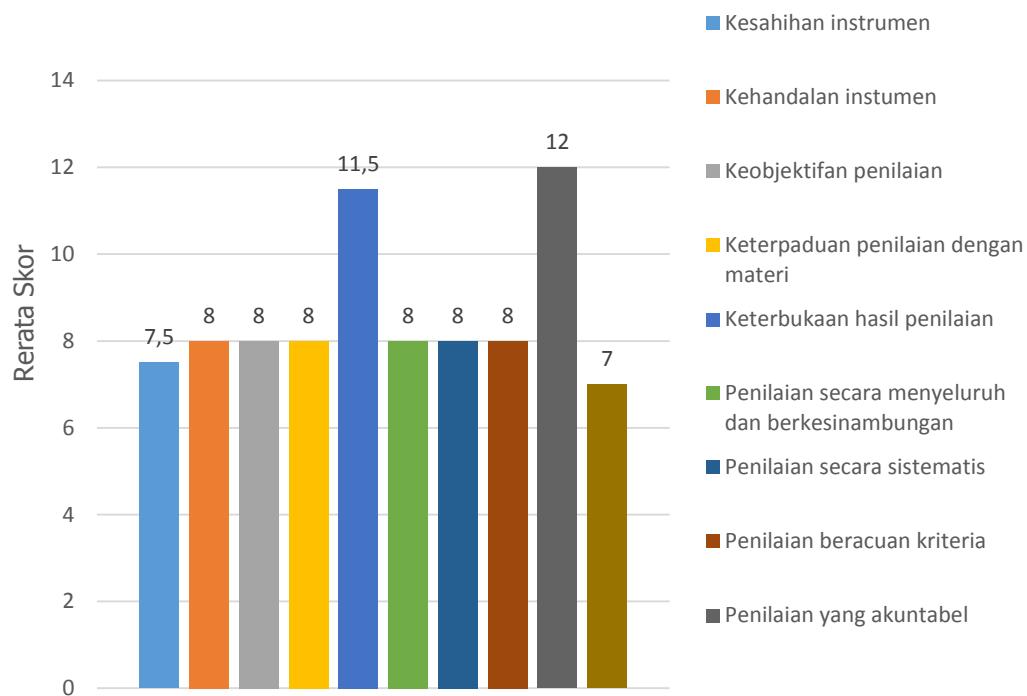
Gambar 32. Diagram Batang Hasil Pengujian *Maintainability*

3. Karakteristik dan Kelayakan *Software* Sesuai Materi Kurikulum 2013

Karakteristik dan kelayakan *software* instrumen penilaian kinerja sesuai materi kurikulum 2013 dilakukan dengan pengujian produk. Pengujian produk ditinjau dari materi kurikulum 2013 yang dilakukan memberikan hasil yang baik. Pengujian untuk materi kurikulum 2013 dilakukan oleh 2 orang ahli. Data hasil penilaian ahli dapat dilihat pada tabel yang ada pada Lampiran 5.e. Tabel tersebut menjelaskan pada uji materi kurikulum 2013 yang dinilai oleh dua orang ahli memiliki rerata skor 86 dari skor maksimal yaitu 88 dan termasuk dalam katagori **“Sangat Baik”**. Rerata skor jika diubah dalam persentase maka sebesar 85%. Data penilaian ahli ini jika ditampilkan dalam bentuk diagram batang adalah seperti pada Gambar 33.

Diagram pada Gambar 33 menunjukkan bahwa hasil untuk rata-rata keseluruhan mencapai nilai maksimum dan sebagian hampir mendekati nilai maksimum sehingga *software* yang dikembangkan ini sudah memenuhi kriteria yang diperlukan seperti yang dijelaskan pada permendikbud Nomor 104 Tahun

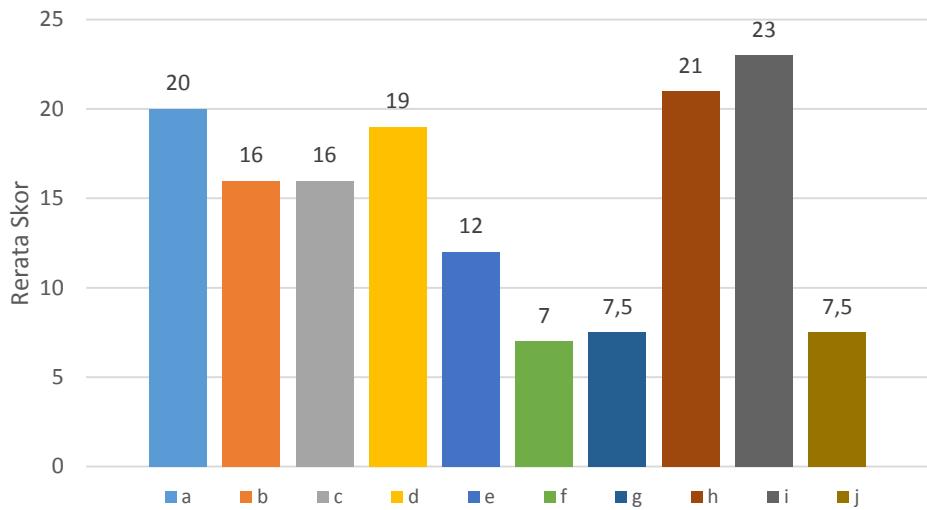
2014 Tentang Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.



Gambar 33. Diagram Batang Hasil Pengujian Materi Kurikulum 2013

4. Karakteristik dan Kelayakan Software Sesuai Aspek Materi PLC

Karakteristik dan kelayakan software sesuai materi PLC dilakukan dengan pengujian produk. Pengujian produk ditinjau dari materi PLC yang dilakukan memberikan yang baik. Pengujian untuk materi PLC dilakukan oleh 2 orang ahli. Data hasil penilaian ahli dapat dilihat pada tabel yang ada pada Lampiran 5.e. Tabel tersebut menjelaskan pada uji materi PLC yang dinilai oleh dua orang ahli memiliki rerata skor 149 dari skor maksimal yaitu 156 dan termasuk dalam katagori **“Sangat Baik”**. Rerata skor jika diubah dalam persentase maka sebesar 95,5%. Data penilaian ahli ini jika ditampilkan dalam bentuk diagram batang adalah seperti pada Gambar 34.



Keterangan

- a. Sesuai dengan aspek mendeskripsikan sistem dan komponen perangkat keras PLC berdasarkan operation manual
- b. Sesuai dengan aspek mengidentifikasi sistem dan komponen perangkat keras PLC
- c. Sesuai dengan aspek mendeskripsikan Hubungan Digital I/O PLC dengan komponen eksternal
- d. Sesuai dengan aspek mengidentifikasi hubungan Digital I/O PLC dengan komponen eksternal
- e. Sesuai dengan aspek mendeskripsikan konfigurasi dan setup PLC
- f. Sesuai dengan aspek men-Setup PLC.
- g. Sesuai dengan aspek mendeskripsikan Area Memory PLC dan pengalamanan I/O.
- h. Sesuai dengan aspek menggunakan Area Memory dan Pengalamanan I/O pada pemrograman PLC.
- i. Sesuai dengan aspek mendeskripsikan bahasa pemrograman PLC berdasarkan programming manual.
- j. Sesuai dengan aspek menerapkan bahasa pemrograman PLC

Gambar 34. Diagram Batang Hasil Pengujian Materi PLC

Diagram pada Gambar 34 menunjukkan bahwa hasil untuk rata-rata keseluruhan mencapai nilai maksimum dan sebagian hampir mendekati nilai maksimum sehingga *software* instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan ini sudah memenuhi kriteria yang diperlukan seperti yang ada pada silabus yang digunakan pada praktik sistem kontrol terprogram di SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta.

5. Kelayakan *Software* Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem

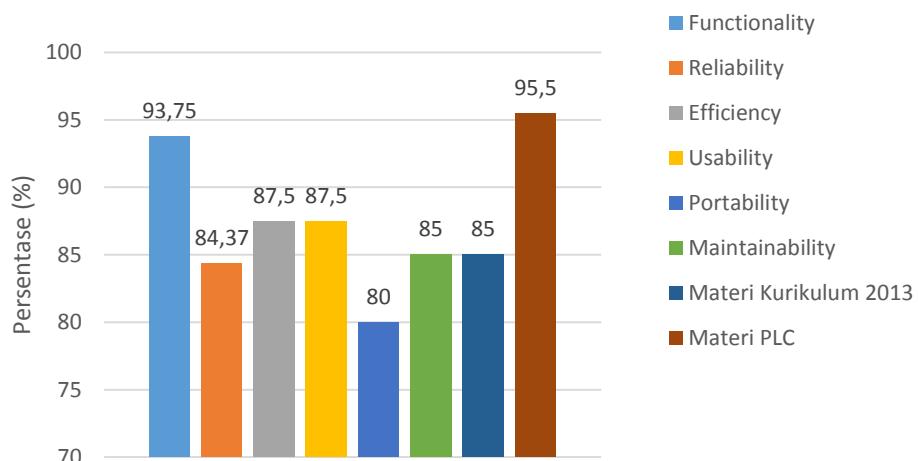
Kontrol Terprogram untuk Siswa SMK

Berdasarkan pengujian *software* yang dilakukan dapat dibuat tabel kesimpulan yang mendukung yang ditampilkan pada Tabel 43.

Tabel 43. Persentase Nilai untuk Pengujian *Software*

No.	Faktor	Persentase (%)	Tingkat Kelayakan
1	functionality	93,75	Sangat Baik
2	reliability	84,37	Sangat Baik
3	efficiency	87,5	Sangat Baik
4	usability	87,5	Sangat Baik
5	portability	80	Baik
6	maintainability	85	Sangat Baik
7	materi kurikulum 2013	85	Sangat Baik
8	materi PLC	95,5	Sangat Baik

Grafik berisi kesimpulan ditampilkan pada Gambar 35.



Gambar 35. Diagram Batang Persentase Kualitas *Software*

Tabel 43 dan Gambar 35 menunjukkan bahwa hasil pengujian *software* Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram untuk Siswa SMK ini telah memenuhi aspek *functionality*, *reliability*, *efficiency*, *usability*, *portability*, dan *maintainability* sesuai dengan standard ISO 9126 karena sudah memperoleh hasil dengan hasil minimal “**Baik**”. Berdasarkan pengujian materi kurikulum 2013

dan materi praktik PLC yang didapatkan telah memenuhi aspek kesahihan (valid), kehandalan (reliabel), keobjektifan, keterpaduan, keterbukaan, menyeluruh dan berkesinambungan, sistematis, beracuan kriteria, akuntabel, edukatif, ketepatan, keakuratan, kehandalan, kemudahan, dan kesesuaian untuk penilaian kinerja praktik karena sudah memperoleh hasil "**Sangat Baik**".

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk mengembangkan *software* Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram Berbasis *Fuzzy Logic* untuk Siswa SMK maka peneliti mengambil beberapa kesimpulan, yaitu:

Model yang tepat untuk pengembangan *software* Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram untuk Siswa SMK dilakukan dengan model sekuensial linier (*waterfall*) milik Pressman dengan bentuk penyajian instrumen berbentuk *software* untuk penilaian kinerja praktik. *Software* instrumen penilaian kinerja berisi penilaian yang mencakup penilaian ranah pengetahuan, sikap, dan ketrampilan. *Software* Instrumen penilaian kinerja didasarkan pada silabus praktik sistem kontrol terprogram khususnya pada praktik PLC dan Permendikbud Nomor 104 Tahun 2014. Tampilan yang disajikan berupa pengisian data siswa dan data nilai. Rancangan program disusun berdasarkan kepentingan pengisian nilai, melihat data nilai, dan melihat nilai tiap indikator dan tiap kompetensi. *Software* instrumen penilaian kinerja praktik menggunakan tata letak jenis *frame layout* yang disediakan oleh Visual Studio sesuai dengan rancangan yang sudah dibuat. Elemen – elemen *layout* diatur dengan rapi dan jelas sehingga nyaman digunakan dan dihasilkan *software* instrumen penilaian kinerja praktik yang tepat.

Nilai persentase pada aspek *functionality* mencapai 93,75% (kategori “**Sangat Baik**”), aspek *reliability* mencapai 84,37% (kategori “**Sangat Baik**”), aspek *efficiency* mencapai 87,5% (kategori “**Sangat Baik**”), aspek *usability*

mencapai 87,5% (kategori “**Sangat Baik**”) dan nilai Alpha-Cronbach sebesar 0,66 sehingga dapat dikatakan “**Reliabel**” setelah dicocokan dengan tabel kategori koefisien reliabilitas, aspek *portability* mencapai 80% (kategori “**Baik**”), aspek *maintainability* mencapai 85% (kategori “**Sangat Baik**”), uji materi kurikulum 2013 mencapai 85% (kategori “**Sangat Baik**”), dan uji materi PLC mencapai 95,5% (kategori “**Sangat Baik**”).

Hasil pengujian *software* pada pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram untuk Siswa SMK dapat disimpulkan memenuhi aspek *functionality, reliability, efficiency, usability, portability, maintainability*, aspek kesahihan (valid), kehandalan (reliabel), keobjektifan, keterpaduan, keterbukaan, menyeluruh dan berkesinambungan, sistematis, beracuan kriteria, akuntabel, edukatif, ketepatan, keakuratan, kehandalan, kemudahan, dan kesesuaian untuk penilaian kinerja praktik karena sudah memperoleh hasil dengan hasil minimal “**Baik**”.

Software Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram untuk Siswa SMK sudah dapat dianggap “**Baik**” karena pada pengujian yang menggunakan standard ISO 9126 sudah terdapat aspek yang meliputi kecepatan, keakuratan, kemudahan, dan kemenarikan yang memiliki minimal nilai pengujian Standard ISO 9126 adalah dengan predikat “**Baik**”.

B. Keterbatasan Produk

Pengembangan *software* instrumen penilaian kinerja praktik sistem kontrol terprogram masih mempunyai beberapa keterbatasan, diantaranya:

1. *Software* hanya dapat ditampilkan secara fixed single pada komputer.

2. *Software* masih belum dapat menampilkan nilai kinerja praktik untuk seluruh siswa secara bersamaan
3. *Software* instrumen penilaian kinerja hanya dapat digunakan di SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta
4. *Software* masih bekerja secara offline

C. Saran

Penelitian ini pastinya masih banyak kekurangan sehingga perlu mengkaji hal-hal lain untuk dapat meningkatkan dan mengembangkan kembali. Setelah mengetahui hasil dari pengujian maka peneliti memiliki saran untuk pengembangan *software* ini kedepannya. Saran untuk pengembangan *software* ini antara lain adalah:

1. *Software* instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan ini masih bersifat *offline*, sehingga penyimpanan data masih berada pada komputer sendiri sehingga file data yang tersimpan dalam komputer menjadi banyak. Oleh karena itu *software* instrumen penilaian kinerja ini perlu dikembangkan menjadi *online* agar file yang disimpan menjadi lebih rapi dan dapat diambil kapan saja menggunakan perangkat komputer lain tanpa harus memindah data dari komputer satu ke lainnya.
2. *Software* instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan meskipun sudah dilakukan revisi namun masih terlihat rumit. Oleh karena itu perlu dilakukan penyederhanaan sehingga pengguna dapat dengan mudah menggunakan instrumen ini untuk menilai siswa dengan lebih cepat.
3. *Software* instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan ini hanya terbatas pada Praktik PLC pada pelajaran Praktik Sistem Kontrol Terprogram. Oleh

karena itu perlu dikembangkan untuk dapat memasukkan data silabus mata pelajaran lain sehingga dapat digunakan untuk menilai semua mata pelajaran.

4. Pengembangan *software* instrumen penilaian kinerja masih terbatas pada komputer. Oleh karena itu *software* instrumen penilaian kinerja praktik perlu pengembangan untuk *platform* lain seperti untuk *smartphone* atau *tablet PC*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Lukmanul Hakim. (2013). Sistem Penilaian dalam Kurikulum 2013: Kajian Dokumen Terhadap Kurikulum 2013
- Ade Gafar Abdullah dkk. (2013). Pengembangan Alat Penilaian Kinerja pada Pembelajaran Sains Berbasis *Fuzzy Grading System*. Bandung: Prosiding Simposium Nasional Inovasi Pembelajaran dan Sains 2013 (SNIPS 2013).
- Adie. (2011). Diakses dari <https://adie1980.wordpress.com/2011/10/06/sistem-informasi-akuntansi-berbasis-komputer/>. Pada tanggal 15 Desember 2015.
- Agarwal B. B, Tayal S. P, & M., G. (2010). *Software Engineering and Testing*. Sudbury: Jones and Bartlett Publishers.
- Ahmad Zulhikam. (2012). Diakses <http://jaringankomputer.org/sejarah-komputer-dan-perkembangan-komputer-lengkap/>. Pada tanggal 6 Desember 2015
- Andeka Rocky Tanaamah dkk. (2012). Sistem Penilaian Kinerja Pegawai Menggunakan Logika Fuzzy (Studi Kasus PT. PLN Persero APD Bali). Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana.
- Arsyad. (2006). Media Pembelajaran. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Asli Khatul Khasanah. (2015). Pengembangan dan Analisis Kualitas Berdasarkan ISO 9126 Aplikasi Pendekripsi Gaya Belajar Model VAK (Visual, Auditorial, Kinestetik) Berbasis Web. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Bantuan Hukum. (2014). Diakses dari <http://www.bantuanhukum.or.id/web/fsgipendidikan-nasional-2013-sarat-masalah/>. Pada tanggal 15 Desember 2015.
- Danu Prabowo. (2015). Diakses dari http://www.kompasiana.com/danuprbwo/ yang -menjadikan- perbedaan- kurikulum- 2013- dan ktsp_54f5fbe2a333116a7d8b4742. Pada tanggal 6 Desember 2015.
- Depdiknas. (2003). Sistem Pendidikan Nasional (SISDIKNAS).
- Djemari Mardapi. (2008). Teknik penyusunan instrumen tes dan non tes. Yogyakarta: Mitra Cendekia.
- Feri Setiawan. (2012). Hubungan Persepsi Siswa Tentang Kinerja Guru dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI Pada Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan di SMK Muhammadiyah Prambanan. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

- Gangsar Parikesit. (2014). Diakses dari <http://nasional.tempo.co/read/news/2014/11/24/079624118/kurikulum-2013-guru-kesulitan-beri-nilai-murid>. Pada tanggal 23 Mei 2014
- Haryanto. (2009). Pengembangan *Computerized Adaptive Testing* (CAT) dengan Algoritma Logika Fuzzy. Disertasi. Yogyakarta: Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.
- <https://support.microsoft.com/en-us/kb/314865>
- I Naief. (2012). Evaluasi Pendidikan. Diakses dari <http://adwantik.wordpress.com/2012/10/03/evaluasi-pendidikan/>. Pada tanggal 9 juni 2014.
- Kasih Dewimerdeka, Moyang. (2014). Diakses dari <http://metro.tempo.co/read/news/2014/08/16/083600019/kurikulum-2013-apa-saja-kendalanya>. Pada tanggal 23 Mei 2014
- Kusaeri. (2014). Acuan & Teknik Penilaian Proses & Hasil Belajar Dalam Kurikulum 2013. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Lewis, J. R. (1993). IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation and Instructions for Use. *International Journal of Human Computer Interaction*.
- Mimin Haryati. (2009). Model Dan Teknik Penilaian Pada Tingkat Satuan Pendidikan. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Mulyasa. (2014). Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nahrowi. (2015). Diakses dari <http://nahrowiazmi.blogspot.co.id/2013/09/persamaan-dan-perbedaan-kurikulum-2006.html>. Pada tanggal 6 Desember 2015
- Nguyen, Hung T. dan Walker, Elbert A. (2006). *A first Course in FUZZY LOGIC THIRD EDITION*. London: Taylor & Francis Group.
- Permendikbud. (2014). Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah.
- Permendiknas. (2007). Kualifikasi Akademik Dan Kompetensi Guru.
- PGRI Online. (2015). Diakses dari <http://www.pgrionline.com/2015/11/hasil-sementara-nilai-ukg-2015.html>. Pada tanggal 15 Desember 2015.
- Pressman, Roger S. (2002). Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku I). Yogyakarta: Andi dan McGraw-Hill Book Co.
- Pressman, Roger S. (2005). *Software Engineering A practitioner's Approach (Sixth Edition)*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.

- Siti Juliantari. (2014). Diakses dari <http://www.antikorupsi.org/id/content/kurikulum-2013-untuk-siapa>. Pada tanggal 15 Desember 2015.
- Spinellis, D. (2006). *Code Quality: The Open Source Perspective*. Indiana: Addison Wesley.
- Sri Kusumadewi. (2003). *Artificial Intelligence* (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Standarization, I. O. f.* (2011). ISO 9126 : *The Standard of Reference*.
- Sudaryono, dkk. (2013). Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sumadi Suryabrata. (2013). Metodologi Penelitian. Jakarta : Rajawali Pers.
- Supardi. (2013). Kinerja Guru. Jakarta : Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2010). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Triton Prawira Budi. 2006. SPSS 13.0 Terapan, riset statistik parametrik. Yogyakarta : Andi.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Hasil Analisis Kebutuhan

Lampiran 1.a. Silabus

Lampiran 1.a. Silabus**SILABUS MATA PELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMK
Program Keahlian : Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian : Teknik Otomasi Industri
Mata Pelajaran : Sistem Kontrol Terprogram
Kelas /Semester : XI/3 dan 4

Kompetensi Inti:

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif 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 menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja 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 di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1. Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang kontrol terprogram					
1.2. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang kontrol terprogram					
2.1. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang kontrol terprogram. 2.2. Menghargai					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang kontrol terprogram</p> <p>2.3. Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang kontrol terprogram</p>					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.1. Mendeskripsikan system logika digital 4.1. Membuat Sirkit kendali digital 3.2. Mendeskripsikan prinsip operasional system kendali digital 4.2. Memeriksa kondisi operasional sirkit kendali digital	<ul style="list-style-type: none"> • Penandaan Kondisi Logika dan symbol logika teknik digital • Pola dasar logika: Perkalian, penjumlahan logika, penjumlahan ekslusif, teori logika • Sistem, operasi, konversi dan kode/sandi bilangan: bilangan decimal, biner, octal, heksadesimal, dan kode/sandi bilangan. • Gerbang logika dasar dan aljabar boole, menganalisis dan mendeskripsikan rangkaian logika, penyederhanaan rangkaian logika • Komponen & Sirkit Kendali digital: Integrated Circuits (Clock Timer), Rangkaian kombinasi dalam kemasan IC(Adder, 	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kondisi Logika dan symbol logika teknik digital • Pola dasar, Hukum dan Teori logika • Rangkaian Logika • Sistem bilangan & Sandi • Komponen & Sirkit kendali digital <p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kondisi Logika dan symbol logika teknik digital • Pola dasar, Hukum dan Teori logika • Rangkaian Logika • Sistem bilangan & Sandi • Komponen & Sirkit 	<p>Kinerja :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan Sikap Kerja • Pengamatan kegiatan proses belajar dalam mendeskripsikan system logika dan rangkaian digital serta proses pembuatan sirkit kendali digital. <p>Tes: Tes lisan, tertulis, dan praktik terkait dengan prinsip, operasi rangkaian digital dan penerapan kendali digital pada system otomasi khususnya</p>	32 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Lukas Willa. (2010). Teknik Digital, mikroprosesor dan mikrokomputer, Bandung: Informatika • Dddy Rusmadi. (1989). Mengenal Teknik Digital. Bandung: Sinar Baru • Muchlas.(2005). Rangkaian Digital. Yogyakarta: Gava Media. • Data Sheet Komponen • Buku referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>Multiplexer,demultiplexer, encoder, decoder), Rangkaian sekuensial (flip-flop), Pencacah dan register, Converter (ADC/DAC)</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplikasi teknik digital pada bidang ketenagalistrikan. <p>Project work: membuat sirkit kendali digital sederhana pada aplikasi teknik ketenagalistrikan.</p>	<p>kendali digital</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplikasi teknik digital pada bidang ketenagalistrikan <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkret, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> Kondisi Logika dan symbol logika teknik digital Pola dasar, Hukum dan Teori logika Rangkaian Logika Sistem bilangan & Sandi Komponen & Sirkit kendali digital Aplikasi teknik digital pada bidang 	<p>ketenagalistrikan.</p> <p>Fortofolio: Setelah menyelesaikan tugas pekerjaan, peserta didik harus menyerahkan laporan pekerjaan secara tertulis dan presentasi.</p> <p>Tugas: Pemberian tugas terkait prinsip, operasi rangkaian digital dan penerapan kendali digital pada system otomasi.</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>ketenagalistrikan</p> <p>Mengasosiasi : Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kondisi Logika dan symbol logika teknik digital • Pola dasar, Hukum dan Teori logika • Rangkaian Logika • Sistem bilangan & Sandi • Komponen & Sirkit kendali digital • Aplikasi teknik digital pada bidang ketenagalistrikan <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil</p>			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>konseptualisasi tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kondisi Logika dan symbol logika teknik digital • Pola dasar, Hukum dan Teori logika • Rangkaian Logika • Sistem bilangan & Sandi • Komponen & Sirkit kendali digital • Aplikasi teknik digital pada bidang ketenagalistrikan 			
3.3 Mendeskripsikan perangkat keras mikrokontroller 4.3 Menggambarkan blok diagram system minimum mikrokontroller 3.4. Mendeskripsikan prinsip operasi mikrokontroller 4.4. Membuat sirkit sederhana sistem mikrokontroller	<ul style="list-style-type: none"> • Dasar-dasar mikrokontroller : Pengertian mikrokontroller V.S. mikroprosesor, Prinsip dan operasi, konfigurasi, jenis mikrokontroller, Lay Out dan Blok diagram mikrokontroller, arsitektur mikrokontroller (Bus data dan alamat, Pembacaan dan 	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perangkat keras mikrokontroller • Konfigurasi dan arsitektur mikrokontroller • Antar muka system kendali mikrokontroller • Aplikasi mikrokontroller pada teknik ketenagalistrikan 	<p>Kinerja :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan Sikap Kerja • Pengamatan kegiatan proses belajar dalam mendeskripsikan prinsip mikrokontroller, Perangkat 	36 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Syahban Rangkuti. (2011). Mikrokontroler Atmel AVR, Bandung: Informatika • Widodo Budiharto. (2005). Perancangan Sistem dan Aplikasi

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>penulisan memory, memory dan perluasan kapasitas memory), clock, register, interupsi, Timer/Counter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perakitan system minimum dan downloader (perangkat keras) mikrokontroller. • Aplikasi mikrokontroller pada teknik ketenagalistrikan : pembangkitan, distribusi, transmisi, dan industry (control motor) <p>Project work : membuat aplikasi antar muka dengan mikrokontroller pada aplikasi ketenagalistrikan</p> <p>.</p>	<p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perangkat keras mikrokontroller • Konfigurasi dan arsitektur mikrokontroller • Antar muka system kendali mikrokontroller • Aplikasi mikrokontroller pada teknik ketenagalistrikan <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkret, dokumen, buku, eksperimen) untuk</p>	<p>keras dan arsitektur mikrokontroller.</p> <p>Tes: Tes lisan, tertulis, dan praktik terkait dengan prinsip mikrokontroller, Perangkat keras dan arsitektur mikrokontroller.</p> <p>Fortofolio: Setelah menyelesaikan tugas pekerjaan, peserta didik harus menyerahkan laporan pekerjaan secara tertulis dan presentasi.</p>		<p>Mikrokontroler . Jakarta: Elek Media Komputindo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data sheet manual mikrokontroller Buku referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>menjawab pertanyaan yang diajukan tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perangkat keras mikrokontroller • Konfigurasi dan arsitektur mikrokontroller • Antar muka system kendali mikrokontroller • Aplikasi mikrokontroller pada teknik ketenagalistrikan <p>Mengasosiasi : Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perangkat keras mikrokontroller • Konfigurasi dan 	<p>Tugas: Pemberian tugas terkait prinsip mikrokontroller, Perangkat keras dan arsitektur mikrokontroller.</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>arsitektur mikrokontroller</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antar muka system kendali mikrokontroller • Aplikasi mikrokontroller pada teknik ketenagalistrikan <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perangkat keras mikrokontroller • Konfigurasi dan arsitektur mikrokontroller • Antar muka system kendali mikrokontroller • Aplikasi mikrokontroller pada teknik ketenagalistrikan 			
3.5. Menjelaskan pemrograman	<ul style="list-style-type: none"> • Set instruksi dan pemrograman Assembly (Kode ASCII, 	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instruksi dan logika, algoritma 	<p>Kinerja :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap kerja 	52 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Syahban Rangkuti. (2011).

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
mikrokontroller 4.5. Memprogram mikrokontroller untuk proses pengendalian 3.6. Mendeskripsikan program pengendalian system otomasi industry dengan mikrokontroller. 4.6. Mengoperasikan rangkaian pengendalian dengan menggunakan mikrokontroller	Mnemonic Assembler, fungsi dari perintah dan data, struktur pemrograman), Algoritma dan Teknik pemrograman mikrokontroller. <ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan aplikasi compiler program • Antar muka system kendali berbasis mikrokontroller : Port parallel dan serial, komponen komunikasi antar muka, Sistem komunikasi data (interfacing) dengan mikrokontroller • Implementasi Sistem Mikrokontroller dalam system otomasi industry: aplikasi antar muka seven segment, LCD, matrix LED, relay, driver Motor Stepper, Servo Motor, DC Brushless, Sensor, ADC, PWM 	pemrograman mikrokontroller <ul style="list-style-type: none"> • Penerapan mikrokontroller pada system otomasi industry bidang ketenagalistrikan <p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instruksi dan logika, algoritma pemrograman mikrokontroller • Penerapan mikrokontroller pada system otomasi industry bidang ketenagalistrikan <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data/informasi yang</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan kegiatan proses belajar dalam menggunakan instruksi pemrograman dan penerapan mikrokontroller. <p>Tes: Tes lisan, tertulis, dan praktik terkait dengan instruksi pemrograman dan penerapan mikrokontroller untuk keperluan pengendalian system otomasi.</p> <p>Fortofolio: Setelah menyelesaikan tugas pekerjaan,</p>		Mikrokontrolle r Atmel AVR, Bandung: Informatika <ul style="list-style-type: none"> • Widodo Budiharto. (2005). Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler . Jakarta: Elek Media Komputindo • Data sheet manual mikrokontrolle r Buku referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>Project work : membuat aplikasi antar muka dengan mikrokontroller.</p>	<p>dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkret, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instruksi dan logika, algoritma pemrograman mikrokontroller • Penerapan mikrokontroller pada sistem otomasi industry bidang ketenagalistrikan <p>Mengasosiasi : Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instruksi dan logika pemrograman 	<p>peserta didik harus menyerahkan laporan pekerjaan secara tertulis dan presentasi</p> <p>Tugas: Pemberian tugas terkait instruksi pemrograman dan penerapan mikrokontroller.</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>mikrokontroller</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penerapan mikrokontroller pada sistem otomasi industry bidang ketenagalistrikan. <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instruksi dan logika pemrograman mikrokontroller • Penerapan mikrokontroller pada sistem otomasi industry bidang ketenagalistrikan 			
3.7. Mendeskripsikan sistem dan komponen perangkat keras <i>PLC</i> berdasarkan operation manual 4.7. Mengidentifikasi sistem dan komponen perangkat keras	<ul style="list-style-type: none"> • Deskripsi penggunaan PLC pada sistem otomasi industry. • Prinsip Sistem Kontrol diskrit (berbasis data diskrit): Sequensial dan Kondisional, dan Sistem control Kontinyu (berbasis data 	<p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistem dan komponen PLC • Memory dan I/O PLC • Prinsip Operasional PLC <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkondisikan 	<p>Kinerja :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan Sikap Kerja • Pengamatan Proses belajar dalam mendeskripsikan sistem 	36 JP	<ul style="list-style-type: none"> • William Bolton. (2003), <i>Programmable Logic Controller</i>. Jakarta:Erlangga • Iwan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p><i>PLC</i></p> <p>3.8 Mendeskripsikan Hubungan Digital I/O PLC dengan komponen eksternal</p> <p>4.8 Mengidentifikasi hubungan Digital I/O PLC dengan komponen eksternal</p> <p>3.9. Mendeskripsikan konfigurasi dan setup PLC</p> <p>4.9. Men-Setup PLC</p>	<p>kontinyu): Linier (PID Controller) dan Non-Linier (Fuzzy Logic).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komponen-komponen PLC (Processor/CPU, power Supply, memory, dan programming device) • Sistem memory dan interaksi I/O: Jenis memory, struktur dan kapasitas memory, organisasi memory dan interaksi I/O, konfigurasi memory • Sistem input output diskrit (digital): Sistem I/O diskrit, Modul I/O dan pemetaan table, jenis input diskrit (AC/DC), Instruksi PLC untuk output diskrit, Output diskrit (AC/DC, Output TTL) • Koneksi peralatan dengan modul I/O diskrit (Jenis I/O, Modul I/O, Peralatan Sensor) 	<p>situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang: Sistem dan komponen PLC, Memory dan I/O PLC, Prinsip Operasional PLC,</p> <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkret, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang: Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang: Sistem dan komponen PLC, Memory dan I/O PLC, Prinsip</p>	<p>dan komponen PLC.</p> <p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes lisan/ tertulis dan praktik terkait system dan komponen PLC <p>Fortofolio: Setelah menyelesaikan tugas pekerjaan, peserta didik harus menyerahkan laporan pekerjaan secara tertulis dan presentasi.</p> <p>Tugas: Pemberian tugas terkait system dan komponen</p>		<p>Setiawan.(2006). Programmable Logic Controller (PLC) & Teknik Perancangan Sistem Kontrol. Yogyakarta: Andi Offset</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operation and Programming manual PLC • Buku referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> Setup dan konfigurasi PLC 	<p>Operasional PLC.</p> <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan : Sistem dan komponen PLC,Memory dan I/O PLC,Prinsip Operasional PLC. <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang: Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang: Sistem dan komponen 	PLC		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		PLC,Memory dan I/O PLC,Prinsip Operasional PLC.			
3.10 Mendeskripsikan Area Memory PLC dan pengalamanan I/O 4.10 Menggunakan Area Memory dan Pengalamanan I/O pada pemrograman PLC 3.11 Mendeskripsikan bahasa pemrograman PLC berdasarkan programming manual 4.11. Menerapkan bahasa pemrograman PLC	<ul style="list-style-type: none"> • Peta memory PLC • Pemrograman PLC Standar IEC: Algoritma dan logika pemrograman, Instruksi pemrograman dengan bahasa: Ladder diagram, Instruction List, Function Block Diagram • Rancangan pemrograman dan implementasi (pendefinisian control Task, Prosedur implementasi, Organisasi program : Merancang algoritma control-flow chart, timing diagram, state diagram, konfigurasi PLC, daftar I/O, wiring diagram). <p>Pemanfaatan Software Aplikasi Pendukung Pembelajaran</p>	<p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Area Memori • Prinsip Pemrograman PLC <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang: Area memori,Prinsip Pemrograman PLC <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkret, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang: Mengkondisikan situasi</p>	<p>Kinerja :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan Sikap Kerja • Pengamatan Proses belajar dalam mendeskripsikan area memory dan pemrograman PLC. <p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes lisan/ tertulis dan praktik terkait area memory dan pemrograman PLC <p>Fortofolio: Setelah menyelesaikan tugas pekerjaan,</p>	60 JP	<ul style="list-style-type: none"> • William Bolton. (2003), Programmable Logic Controller. Jakarta:Erlangga • Iwan Setiawan.(2006). Programmable Logic Controller (PLC) & Teknik Perancangan Sistem Kontrol. Yogyakarta: Andi Offset • Operation and Programming manual PLC • Buku

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> • Pemanfaatan Simulator PLC sebagai alat bantu pembelajaran 	<p>belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang:Area Memory ,Prinsip Pemrograman PLC</p> <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan : Area Memori ,Prinsip Pemrograman PLC <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang: Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan 	<p>peserta didik harus menyerahkan laporan pekerjaan secara tertulis dan presentasi.</p> <p>Tugas:</p> <p>Pemberian tugas terkait area memory dan pemrograman PLC.</p>		referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang: Area Memori, Prinsip Pemrograman PLC			

Ket : Minggu efektif kelas XI semester ganjil = 20 minggu, semester genap = 16 minggu. Jumlah jam pelajaran per minggu (Mapel. Sistem Kontrol Terprogram) =6 JP

LAMPIRAN 2

Kerangka Aplikasi Software

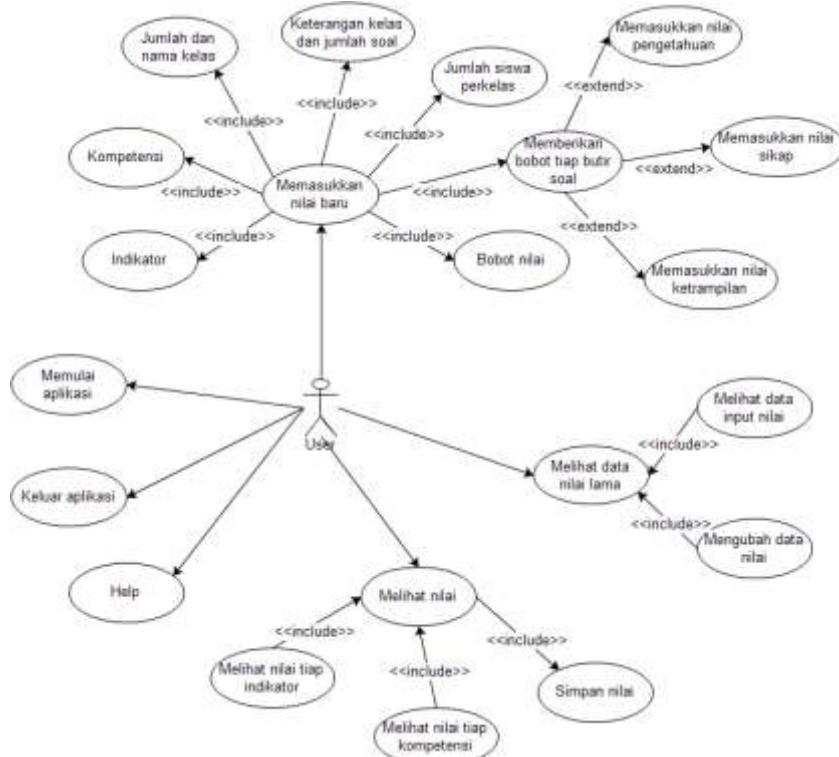
Lampiran 2.a. Desain UML

Lampiran 2.b. *Flowchart Software*

Lampiran 2.a. Desain UML

A. Desain UML

Use case diagram untuk *software* Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram Siswa SMK dapat digambarkan sebagai berikut:



Penjabaran *use case diagram* untuk pengembangan *software* Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram Siswa SMK didefinisikan menjadi definisi aktor, definisi *use case*, dan skenario *use case* adalah sebagai berikut:

1. Definisi Aktor

Tabel 1. Definisi Aktor

Aktor	Deskripsi
User	User adalah aktor dalam <i>use case diagram</i> dari <i>software</i> instrumen penilaian kinerja praktik yang dapat menjalankan perintah memasukkan nilai baru, melihat data nilai lama, melihat nilai, dan melihat halaman <i>Help</i>

2. Definisi *Use Case*

Tabel 2. Definisi *Use Case*

No.	Use Case	Deskripsi
1	Memulai aplikasi	Proses memulai aplikasi awal dan akan muncul tampilan <i>login screen</i> pada saat membukanya. Setelah <i>login</i> maka akan ada tiga pilihan yaitu buat nilai baru, lihat data nilai, dan lihat nilai.
2	Memasukkan nilai baru	Merupakan fitur untuk memasukkan data nilai baru penilaian siswa
3	Indikator	Proses untuk pemilihan indikator
4	Kompetensi	Proses untuk pemilihan kompetensi
5	Jumlah dan nama kelas	Proses untuk memasukkan nama kelas, nama mapel dan jumlah kelas yang diinginkan
6	Keterangan kelas dan jumlah soal	Proses untuk memasukkan nama pembimbing, jurusan, jumlah soal, kelas siswa, dan semester siswa
7	Jumlah siswa perkelas	Proses untuk memasukkan jumlah siswa tiap kelas
8	Bobot nilai	Proses untuk memasukkan bobot nilai pengetahuan dan ketrampilan
9	Memberikan bobot tiap butir soal	Proses untuk memberikan bobot nilai untuk tiap butir nilai ranah pengetahuan
10	Memasukkan nilai pengetahuan	Proses untuk memberikan nilai ranah pengetahuan
11	Memasukkan nilai sikap	Proses untuk memberikan nilai ranah sikap
12	Memasukkan nilai ketrampilan	Proses untuk memberikan nilai ranah ketrampilan
13	Melihat data nilai lama	Merupakan fitur untuk melihat data <i>input</i> penilaian
14	Melihat data <i>input</i> nilai	Proses untuk mengambil data nilai dan menampilkan nilai
15	Merubah data nilai	Proses untuk merubah dan memperbaiki data nilai
16	Melihat nilai	Merupakan fitur untuk melihat nilai untuk tiap indikator dan tiap kompetensi
17	Melihat nilai tiap indikator	Proses untuk mengambil data nilai tiap indikator, menghitung nilai, dan menampilkan nilai tiap indikator
18	Melihat nilai tiap kompetensi	Proses untuk mengambil data nilai tiap kompetensi, menghitung nilai, dan menampilkan nilai tiap kompetensi
19	Simpan nilai	Merupakan fitur untuk menyimpan perhitungan nilai
20	<i>Help</i>	Merupakan fitur untuk melihat profil pengembang
21	Keluar aplikasi	Merupakan fitur untuk keluar dari <i>software</i>

3. Skenario Use Case

Nama *use case* : Memulai aplikasi

Skenario :

Tabel 3. Skenario Memulai Aplikasi

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Memulai aplikasi	
	2. Menampilkan <i>login screen</i> 3. Menampilkan tombol <i>login</i> 4. Menampilkan tombol <i>register</i>
5. <i>User</i> memilih tombol <i>register</i>	
	6. Menampilkan <i>register screen</i>
7. <i>User</i> memilih login admin	
	8. Menampilkan <i>login admin screen</i>
9. <i>User</i> mengisi data dan memilih <i>login</i>	
	10. Mengecek apakah semua masukan data sudah terisi 11. Mengecek apakah identitas <i>admin</i> dan <i>password</i> benar 12. Menampilkan pesan bahwa <i>login admin</i> berhasil 13. Kembali ke <i>register screen</i>
14. <i>User</i> mengisi data dan memilih <i>register</i>	
	15. Mengecek apakah semua masukan data sudah terisi
16. <i>User</i> memilih tombol <i>register</i>	
	17. Menampilkan <i>register screen</i> 18. Mengecek apakah verifikasi <i>password</i> sudah sesuai. 19. Menampilkan pesan registrasi berhasil 20. Kembali ke <i>form login screen</i>
21. <i>User</i> mengisi data dan memilih <i>login</i>	
	22. Mengecek pada <i>database</i> apakah data sudah sesuai 23. Menampilkan pesan berhasil <i>login</i> 24. Menampilkan <i>main screen</i>
Skenario Alternatif	
1. <i>User</i> memilih tombol <i>register</i>	
	2. Menampilkan <i>register screen</i>
3. <i>User</i> memilih login admin	

Sambungan...

Lanjutan Tabel 3.

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Alternatif	
5. <i>User</i> mengisi data dan memilih <i>login</i>	<p>4. Menampilkan <i>login admin screen</i></p>
	<p>6. Mengecek apakah semua masukan data sudah terisi</p> <p>7. Mengecek apakah identitas <i>admin</i> dan <i>password</i> benar</p> <p>8. Jika <i>ID/password</i> salah maka akan menampilkan pesan kesalahan dan meminta <i>User</i> mengulanginya memasukan <i>ID/Password</i> lagi</p>
9. <i>User</i> mengisi data dan memilih <i>register</i>	<p>10. Mengecek apakah semua masukan data sudah terisi</p> <p>11. Jika masukan belum sesuai muncul pesan kesalahan dan meminta <i>User</i> mengulangi memasukkan data lagi.</p>
12. <i>User</i> mengisi data dan memilih <i>login</i>	<p>13. Mengecek pada <i>database</i> apakah data sudah sesuai</p> <p>14. Jika tidak ditemukan data pada <i>database</i> keluar pesan bahwa <i>User</i> tidak ada</p>

Nama use case : Memasukkan nilai baru

Skenario :

Tabel 4. Skenario Memasukkan Nilai Baru

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. <i>User</i> memilih fitur memasukkan nilai baru	
	2. Menampilkan <i>form input</i> nilai baru
3. <i>User</i> melakukan proses memilih kompetensi	
	4. Menampilkan 10 kompetensi pilihan
5. <i>User</i> melakukan proses memilih indikator	
	6. Menampilkan indikator tergantung dari kompetensi yang dipilih
7. <i>User</i> menekan tombol Terima	
	8. Menampilkan form isi jumlah kelas dan nama kelas

Sambungan...

Lanjutan Tabel 4.

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
9. <i>User</i> melakukan proses pengisian jumlah dan nama kelas	
	10. Saat mengisikan jumlah kelas akan muncul <i>textbox</i> untuk mengisi nama kelas
11. <i>User</i> menekan tombol terima	
	12. Menampilkan form keterangan kelas dan jumlah soal. 13. Terdapat <i>box</i> nama pembimbing, jurusan, jumlah soal, kelas siswa, dan semester siswa
14. <i>User</i> melakukan proses mengisi keterangan kelas dan jumlah soal	
15. <i>User</i> melakukan proses mengisi jumlah siswa perkelas	
16. <i>User</i> melakukan proses mengisikan bobot nilai	
17. <i>User</i> memasukkan drive penyimpanan dan menekan tombol buat database	
	18. Menampilkan notifikasi database sudah dibuat
19. <i>User</i> menekan tombol halaman pengisian nilai	
	20. Menampilkan <i>form</i> pengisian bobot tiap nomor penilaian ranah pengetahuan.
21. <i>User</i> melakukan proses memberikan bobot tiap butir soal kemudian menekan tombol simpan	
	22. Menampilkan notifikasi <i>file data</i> berhasil disimpan
23. <i>User</i> melakukan proses memasukkan nilai pengetahuan	
	24. Menampilkan <i>file Microsoft Excel</i> untuk pengetahuan
25. <i>User</i> melakukan proses memasukkan nilai sikap	
	26. Menampilkan <i>file Microsoft Excel</i> untuk sikap

Sambungan...

Lanjutan Tabel 4.

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
27. <i>User</i> melakukan proses memasukkan nilai ketrampilan	
	28. Menampilkan file Microsoft Excel untuk ketrampilan
Skenario Alternatif	
1. <i>User</i> melakukan proses memilih indikator	
	2. Menampilkan indikator tergantung dari kompetensi yang dipilih
3. <i>User</i> menekan tombol Terima	
	4. Jika indikator tidak diisikan maka menampilkan pesan kesalahan 5. Jika kompetensi tidak diisikan maka menampilkan pesan kesalahan
6. <i>User</i> melakukan proses pengisian jumlah dan nama kelas	
	7. Saat mengisikan jumlah kelas akan muncul <i>textbox</i> untuk mengisi nama kelas
8. <i>User</i> menekan tombol terima	
	9. Jika jumlah kelas tidak diisi maka nama kelas tidak muncul 10. Jika nama kelas yg dimasukkan sama menampilkan pesan kesalahan
	11. Jika salah satu dari nama kelas tidak diisikan maka menampilkan pesan kesalahan 12. Jika nama kelas tidak diisikan maka menampilkan pesan kesalahan
13. <i>User</i> melakukan proses mengisi keterangan kelas dan jumlah soal	
14. <i>User</i> melakukan proses mengisi jumlah siswa perkelas	
15. <i>User</i> melakukan proses mengisikan bobot nilai	
16. <i>User</i> memasukkan drive penyimpanan dan menekan tombol buat database	
17. <i>User</i> menekan tombol halaman pengisian nilai	

Sambungan...

Lanjutan Tabel 4.

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario alternatif	
19. <i>User</i> melakukan proses memberikan bobot tiap butir soal kemudian menekan tombol simpan	18. Menampilkan <i>form</i> pengisian bobot tiap nomor penilaian ranah pengetahuan.
	20. Jika salah satu dari butir soal tidak diisi maka akan muncul pesan kesalahan dan <i>User</i> diminta untuk mengisi dengan benar

Nama use case : Melihat data nilai lama

Skenario :

Tabel 5. Skenario Melihat Data Nilai Lama

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. <i>User</i> memilih fitur melihat data nilai lama	
	2. Menampilkan <i>form</i> melihat data nilai lama
3. <i>User</i> melakukan proses mengisikan drive, kompetensi, dan indikator	
4. <i>User</i> memilih <i>radio button</i> melihat nilai	
5. <i>User</i> melakukan proses melihat data input nilai pengetahuan	
	6. Menampilkan layar tampilan
7. <i>User</i> memasukan nama kelas dan menekan tombol navigasi	
	8. Mengambil data nilai pengetahuan dari <i>database</i>
	9. Menampilkan data nilai untuk pengetahuan
10. <i>User</i> melakukan proses melihat data input nilai sikap	
	11. Menampilkan layar tampilan
12. <i>User</i> memasukan nama kelas dan menekan tombol navigasi	

Sambungan...

Lanjutan Tabel 5.

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
15. <i>User</i> melakukan proses melihat data input nilai ketrampilan	13. Mengambil data nilai sikap dari <i>database</i> 14. Menampilkan data nilai untuk sikap
17. <i>User</i> memasukan nama kelas dan menekan tombol navigasi	16. Menampilkan layar tampilan
	18. Mengambil data nilai ketrampilan dari <i>database</i> 19. Menampilkan data nilai untuk ketrampilan
Skenario Alternatif	
1. <i>User</i> memilih fitur melihat data nilai lama	
3. <i>User</i> melakukan proses mengisikan drive, kompetensi, dan indikator	2. Menampilkan form melihat data nilai lama
4. <i>User</i> memilih <i>radio button</i> melihat nilai	
5. <i>User</i> melakukan proses melihat data input nilai pengetahuan	
	6. Apabila tidak diisikan salah satu menampilkan pesan kesalahan dan pesan untuk melengkapi data
7. <i>User</i> melakukan proses melihat data input nilai sikap	
	8. Apabila tidak diisikan salah satu menampilkan pesan kesalahan dan pesan untuk melengkapi data
9. <i>User</i> melakukan proses melihat data input nilai ketrampilan	
	10. Apabila tidak diisikan salah satu menampilkan pesan kesalahan dan pesan untuk melengkapi data

Nama use case : Mengubah data nilai

Skenario :

Tabel 6. Skenario Mengubah Data Nilai

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. <i>User</i> memilih fitur melihat data nilai lama	
	2. Menampilkan form melihat data nilai lama
3. <i>User</i> melakukan proses mengisikan drive, kompetensi, dan indikator	
4. <i>User</i> memilih <i>radio button</i> ubah nilai	
5. <i>User</i> melakukan proses merubah data nilai pengetahuan	
	6. Menampilkan <i>file</i> Microsoft Excel untuk pengetahuan
7. <i>User</i> melakukan proses merubah data nilai sikap	
	8. Menampilkan <i>file</i> Microsoft Excel untuk sikap
9. <i>User</i> melakukan proses merubah data nilai ketramplinan	
	10. Menampilkan <i>file</i> Microsoft Excel untuk ketraampilan
Skenario Alternatif	
1. <i>User</i> memilih fitur melihat data nilai lama	
	2. Menampilkan form melihat data nilai lama
3. <i>User</i> melakukan proses mengisikan drive, kompetensi, dan indikator	
4. <i>User</i> memilih <i>radio button</i> ubah nilai	
5. <i>User</i> melakukan proses merubah data nilai pengetahuan	
	6. Apabila tidak diisikan salah satu menampilkan pesan kesalahan dan pesan untuk melengkapi data
7. <i>User</i> melakukan proses merubah data nilai sikap	

Sambungan...

Lanjutan Tabel 6.

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Alternatif	
9. <i>User</i> melakukan proses merubah data nilai ketrampilan	8. Apabila tidak diisikan salah satu menampilkan pesan kesalahan dan pesan untuk melengkapi data
	10. Apabila tidak diisikan salah satu menampilkan pesan kesalahan dan pesan untuk melengkapi data

Nama use case : Melihat nilai

Skenario :

Tabel 7. Skenario Melihat Nilai

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. <i>User</i> memilih fitur melihat nilai	
	2. Menampilkan form melihat data nilai lama
3. <i>User</i> melakukan proses mengisikan drive, kompetensi, dan indikator	
4. <i>User</i> memilih <i>radio button</i> melihat nilai	
5. <i>User</i> melakukan proses melihat nilai tiap indikator	
	6. Menampilkan layar tampilan
7. <i>User</i> memasukan nama kelas dan menekan tombol navigasi	
	8. Mengambil data nilai tiap indikator dari <i>database</i>
	9. Menampilkan data nilai untuk tiap indikator
10. <i>User</i> melakukan proses melihat nilai tiap kompetensi	
	11. Menampilkan layar tampilan
12. <i>User</i> memasukan nama kelas dan menekan tombol navigasi	
	13. Mengambil data nilai tiap kompetensi dari <i>database</i>
	14. Menampilkan data nilai untuk tiap kompetensi

Sambungan...

Lanjutan Tabel 7.

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Alternatif	
1. <i>User</i> memilih fitur melihat nilai	
2. Menampilkan form melihat nilai	
3. <i>User</i> melakukan proses mengisikan drive, kompetensi, dan indikator	
4. <i>User</i> memilih <i>radio button</i> melihat nilai	
5. <i>User</i> melakukan proses melihat nilai tiap indikator	
	6. Apabila tidak diisi salah satu menampilkan pesan kesalahan dan pesan untuk melengkapi data
7. <i>User</i> melakukan proses melihat data input nilai ketrampilan	
	8. Apabila tidak diisi salah satu menampilkan pesan kesalahan dan pesan untuk melengkapi data

Nama use case : Simpan nilai

Skenario :

Tabel 8. Simpan Nilai

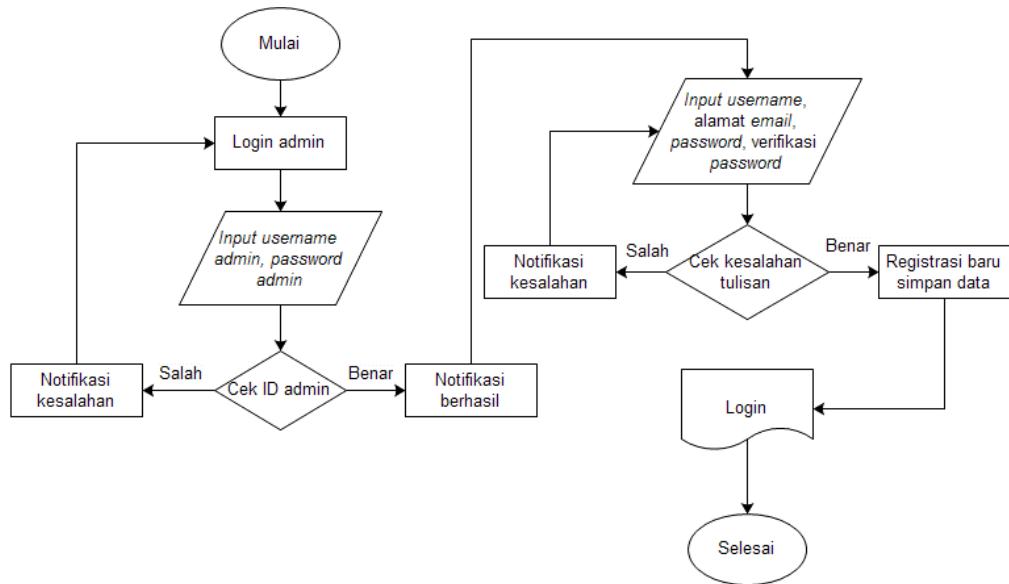
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. <i>User</i> memilih fitur melihat nilai	
2. Menampilkan form melihat nilai	
3. <i>User</i> melakukan proses mengisikan drive, kompetensi, dan indikator	
4. <i>User</i> memilih <i>radio button</i> simpan nilai	
5. <i>User</i> melakukan proses menyimpan nilai tiap indikator	
	6. Menampilkan pesan <i>file</i> berhasil disimpan
7. <i>User</i> melakukan proses menyimpan nilai tiap kompetensi	
	8. Menampilkan pesan <i>file</i> berhasil disimpan

Sambungan...

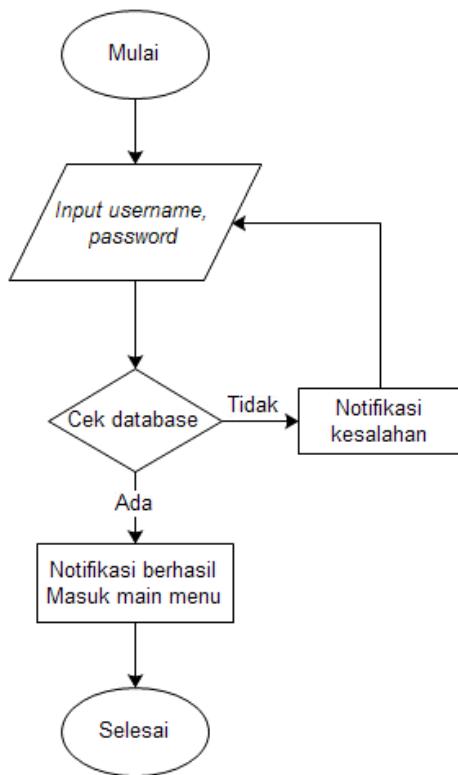
Lanjutan Tabel 8.

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Alternatif	
1. <i>User</i> memilih fitur melihat nilai	
3. <i>User</i> melakukan proses mengisikan drive, kompetensi, dan indikator	2. Menampilkan form melihat nilai
4. <i>User</i> memilih <i>radio button</i> simpan nilai	
5. <i>User</i> melakukan proses menyimpan nilai tiap indikator	
	6. Apabila tidak diisi salah satu menampilkan pesan kesalahan dan pesan untuk melengkapi data
7. <i>User</i> melakukan proses menyimpan nilai tiap kompetensi	
	8. Apabila tidak diisi salah satu menampilkan pesan kesalahan dan pesan untuk melengkapi data

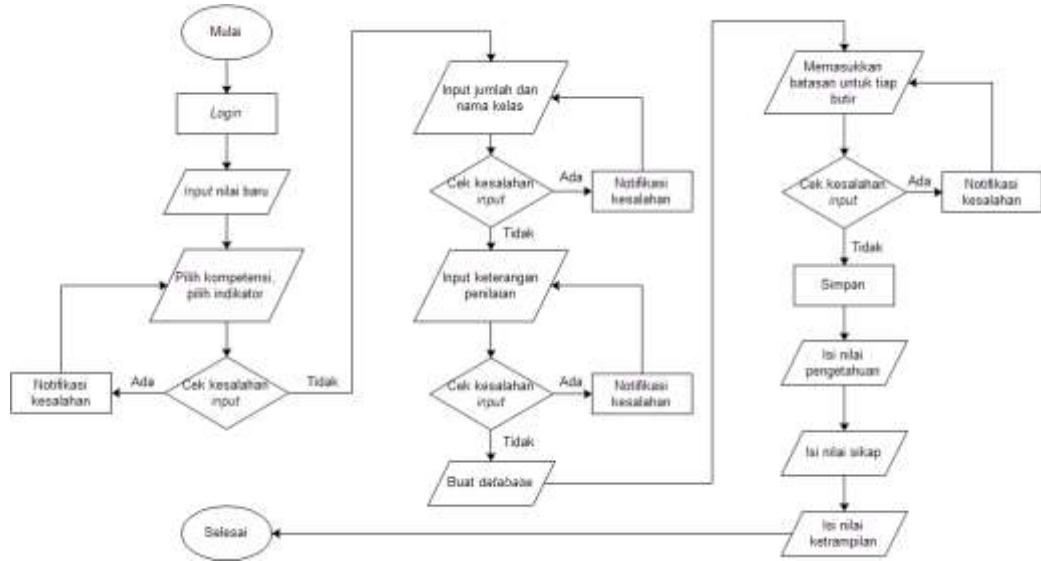
Lampiran 2.b. *Flowchart Software*



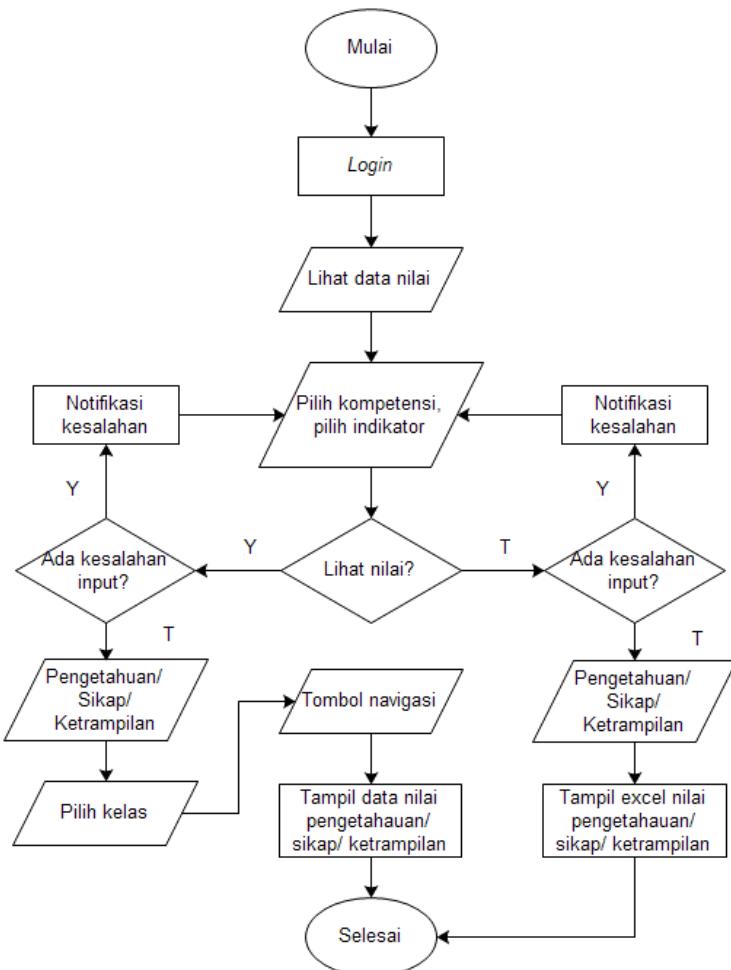
Gambar 1. *Flowchart Proses Registrasi*



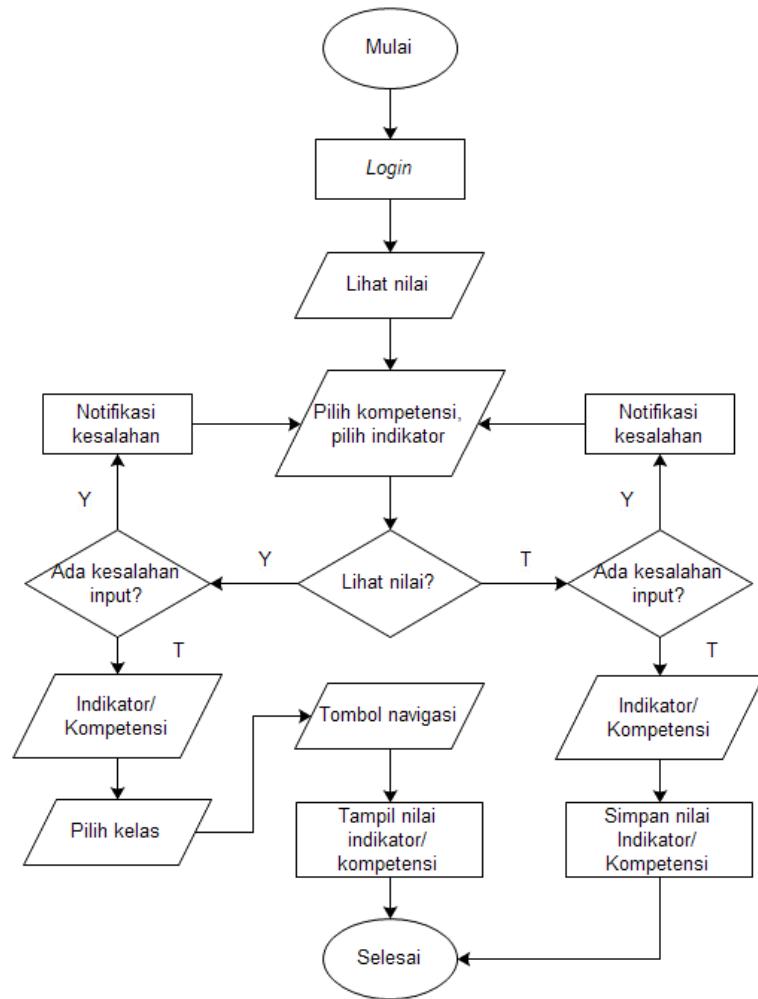
Gambar 2. *Flowchart Proses Login*



Gambar 3. *Flowchart* Proses Input Nilai Baru



Gambar 4. *Flowchart* Melihat Data Nilai dan Mengubah Data Nilai



Gambar 5. *Flowchart* Melihat Nilai dan Menyimpan Nilai

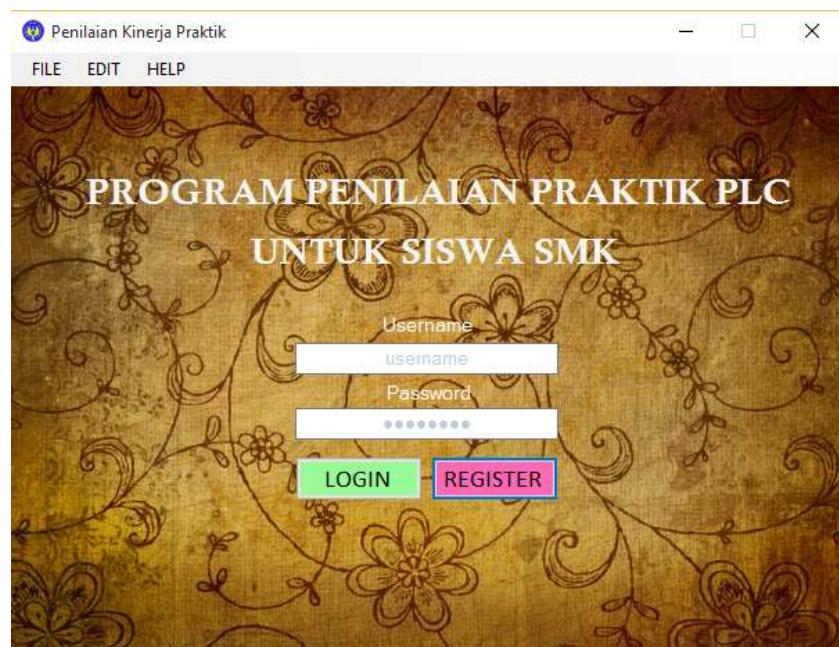
LAMPIRAN 3

Manual Book

Lampiran 3.a. Manual Book

Lampiran 3.a. Manual Book

**MANUAL BOOK PENGGUNAAN
INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRAKTIK SISTEM
KONTROL TERPROGRAM BERBASIS FUZZY LOGIC
UNTUK SISWA SMK**



Oleh :

Nama : Fanani Arief Ghozali

Prodi : PT. MEKATRONIKA

Jurusan : PT. ELEKTRO

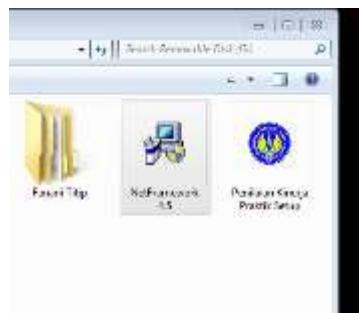
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

A. Instalasi Program

Untuk dapat menjalankan aplikasi ini dibutuhkan beberapa tahapan dalam instalasi. Anda membutuhkan *software* lain berupa “*Net Framework 4.5*” untuk dapat menjalankan aplikasi ini. Apabila anda belum pernah melakukan instalasi “*Net Framework 4.5*” maka langkah pertama adalah dengan menginstalnya terlebih dahulu. Instalasi dilakukan seperti biasa dengan cara mengikuti langkah yang sudah ada pada saat instalasi *software* “*Net Framework 4.5*”.

Langkah untuk menginstal “*Net Framework 4.5*” adalah sebagai berikut:

1. Buka file instalasi “*NetFramework 4.5.exe*” klik dua kali

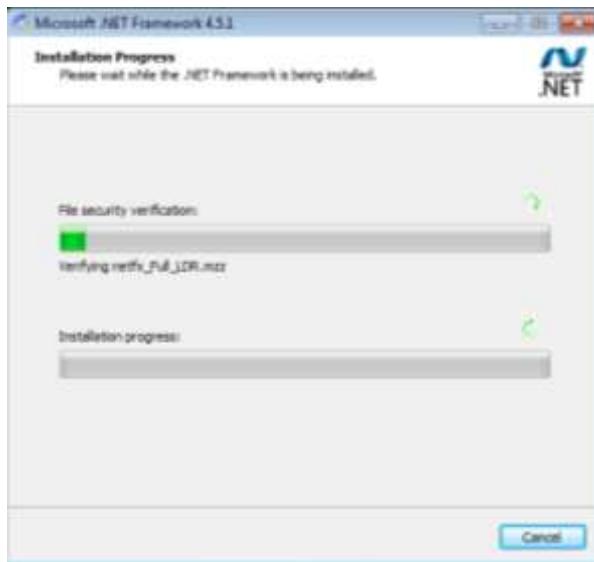


2. Akan muncul jendela baru, pilih “*I have read and accept the license terms.*”

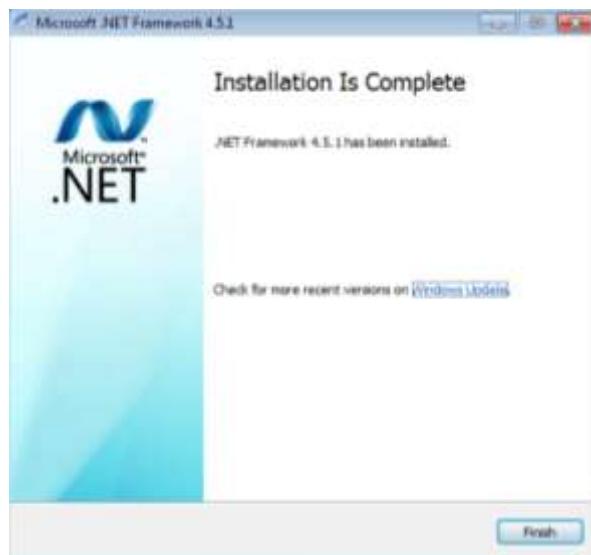
Kemudian pilih tombol install.



3. Tunggu instalasi selesai



4. Setelah selesai pilih tombol finish

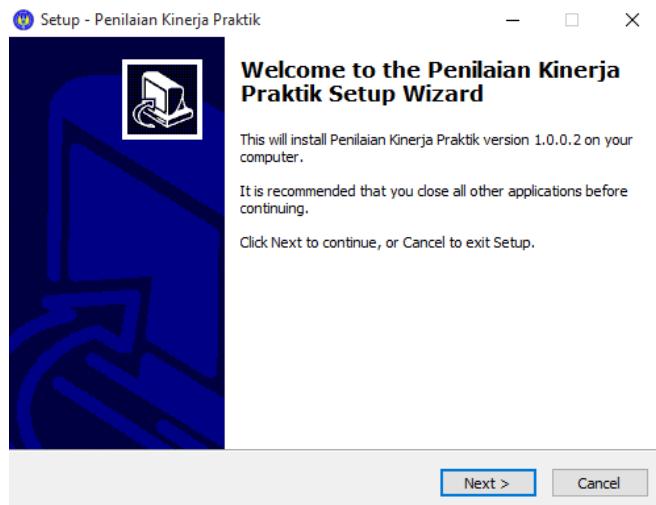


Langkah selanjutnya setelah melakukan instalasi “*Net Framework 4.5*” adalah dengan melakukan instalasi aplikasi penilaian kinerja praktik dengan langkah sebagai berikut :

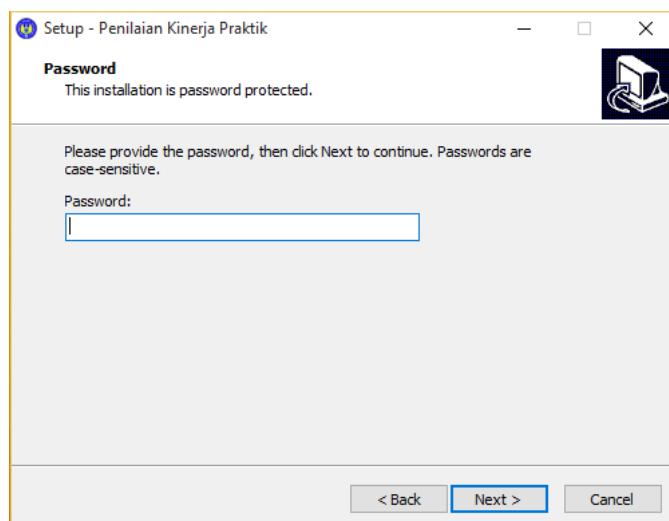
1. Buka file instalasi “Penilaian Kinerja Praktik Setup.exe”

Name	Date modified
Penilaian Kinerja Praktik v01.0.0.2	29/08/2015 9
NetFramework 4.5.exe	09/07/2015 1
Penilaian Kinerja Praktik Setup.exe	29/08/2015 9
Readme.txt	09/07/2015 1

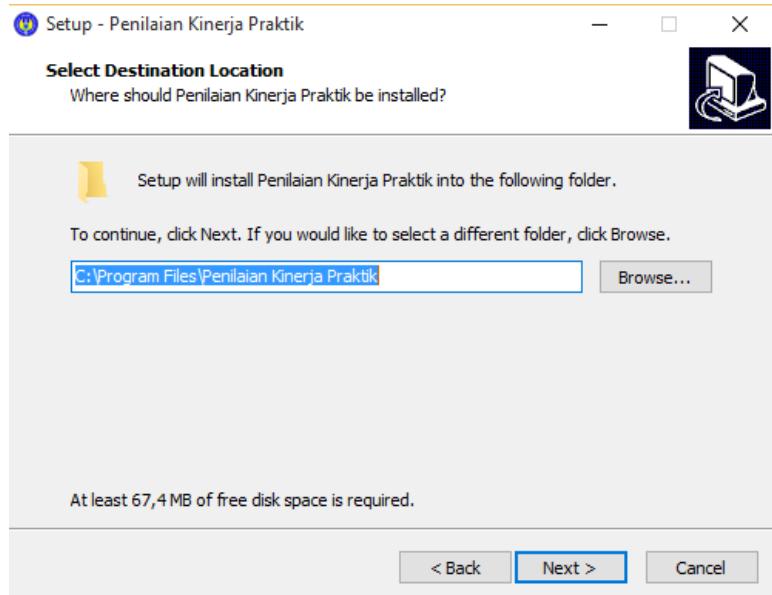
2. Pilih next untuk memulai instalasi



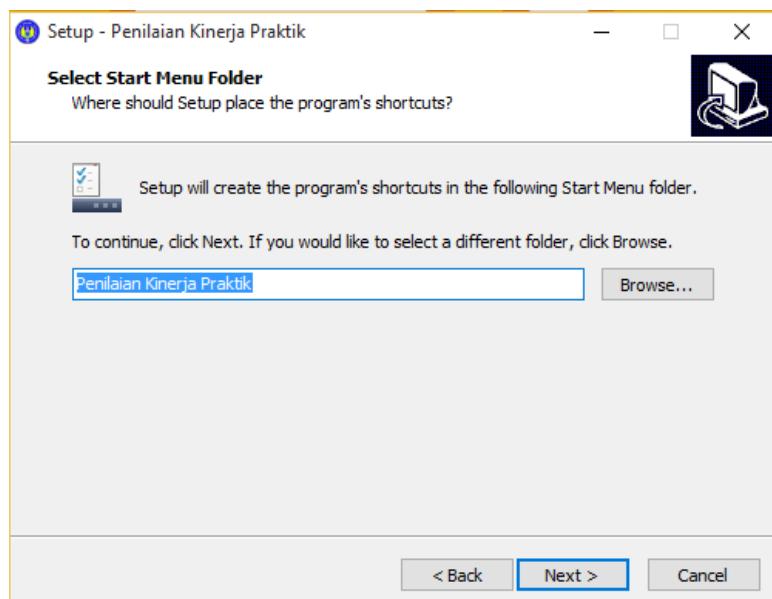
3. Isikan kata sandi “UNY2015” pada kolom yang disediakan dan pilih tombol “Next”



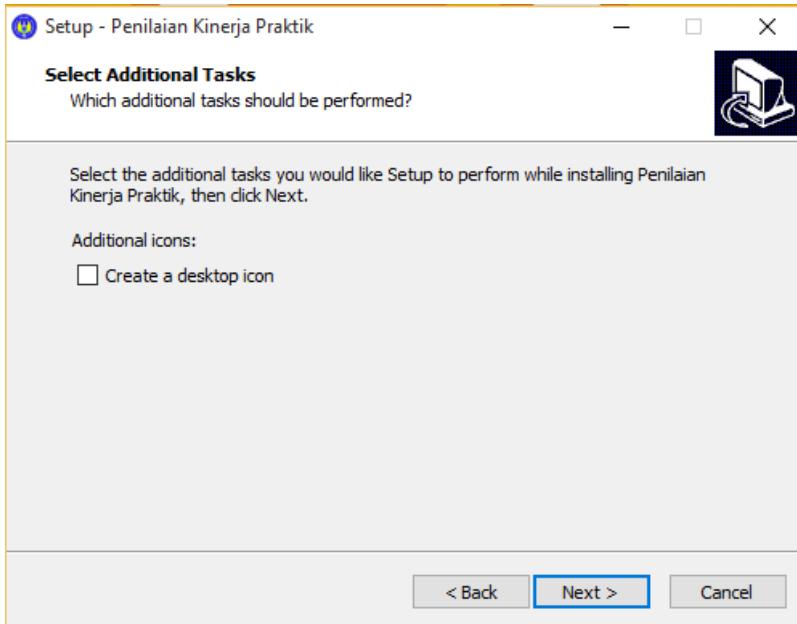
4. Pilih folder tempat penyimpanan program kemudian pilih tombol “Next”



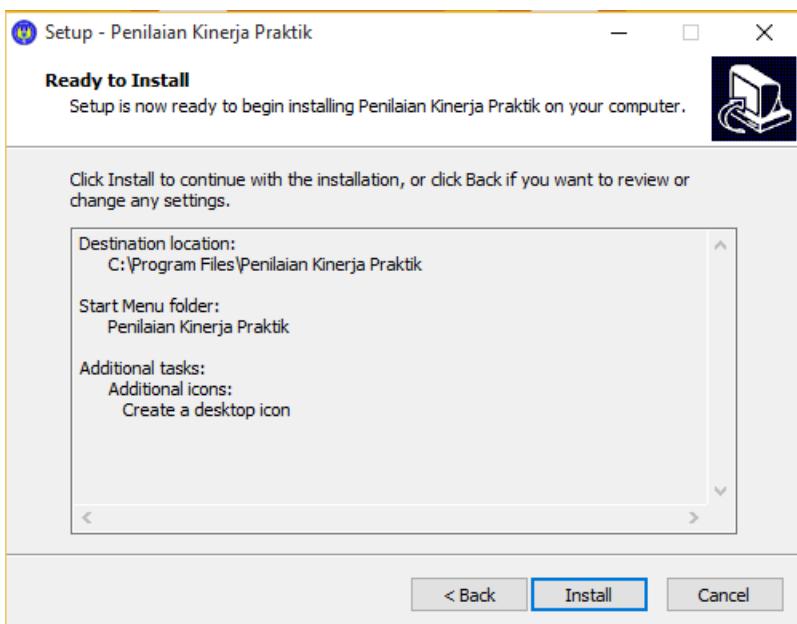
5. Pilih “Start Menu Folder” yang diinginkan kemudian pilih tombol “Next”



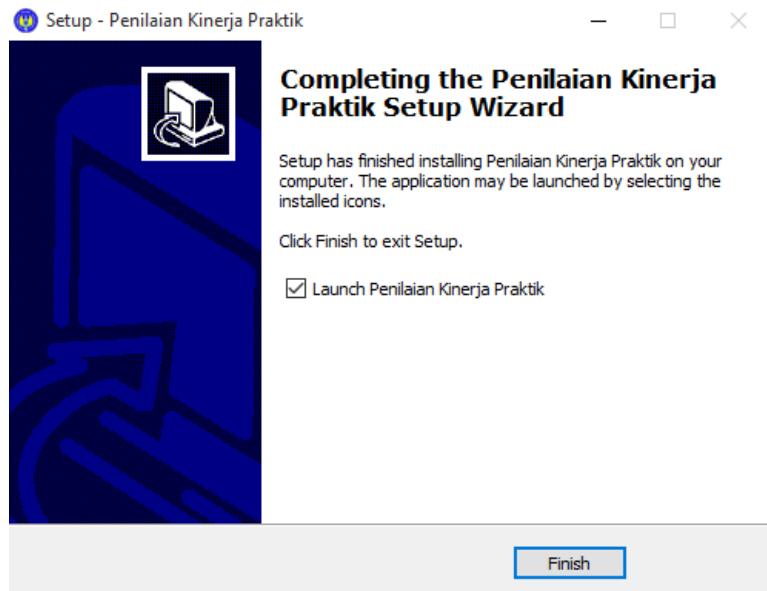
6. Jika diinginkan anda dapat membuat ikon pada desktop dengan cara pilih “Create a desktop icon” kemudian pilih tombol “Next”



7. Pilih tombol “Install”



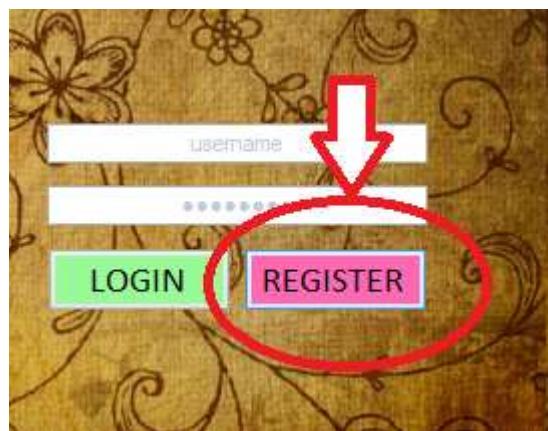
8. Tunggu sampai selesai proses instalasi kemudian pilih tombol “Finish”



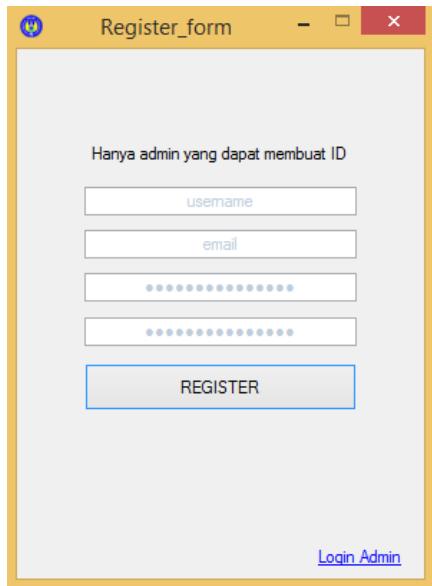
B. Penggunaan Program

1. Membuat Akun Baru

- Untuk membuat akun baru langkah pertama adalah dengan menekan tombol register.



- Setelah menekan tombol register akan keluar jendela form registrasi akun baru. Pembuatan akun hanya dapat digunakan oleh admin saja. Selain admin tidak dapat menggunakan layanan membuat akun baru.



- c. Pada pojok bawah terdapat link label yang digunakan untuk login admin.

Tekan link untuk login admin.



- d. Setelah menekan login admin maka masukkan id admin (admin123) dan password (123admin) admin kemudian tekan login.



e. Masukkan data untuk membuat akun baru dengan data yang benar.

 Password dan konfirmasi password harus sama.



f. Jika muncul notifikasi registrasi berhasil maka akun berhasil dibuat.

2. Login User

a. Login user dilakukan dengan cara memasukkan id yang sudah dibuat dan memasukkan password yang sesuai kemudian tekan tombol login. Jika sudah berhasil login maka akan keluar notifikasi yang akan ada pemberitahuan bahwa anda telah berhasil untuk login.



b. Setelah berhasil login kemudian tekan tombol OK

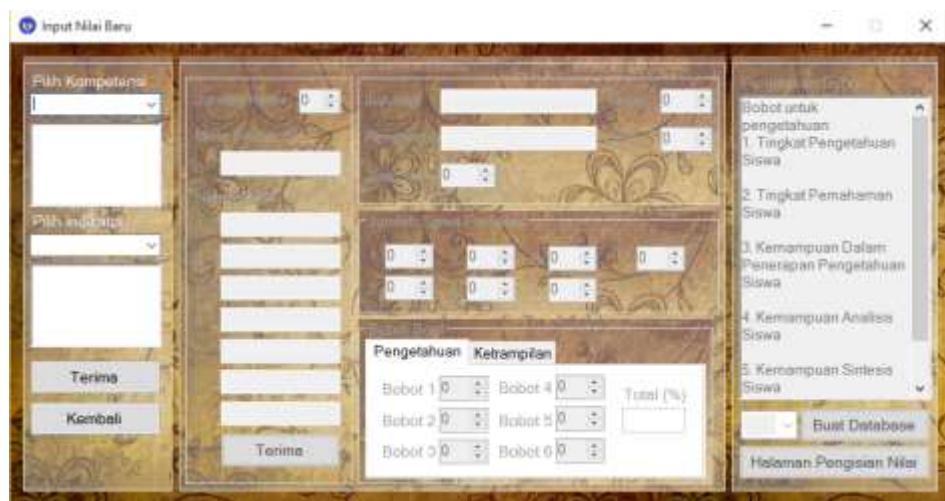
3. Membuat Penilaian Baru

Berikut ini merupakan langkah untuk membuat penilaian baru:

- Pilih simbol “INPUT NILAI BARU”



- Akan muncul jendela baru dan anda harus mengisikan informasi yang sesuai dengan yang ada pada lembar jendela baru tadi.



- c. Pilih kompetensi yang diinginkan dan indikator sesuai dengan yang akan dinilai kemudian pilih tombol “Terima”

Pilih Kompetensi

Kompetensi 1 → **Input kompetensi**
 Mendeskripsikan sistem dan komponen perangkat keras PLC berdasarkan operasi manual → **penjelasan kompetensi**

Pilih Indikator

Indikator 1 → **Input indikator**
 Indikator 1
 Mendeskripsikan penggunaan PLC pada sistem otomasi industri. → **Penjelasan Indikator**

- d. Masukkan jumlah kelas, nama mata pelajaran, dan nama kelas kemudian pilih tombol “Terima”

Jumlah Kelas 2 → **Banyak kelas**

Mata Pelajaran PLC → **Nama Matapelajaran**

Nama Kelas
 1. A → **Nama Kelas**
 2. B → **Nama Kelas**

- e. Masukkan data yang disediakan seperti yang disajikan

Jurusan TOI → **Nama jurusan, Kelas Siswa Dinilai**
 Kelas 11 → **Kelas Siswa Dinilai**

Pengampu Darmanto → **Nama Guru pengampu, Semester Siswa**
 Sem 4 → **Semester Siswa**

Jum Soal 50 → **Jumlah soal untuk pengetahuan**

Jumlah Siswa Perkelas
 1. 35, 3. 0, 5. 0, 7. 0 → **Jumlah siswa perkelas**
 2. 35, 4. 0, 6. 0 → **Jumlah siswa perkelas**

- f. Masukan bobot untuk masing-masing nilai (pengetahuan dan ketrampilan)

Bobot Soal

Pengetahuan	Ketrampilan	Total (%)
Bobot 1 10	Bobot 4 15	100
Bobot 2 10	Bobot 5 25	
Bobot 3 15	Bobot 6 25	

Bobot Soal

Pengetahuan	Ketrampilan	Total (%)
Bobot 1 15	Bobot 4 25	100
Bobot 2 15	Bobot 5 25	
Bobot 3 20		

- g. Berikut ini adalah penjelasan untuk bobot yang dipilih (berada pada pojok kanan atas panel)

Penjelasan Bobot

- 1. Tingkat Pengetahuan Siswa
- 2. Tingkat Pemahaman Siswa
- 3. Kemampuan Dalam Penerapan Pengetahuan Siswa
- 4. Kemampuan Analisis Siswa
- 5. Kemampuan Sintesis Siswa
- 6. Kemampuan Evaluasi

Penjelasan Bobot

Bobot untuk ketrampilan:

- 1. Pemilihan Alat dan Bahan Praktik
- 2. Kebenaran Rangkaian Praktik
- 3. Ketepatan Data Hasil Praktik
- 4. Kecepatan Kerja Praktik
- 5. Kebenaran Laporan Kerja Praktik

- h. Pilih drive penyimpanan kemudian tekan tombol “Buat database” → “Halaman Pengisian Nilai”



- i. Akan muncul batasan untuk nomor berapa saja yang akan digunakan untuk masing – masing bobot yang telah dimasukkan sebelumnya (untuk pengetahuan). Pertama adalah memilih Drive yg digunakan untuk menyimpan data → memilih kompetensi yang akan dibuat → memilih indikator yang akan dinilai → proses → memasukan batasan → simpan

Pilih Drive		Pilih Kompetensi		Pilih Indikator								
F:\	▼	Kompetensi 1	▼	Indikator 1	▼	Batal	Simpan					
Masukkan aspek yang akan dinilai untuk masing-masing nomor												
1	1	11	6	21	1	31	3	41	4	51	61	71
2	2	12	3	22	3	32	4	42	2	52	62	72
3	1	13	5	23	3	33	2	43	4	53	63	73
4	3	14	3	24	6	34	3	44	3	54	64	74
5	1	15	6	25	6	35	4	45	5	55	65	75
6	4	16	1	26	4	36	5	46	6	56	66	76
7	2	17	3	27	4	37	1	47	3	57	67	77
8	4	18	4	28	4	38	2	48	6	58	68	78
9	5	19	1	29	5	39	3	49	3	59	69	79
10	1	20	6	30	5	40	2	50	4	60	70	80

- j. Batasan berupa angka dari angka 1 sampai dengan angka 6. Penjelasan terdapat pada pojok kiri bawah panel.

Pilih masing-masing aspek penilaian untuk setiap butir soal
keterangan :
 1 = Tingkat Pengetahuan Siswa
 2 = Tingkat Pemahaman Siswa
 3 = Kemampuan Dalam Penerapan Pengetahuan Siswa
 4 = Kemampuan Analisis Siswa
 5 = Kemampuan Sintesis Siswa
 6 = Kemampuan Evaluasi Siswa

k. Mengisikan data nilai siswa adalah dengan memilih tombol “Pengetahuan”, “Sikap”, dan “Ketrampilan” yang berada pada pojok kanan bawah. Perlu diingat bahwa untuk mengisikan data anda harus memasukkan nama siswa dan nilainya secara keseluruhan. Penilaian pengetahuan, anda diminta untuk memasukkan nilai berupa pernyataan “Benar” dan “Salah”. Pernyataan “Benar” adalah dengan memberikan nilai input pada file excel yang disediakan dengan angka 1 (satu) sedangkan yang salah dengan angka 0 (nol). Penilaian sikap dan ketrampilan menggunakan rentang nilai 1 (satu) sampai dengan 4 (empat). Nilai 1 adalah kriteria untuk tidak pernah, 2 untuk kadang-kadang, 3 untuk sering, dan 4 untuk selalu.

NO	Nama	Pemilihan alat d:	
		1	2
1	Andi Sudarmaji	0	1
2	Bensar Resky Bayung	1	0
3	Halim Pratama	1	0
4	Faiz Ramadhan	1	0
5	Agung Rohmad Basuki	1	1
6	Isnani Mumtafazah	0	1

NO	Nama	Pemilihan alat d:	
		1	2
1	Andi Sudarmaji	2	2
2	Bensar Resky Bayung	1	4
3	Halim Pratama	1	4
4	Faiz Ramadhan	3	1
5	Agung Rohmad Basuki	4	2
6	Isnani Mumtafazah	2	2

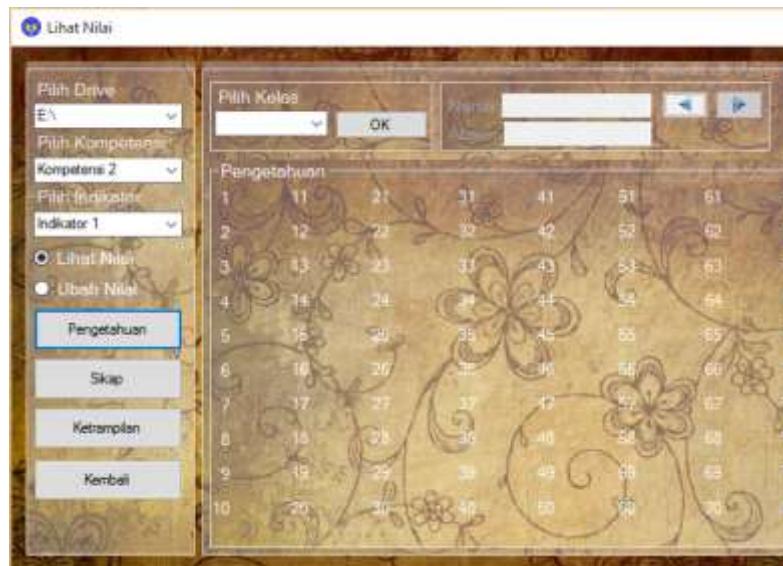
4. Melihat dan Merubah Data Nilai

Berikut ini merupakan langkah untuk melihat dan merubah penilaian:

- Pilih tombol “LIHAT DATA NILAI”



- b. Akan keluar jendela baru dan anda harus melengkapinya, jika anda akan meleihat data nilai yang ada maka langkah pertama yang dilakukan adalah pilih drive → pilih kompetensi → pilih indikator → pilih radio button lihat nilai → pilih penilaian (pengetahuan, sikap, ketrampilan)



- c. Pilih kelas → pilih tombol konfirmasi “OK” → pilih tombol navigasi

kelas konfirmasi navigasi

- d. Data penilaian pengetahuan akan didapatkan data berupa benar salah pada tiap butir soal dengan keterangan “B” = Benar dan “S” = Salah.

Pengetahuan				
1	S	11	B	21
2	B	12	B	22
3	S	13	S	23
4	S	14	B	24
5	B	15	S	25
6	S	16		26
7	S	17		27
8	S	18		28
9	B	19		29
10	S	20		30
				31
				32
				33
				34
				35
				36
				37
				38
				39
				40

- e. Data penilaian sikap dan ketrampilan akan didapatkan data berupa skor yang diberikan untuk tiap butir penilaian.

Ketrampilan			
▶	NO	PERNYATAAN	SKOR
	1	Memilih alat sesuai dengan kebutuhan praktik	3
	2	Memilih bahan sesuai dengan kebutuhan praktik	2
	3	Pemeriksaan alat dan bahan	3
	4	Pemeriksaan komponen	1
	5	Penggunaan bahan secara tepat	1
	6	Kebenaran program PLC	1
	7	Pemasangan kabel sesuai gambar kerja	3
	8	Pemasangan secara rapi	2
	9	Kesesuaian kerja sistem yang dipraktikan	4

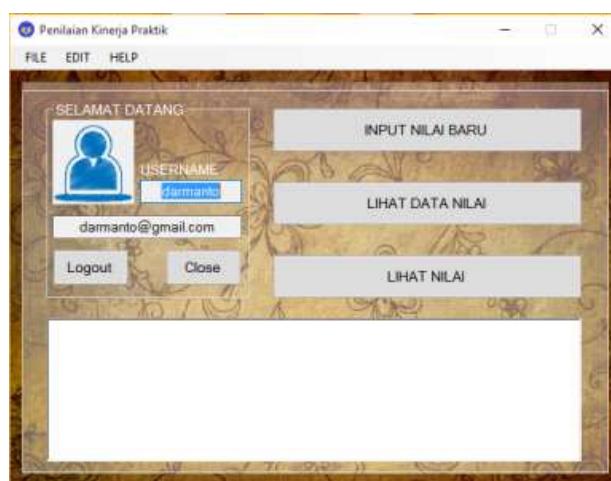
- f. Untuk mengubah data nilai pindah radio button pada “Ubah Nilai” → pilih penilaian yang akan dilakukan perubahan (pengetahuan, sikap, ketrampilan). Pengubahan dilakukan sama seperti pada input nilai pertama kali menggunakan excel.



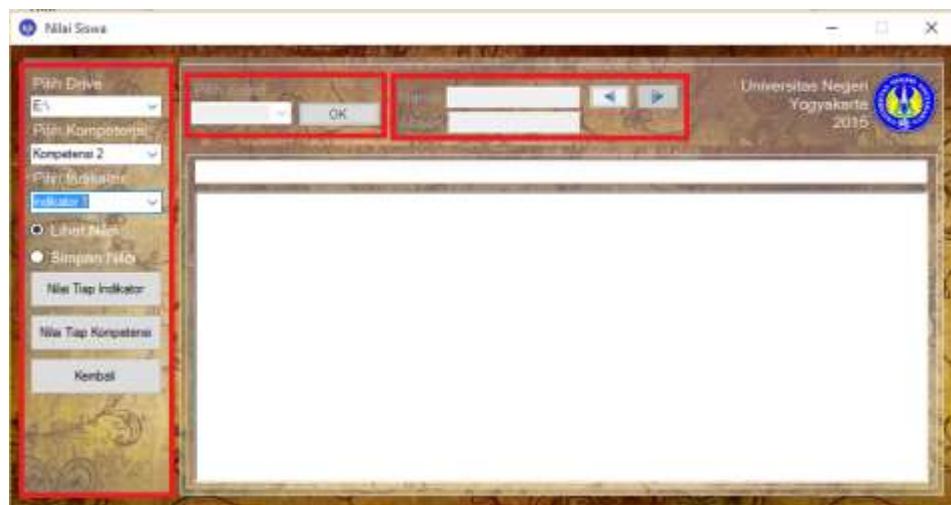
5. Melihat dan Menyimpan Nilai

Ada beberapa feature yang disediakan pada program instrumen ini ini. Feature yang disediakan antara lain adalah melihat dan menyimpan data nilai untuk tiap indikator dan kompetensi pencapaian siswa. Berikut ini adalah langkah-langkah untuk melakukan melihat dan menyimpan nilai:

- Pilih tombol “LIHAT NILAI”



- b. Lakukan hal yang sama seperti pada proses lihat data nilai yaitu dengan cara memilih drive lokasi menyimpan data → memilih kompetensi → memilih indikator → pilih radio button “Lihat Nilai” → pilih tombol “Nilai Tiap Indikator” atau tombol “Nilai Tiap Kompetensi” → pilih kelas → pilih tombol konfirmasi “OK” → pilih tombol navigasi.



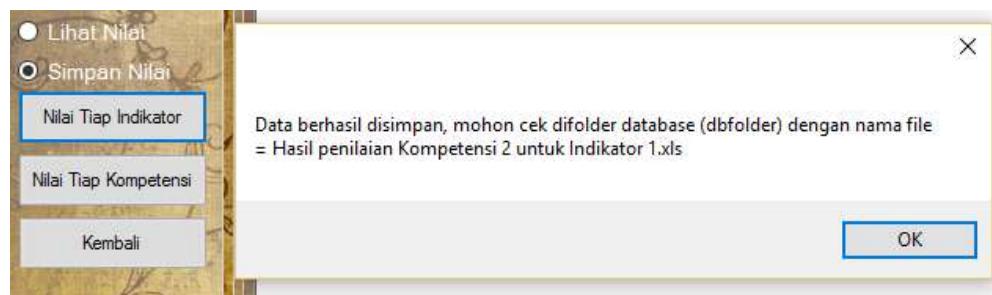
- c. Data nilai terlihat pada tiap indikator adalah data nilai untuk penilaian pengetahuan, sikap, dan ketrampilan secara detail pada satu indikator.

Indikator 1 Mengidentifikasi Processor/CPU.				
▶	NO	DISKRIPSI BUTIR PENGETAHUAN	JAWABAN BENAR	JAWABAN SALAH
	1	Tingkat Pengetahuan Siswa	0	3
	2	Tingkat Pemahaman Siswa	2	1
	3	Kemampuan Dalam Penerapan Pengetahuan Siswa	1	2
	4	Kemampuan Analisis Siswa	0	2
	5	Kemampuan Sintesis Siswa	2	0
	6	Kemampuan Evaluasi Siswa	1	1
			Total Skor	48
			Konversi Skor	1,92
			Predikat	C

- d. Data nilai untuk tiap kompetensi adalah data nilai untuk penilaian pengetahuan, sikap, dan ketrampilan yang terdiri dari hasil akhir nilai untuk tiap penilaian masing-masing indikator.

Indikator 1 Mengidentifikasi Processor/CPU.				
NO	DISKRIPSI INDIKATOR PENGETAHUAN	SKOR	KONVERSI SKOR	PREDIKAT
1	Mengidentifikasi Processor/CPU	48	1,92	C
2	Mengidentifikasi power supply	48	1,92	C
3	Mengidentifikasi memory PLC	48	1,92	C
4	Mengidentifikasi programming device pada PLC	48	1,92	C
			Nilai Pengetahuan	48
			Konversi Skor	1,92
			Predikat	C
NO	DISKRIPSI INDIKATOR SIKAP	SKOR	KONVERSI SKOR	PREDIKAT
1	Nilai untuk indikator 1	81	3,24	B
2				

- e. Untuk proses simpan nilai anda dapat lakukan dengan memilih radio button “Simpan Nilai” → pilih tombol “Nilai Tiap Indikator” atau “Nilai Tiap Kompetensi”.



- f. Data nilai terdapat pada folder “dbfolder” pada drive penyimpanan anda

This PC > Data (E) > dbfolder			
	Name	Date modified	Type
	Hasil penilaian Kompetensi 2 untuk Indikator 1.xls	29/08/2015 20:12	Microso
	Hasil penilaian untuk penilaian Kompetensi 2.xls	29/08/2015 11:37	Microso
	Kompetensi 2 Indikator 1 Ketrampilan.xls		
	Kompetensi 2 Indikator 1 Pengetahuan.xls		
	Kompetensi 2 Indikator 1 Sikap.xls		

LAMPIRAN 4

Instrumen Penelitian dan Validasi

Lampiran 4.a. Kisi-kisi Instrumen

Lampiran 4.b. Angket

Lampiran 4.c. Data Judgement Instrumen Uji Fungsionalitas

Lampiran 4.d. Data Ahli Kurikulum 2013

Lampiran 4.e. Data Ahli Materi PLC

Lampiran 4.f. Data Ahli Media

Lampiran 4.g. Hasil Validasi Media

Lampiran 4.h. Hasil Validasi Uji Materi Kurikulum 2013

Lampiran 4.i. Hasil Validasi Uji Materi PLC

Lampiran 4.j. Hasil Validasi Uji Fungsionalitas

Lampiran 4.a. Kisi-kisi Instrumen

Tabel 1. Kisi Kisi Lembar Observasi

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Butir
1.	Ketepatan, keakuratan, kereliablean, dan kemudahan instrumen penilaian kinerja	Penggunaan instrumen yg sesuai	1
		Keakuratan nilai yang diberikan	2
		Data instrumen yang tidak berubah	3
		Guru dapat menggunakan instrumen penilaian kinerja dengan baik	4
2.	Fleksibilitas alat ukur	Dapat mengukur untuk aspek kognitif	5
		Dapat mengukur untuk aspek afektif	6
		Dapat mengukur untuk aspek psikomotor	7
3.	Penggunaan komputer untuk penilaian	Guru dapat menggunakan komputer dengan baik	8, 9, 10
		Guru sudah menggunakan software khusus penilaian kinerja	11, 12
		Guru sudah menggunakan software penilaian kinerja dengan baik	13
Jumlah			13

Tabel 2. Kisi-Kisi Lembar Studi Dokumen

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Butir
1.	Form penilaian kognitif	Tingkat pengetahuan siswa	1
		Tingkat pemahaman siswa	2
		Kemampuan dalam penerapan pengetahuan siswa	3
		Kemampuan analisis siswa	4
		Kemampuan sintesis siswa	5
		Kemampuan evaluasi siswa	6
2.	Form penilaian afektif	Taat menjalankan agama	7
		Kejujuran	8
		Kedisiplinan	9
		Tanggungjawab	10
		Kerjasama	11
3.	Form penilaian psikomotor	Pemilihan alat dan bahan praktik	12
		Kebenaran rangkaian praktik	13
		Ketepatan data hasil praktik	14
		Kecepatan kerja prktik	15
		Kebenaran laporan kerja praktik	16
4.	Hasil penilaian	Terdapat pedoman pensekoran yg berlaku	17
		Terdapat pelaporan nilai akhir siswa	18
Jumlah			18

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Untuk Ahli Materi (Kurikulum 2013)

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Butir
1.	Kesahihan (valid) instrumen	Data diambil dari kemampuan peserta didik	1
		Data mencerminkan kemampuan yang diukur	2
2.	Kehandalan (reliabel) instrumen	Data yang diambil tetap (tidak berubah)	3
		Penilaian konsisten	4
3.	Keobjektifan penilaian	Berdasar pada prosedur dan kriteria	5
		Tidak dipengaruhi subjektivitas penilai	6
4.	Keadilan dalam pemberian nilai	Penilaian tidak menguntungkan	7
		Penilaian tidak merugikan	8
5.	Keterpaduan penilaian dengan materi	Penilaian merupakan bagian dari pembelajaran	9
		Penilaian merupakan data nilai untuk setiap kompetensi	10
6.	Keterbukaan hasil penilaian	Prosedur penilaian dapat diketahui oleh yang berkepentingan	11
		Kriteria penilaian dapat diketahui oleh yang berkepentingan	12
		Dasar pengambilan keputusan dapat diketahui oleh yang berkepentingan	13
7.	Penilaian secara menyeluruh dan berkesinambungan	Penilaian mencakup seluruh aspek kompetensi	14
		Menggunakan teknik penilaian yang sesuai	15
8.	Penilaian secara sistematis	Penilaian dilakukan secara berencana	16
		Penilaian dilakukan secara bertahap	17
9.	Penilaian beracuan kriteria	Penilaian menggunakan predikat penilaian	18
		Penilaian dituangkan dalam huruf dan angka	19
10.	Penilaian yang akuntabel	Penilaian dari segi teknik dapat dipertanggungjawabkan	20
		Prosedur penilaian dapat dipertanggungjawabkan	21
		Hasil penilaian dapat dipertanggungjawabkan	22
11.	Penilaian secara edukatif	Digunakan untuk kepentingan peserta didik	23
		Digunakan untuk kemajuan peserta didik	24
Jumlah			24

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Untuk Ahli Materi (Penilaian Praktik PLC)

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Butir
1.	Sesuai dengan aspek mendeskripsikan sistem dan komponen perangkat keras PLC berdasarkan operation manual.	Deskripsi penggunaan PLC pada system otomasi industri.	1
		Diskripsi prinsip kontrol diskrit	2, 3
		Diskripsi prinsip kontrol kontinyu	4, 5
2.	Sesuai dengan aspek mengidentifikasi sistem dan komponen perangkat keras PLC.	Identifikasi <i>Processor/CPU</i>	6
		Identifikasi <i>power Supply</i>	7
		Identifikasi <i>memory</i>	8
		Identifikasi <i>programming device</i>	9
3.	Sesuai dengan aspek mendeskripsikan Hubungan Digital	Deskripsi jenis memory	10
	I/O PLC dengan komponen eksternal.	Deskripsi struktur dan kapasitas memory	11
		Deskripsi organisasi memory dan interaksi I/O	12
		Deskripsi konfigurasi memory	13
4.	Sesuai dengan aspek mengidentifikasi hubungan Digital I/O PLC dengan komponen eksternal.	Identifikasi sistem I/O diskrit	14
		Identifikasi modul I/O dan pemetaan table	15
		Identifikasi jenis input diskrit (AC/DC)	16
		Identifikasi instruksi PLC untuk output diskrit	17
		Identifikasi output diskrit (AC/DC, Output TTL)	18
5.	Sesuai dengan aspek mendeskripsikan konfigurasi dan setup PLC.	Deskripsi jenis I/O	19
		Deskripsi modul I/O	20
		Deskripsi peralatan sensor	21
6.	Sesuai dengan aspek men-Setup PLC.	Setup PLC	22
		Konfigurasi PLC	23

Sambungan...

Lanjutan Tabel 4.

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Butir
7.	Sesuai dengan aspek mendeskripsikan Area Memory PLC dan pengalamatan I/O.	Area memori PLC	24
		Prinsip pemrograman PLC	25
8.	Sesuai dengan aspek menggunakan Area Memory dan Pengalamatan I/O pada pemrograman PLC.	Pemrograman PLC Standar IEC dengan Algoritma dan logika pemrograman	26, 27, 28
		Pemrograman PLC Standar IEC dengan Instruksi pemrograman	29, 30, 31
9.	Sesuai dengan aspek mendeskripsikan bahasa pemrograman PLC berdasarkan programming manual.	Deskripsi rancangan pemrograman dan implementasi algoritma control-flow chart	32
		Deskripsi rancangan pemrograman dan implementasi timing diagram	33
		Deskripsi rancangan pemrograman dan implementasi state diagram	34
		Deskripsi rancangan pemrograman dan implementasi konfigurasi PLC	35
		Deskripsi rancangan pemrograman dan implementasi daftar I/O	36
		Deskripsi rancangan pemrograman dan implementasi wiring diagram	37
10.	Sesuai dengan aspek menerapkan bahasa pemrograman PLC.	Memanfaatan Simulator PLC sebagai alat bantu	38
		Menerapkan ke PLC dan Hardware	39
Jumlah			39

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Untuk Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Butir
1.	<i>Functionality</i>	<i>Suitability</i>	1
		<i>Accuracy</i>	2
		<i>Interoperability</i>	3
		<i>Security</i>	4
		<i>Functionality compliance</i>	5
2.	<i>Reliability</i>	<i>Maturity</i>	6
		<i>Fault tolerance</i>	7
		<i>Recoverability</i>	8
		<i>Reliability compliance</i>	9
3.	<i>Efficiency</i>	<i>Time behaviour</i>	10
		<i>Resource utilisation</i>	11
		<i>Efficiency compliance</i>	12
4.	<i>Usability</i>	<i>Understandability</i>	13
		<i>Learnability</i>	14
		<i>Operability</i>	15
		<i>Attractiveness</i>	16
		<i>Usability compliance</i>	17
5.	<i>Portability</i>	<i>Adaptability</i>	18
		<i>Installability</i>	19
		<i>Co-existence</i>	20
		<i>Replaceability</i>	21
		<i>Portability compliance</i>	22
6.	<i>Maintainability</i>	<i>Analysability</i>	23
		<i>Changeability</i>	24
		<i>Stability</i>	25
		<i>Testability</i>	26
		<i>Maintainability compliance</i>	27
Jumlah			27

Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Untuk Guru

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Butir
1.	<i>Operability</i>	Kemudahan penggunaan	1
		Kesederhanaan	2
		Kecepatan	3
		Efisiensi	4
		Kesempurnaan	5
		Kenyamanan	6
2.	<i>Learnability</i>	Kemudahan mempelajari produk	7
		Produktifitas pengguna	8
		Kejelasan notifikasi	9
		Kemudahan revisi	10
		Kejelasan informasi	11
		Kemudahan informasi	12
3.	<i>Understandability</i>	Mudah dipahami	13
		Keefektifan informasi	14
		Kejelasan tata letak	15
4.	<i>Attractiveness</i>	Bentuk tampilan	16
		Kepuasan desain	17
		Kesesuaian harapan	18
		Kepuasan produk	19
Jumlah			19

Lampiran 4.b. Angket

Instrumen Observasi dan Wawancara

Observasi dan wawancara dilakukan untuk menganalisis konsep instrumen penilaian yang dibutuhkan oleh pendidik untuk menilai siswa pada mata pelajaran yang dikembangkan yaitu mata pelajaran sistem kontrol terprogram khususnya pada praktik PLC.

Tabel 1. Lembar Observasi Pada Kebutuhan Instrumen Penilaian Kinerja Praktik PLC

No.	Pernyataan	Temuan Lapangan	Hasil	
			Ya	Tidak
1.	Instrumen penilaian kinerja praktik saat ini masih kurang tepat karena masih ada unsur empati guru.			
2.	Keakuratan instrumen penilaian kinerja praktik sekarang masih kurang.			
3.	Data penilaian dapat berubah format jika program yang digunakan berbeda.			
4.	Penggunaan instrumen penilaian kinerja praktik oleh guru belum cukup baik.			
5.	Alat untuk mengukur kinerja dapat digunakan untuk aspek kognitif			
6.	Alat untuk mengukur kinerja dapat digunakan untuk aspek afektif			
7.	Alat untuk mengukur kinerja dapat digunakan untuk aspek psikomotor			
8.	Pengajar sudah biasa menggunakan komputer untuk penilaian.			
9.	Komputer adalah teknologi yang penting dalam melakukan penilaian.			
10.	Teknologi komputer dapat digunakan dengan mudah untuk penilaian siswa.			
11.	Evaluasi kinerja praktik siswa adalah sesuatu yang penting dalam proses belajar mengajar.			
12.	Software khusus untuk penilaian kinerja praktik sudah digunakan oleh guru			
13.	Penggunaan software khusus untuk penilaian kinerja sudah cukup baik			

Tabel 2. Daftar Wawancara Untuk Guru Pengampu

No.	Pernyataan	Temuan Lapangan
1.	Instrumen seperti apa yang diinginkan untuk menilai kinerja praktik siswa?	
2.	Fasilitas yang dibutuhkan dalam penilaian kinerja praktik ?	
3.	Apa saja yang harus dimasukan dalam penilaian kinerja siswa?	

Instrumen Studi Dokumen

Studi dokumen dilakukan untuk menganalisis konsep instrumen penilaian yang dibutuhkan oleh pendidik untuk menilai siswa pada mata pelajaran yang dikembangkan yaitu mata pelajaran sistem kontrol terprogram khususnya pada praktik PLC dengan dokumen yang berkaitan.

No.	Pernyataan	Keterangan	
		Ada	Tidak
Penilaian Kognitif			
1.	Menilai tingkat pengetahuan siswa.		
2.	Menilai tingkat pemahaman siswa.		
3.	Menilai kemampuan dalam penerapan pengetahuan siswa.		
4.	Menilai kemampuan analisis siswa.		
5.	Menilai kemampuan sintesis siswa.		
6.	Menilai kemampuan evaluasi siswa.		
Penilaian Afektif			
7.	Menilai ketaatan menjalankan agama siswa.		
8.	Menilai kejujuran siswa.		
9.	Menilai kedisiplinan siswa.		
10.	Menilai tanggungjawab siswa.		
11.	Menilai tingkat kerjasama siswa.		
Penilaian Psikomotor			
12.	Mengacu pada penilaian pemilihan alat dan bahan praktik siswa.		
13.	Mengacu pada penilaian kebenaran rangkaian praktik siswa.		
14.	Mengacu pada penilaian ketepatan data hasil praktik siswa.		
15.	Mengacu pada penilaian keceptan kerja praktik siswa.		
16.	Mengacu pada penilaian kebenaran laporan praktik siswa.		
17.	Terdapat pedoman baku yang berlaku untuk menilai siswa.		
18.	Terdapat bentuk pelaporan nilai yang digunakan sebagai nilai akhir.		

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi kurikulum 2013 tentang “PENGGUNAAN LOGIKA FUZZY UNTUK PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRAKTIK SISTEM KONTROL TERPROGRAM SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN”.
2. Saran dan masukan Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan media pembelajaran ini.
3. Bapak/Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA CENTANG (V) pada kolom jawaban.

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1.	<i>Software</i> instrumen penilaian kinerja bersifat adil untuk siswa.		V		

4. Jika Bapak/Ibu ingin merubah jawaban, maka Bapak/Ibu memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan TANDA CENTANG (V) pada kolom penggantinya.

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1.	<i>Software</i> instrumen penilaian kinerja bersifat adil untuk siswa.		#		

5. Keterangan jawaban:
 - 1 : Sangat Tidak Setuju
 - 2 : Tidak Setuju
 - 3 : Setuju
 - 4 : Sangat Setuju
6. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

UJI MATERI (KURIKULUM 2013)

Nama :

Bidang Keahlian :

Berilah tanda centang (v) pada kolom hasil sesuai dengan pendapat bapak/ibu.

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1.	Data penilaian kinerja dapat diambil dari kemampuan peserta didik				
2.	Data penilaian kinerja dapat mencerminkan kemampuan yang diukur				
3.	Data penilaian kinerja tetap tidak berubah walaupun dalam rentang waktu yang berbeda				
4.	Data penilaian kinerja yang digunakan, hasil dan cara perhitungan dalam penilaian tetap konsisten				
5.	Data penilaian kinerja yang digunakan sudah berdasarkan prosedur dan kriteria.				
6.	Data penilaian kinerja tidak dipengaruhi subjektivitas penilai				
7.	Tidak menguntungkan untuk siswa yang dinilai.				
8.	Tidak merugikan untuk siswa yang dinilai.				
9.	Penilaian merupakan bagian dari proses evaluasi pembelajaran untuk tiap kompetensi				
10.	Data penilaian kinerja yang dikumpulkan untuk penilaian adalah data dari tiap kompetensi				
11.	Prosedur penilaian dapat diketahui oleh yang berkepentingan dengan melihat database.				
12.	Kriteria penilaian dapat diketahui oleh yang berkepentingan dengan melihat <i>database/software</i> .				
13.	Dasar pengambilan keputusan dapat diketahui oleh yang berkepentingan dengan melihat <i>database/software</i> .				
14.	Penilaian sudah memenuhi semua aspek kompetensi				

Sambungan...

Lanjutan.

No.	Pernyataan	Keterangan			
		1	2	3	4
15.	Sudah menggunakan teknik penilaian untuk tiap aspek (kognitif, afektif, psikomotor) sesuai dengan caranya.				
16.	Penilaian dilakukan secara berencana dari penilaian kognitif, afektif, kemudian psikomotor.				
17.	Penilaian dilakukan secara bertahap dari penilaian kompetensi awal sampai terakhir.				
18.	Penilaian menggunakan kriteria predikat.				
19.	Predikat penilaian dituangkan dalam huruf dan angka.				
20.	Teknik penilaian dapat dipertanggungjawabkan.				
21.	Prosedur penilaian dapat dipertanggungjawabkan.				
22.	Hasil penilaian dapat dipertanggungjawabkan.				
23.	Dapat digunakan untuk kepentingan peserta didik				
24.	Dapat digunakan untuk kemajuan peserta didik.				

Saran dan masukan :

.....

.....

.....

Yogyakarta, September 2015

validator,

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli penilaian praktik PLC tentang “PENGGUNAAN LOGIKA FUZZY UNTUK PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRAKTIK SISTEM KONTROL TERPROGRAM SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN”.
2. Saran dan masukan Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan media pembelajaran ini.
3. Bapak/Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA CENTANG (V) pada kolom jawaban.

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1.	<i>Software</i> instrumen penilaian kinerja bersifat adil untuk siswa..		V		

4. Jika Bapak/Ibu ingin merubah jawaban, maka Bapak/Ibu memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan TANDA CENTANG (V) pada kolom penggantinya.

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1.	<i>Software</i> instrumen penilaian kinerja bersifat adil untuk siswa..		#		

5. Keterangan jawaban:
 - 1 : Sangat Tidak Setuju
 - 2 : Tidak Setuju
 - 3 : Setuju
 - 4 : Sangat Setuju
6. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

UJI MATERI (PENILAIAN PRAKTIK PLC)

Nama : _____

Bidang Keahlian : _____

Berilah tanda centang (v) pada kolom hasil sesuai dengan pendapat bapak/ibu.

Software instrumen penilaian kinerja praktik berbasis *fuzzy logic* sudah dapat digunakan untuk menilai siswa pada saat:

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1.	Mendeskripsikan penggunaan PLC pada sistem otomasi industri.				
2.	Mendeskripsikan prinsip kontrol berbasis data diskrit untuk sistem sekuensial.				
3.	Mendeskripsikan prinsip kontrol berbasis data diskrit untuk sistem kondisional.				
4.	Mendeskripsikan prinsip kontrol berbasis data kontinyu untuk sistem linier (<i>PID Controller</i>).				
5.	Mendeskripsikan prinsip kontrol berbasis data kontinyu untuk sistem Non-linier (<i>Fuzzy Logic</i>).				
6.	Mengidentifikasi <i>Processor/CPU</i> .				
7.	Mengidentifikasi <i>power supply</i> .				
8.	Mengidentifikasi <i>memory PLC</i> .				
9.	Mengidentifikasi <i>programming device</i> pada PLC.				
10.	Mendeskripsikan jenis memori pada PLC.				
11.	Mendeskripsikan struktur dan kapasitas memori pada PLC.				
12.	Mendeskripsikan organisasi memori dan interaksi I/O.				
13.	Mendeskripsikan konfigurasi memori.				
14.	Mengidentifikasi sistem I/O diskrit.				
15.	Mengidentifikasi modul I/O dan Pemetaan tabel.				
16.	Mengidentifikasi jenis input diskrit (AC/DC).				
17.	Mengidentifikasi instruksi PLC untuk output diskrit.				
18.	Mengidentifikasi output diskrit (AC/DC, Output TTL).				
19.	Mendiskripsikan jenis I/O.				
20.	Mendiskripsikan modul I/O.				
21.	Mendiskripsikan peralatan sensor pada PLC.				
22.	Melakukan instalasi program PLC.				
23.	Melakukan konfigurasi program PLC.				
24.	Mendiskripsikan area memori PLC.				
25.	Mendiskripsikan prinsip pemrograman PLC.				
26.	Melakukan pemrograman PLC Standar IEC dengan Algoritma dan logika pemrograman menggunakan bahasa <i>Ladder Diagram</i> .				

Sambungan...

Lanjutan.

No.	Pernyataan	Keterangan			
		1	2	3	4
27.	Melakukan pemrograman PLC Standar IEC dengan Algoritma dan logika pemrograman menggunakan bahasa <i>Instruction List</i> .				
28.	Melakukan pemrograman PLC Standar IEC dengan Algoritma dan logika pemrograman menggunakan bahasa <i>Function Block Diagram</i> .				
29.	Melakukan pemrograman PLC Standar IEC dengan instruksi pemrograman menggunakan bahasa <i>Ladder Diagram</i> .				
30.	Melakukan pemrograman PLC Standar IEC dengan instruksi pemrograman menggunakan bahasa <i>Instruction List</i> .				
31.	Melakukan pemrograman PLC Standar IEC dengan instruksi pemrograman menggunakan bahasa <i>Function Block Diagram</i>				
32.	Mendiskripsikan rancangan pemrograman dan implementasi algoritma control-flow chart				
33.	Mendiskripsikan rancangan pemrograman dan implementasi timing diagram				
34.	Mendiskripsikan rancangan pemrograman dan implementasi state diagram				
35.	Mendiskripsikan rancangan pemrograman dan implementasi konfigurasi PLC				
36.	Mendiskripsikan rancangan pemrograman dan implementasi daftar I/O				
37.	Mendiskripsikan rancangan pemrograman dan implementasi wiring diagram.				
38.	Memanfaatan <i>Simulator PLC</i> sebagai alat bantu				
39.	Menerapkan program kedalam PLC dan <i>Hardware</i>				

Saran dan masukan :

.....

.....

.....

Yogyakarta, September 2015

validator,

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media penilaian tentang “PENGGUNANAN LOGIKA FUZZY UNTUK PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRAKTIK SISTEM KONTROL TERPROGRAM SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN”.
2. Saran dan masukan Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan media pembelajaran ini.
3. Bapak/Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA CENTANG (V) pada kolom jawaban.

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1.	<i>Software</i> instrumen penilaian kinerja bersifat adil untuk siswa.		V		

4. Jika Bapak/Ibu ingin merubah jawaban, maka Bapak/Ibu memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan TANDA CENTANG (V) pada kolom penggantinya.

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1.	<i>Software</i> instrumen penilaian kinerja bersifat adil untuk siswa.		#		

5. Keterangan jawaban:
 - 1 : Sangat Tidak Setuju
 - 2 : Tidak Setuju
 - 3 : Setuju
 - 4 : Sangat Setuju
6. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

UJI MEDIA

Nama :

Bidang Keahlian :

Berilah tanda centang (v) pada kolom hasil sesuai dengan pendapat bapak/ibu.

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1.	Dapat melakukan pekerjaan dari fungsi tertentu.				
2.	Dapat menunjukkan tingkat ketepatan data input sesuai dengan yang diharapkan.				
3.	Dapat berinteraksi dengan satu fungsi kerja dengan fungsi kerja yang lain (saling berhubungan).				
4.	Terdapat fungsi <i>login</i> sehingga orang yang tidak memiliki akun tidak dapat menggunakan aplikasi.				
5.	Sudah menggunakan aturan yang berlaku yaitu Permendikbud Nomor 104 Tahun 2014.				
6.	Sudah menerapkan proses secara bertahap sehingga meminimalisir terjadinya kesalahan.				
7.	Dapat melanjutkan proses meskipun terjadi interferensi dari luar maupun dalam <i>software</i> sendiri.				
8.	Tetap dapat meneruskan nilai jika terjadi kesalahan data.				
9.	Reliabilitas produk sudah sesuai dengan standar ISO 9126				
10.	Respon <i>software</i> instrumen penilaian kinerja praktik berbasis <i>fuzzy logic</i> saat digunakan cepat.				
11.	Dapat menggunakan jumlah dan jenis sumber daya yang dibutuhkan untuk melakukan kerja yang sudah ditentukan.				
12.	Sudah memenuhi syarat untuk efisiensi produk menurut standar ISO 9126.				
13.	Sudah sesuai untuk aspek <i>Understandability</i> .				
14.	Sudah sesuai untuk aspek <i>Learnability</i> .				
15.	Sudah sesuai untuk aspek <i>Operability</i> .				
16.	Sudah sesuai untuk aspek <i>Attractiveness</i> .				
17.	Memenuhi syarat untuk penggunaan produk menurut standar ISO 9126.				
18.	Dapat digunakan untuk berbagai macam komputer yang menggunakan sistem operasi windows.				
19.	Dapat dipasang pada komputer sekarang.				
20.	Dapat digunakan bersamaan dengan <i>software</i> yang lain.				
21.	Dapat digunakan dikomputer lain dengan menggunakan database yang lama untuk tujuan penilaian yang sama.				
22.	Memenuhi syarat untuk <i>product portability</i> menurut standar ISO 9126.				
23.	Terdapat notifikasi kegagalan jika terjadi masalah.				

Sambungan...

Lanjutan.

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
24.	Memungkinkan untuk memodifikasi data/mengubah data nilai pada siswa.				
25.	Dapat menghindari efek tidak terduga dari modifikasi data.				
26.	Dapat dimodifikasi kembali untuk dilakukan validasi.				
27.	Memenuhi syarat untuk <i>maintainability</i> menurut standar ISO 9126.				

Saran dan masukan :

.....
.....
.....

Yogyakarta, September 2015

validator,

INSTRUMEN *USABILITY*

PENGGUNAAN LOGIKA FUZZY UNTUK PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRAKTIK SISTEM KONTROL TERPROGRAM SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

A. Identitas Responden

Nama :

Status :

B. Petunjuk Umum

1. Sebelum mengisi angket ini, pastikan anda telah menggunakan aplikasi Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram Berbasis Fuzzy Logic Untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan.
2. Tulislah identitas anda terlebih dahulu pada tempat yang sudah disediakan.
3. Bacalah dengan teliti pertanyaan yang ada pada angket ini sebelum Anda memilih jawaban.
4. Jika ada yang kurang paham, bertanyalah pada peneliti.
5. Petunjuk penilaian :
 - a. Isilah dengan melengkapi salah satu angka yang terdapat pada skor penilaian sesuai dengan jawaban anda.
 - b. Terdapat 4 angka pada skor penilaian yang dapat anda pilih, ketentuannya adalah angka **1 (satu)** menyatakan bahwa anda **Tidak Baik**, angka **2 (dua)** menyatakan bahwa anda **Kurang Baik**, angka **3 (tiga)** menyatakan bahwa anda **Baik**, dan angka **4 (empat)** menyatakan bahwa anda **Sangat Baik**.
 - c. Atas kesediaan Anda dalam mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

Computer System Usability Questionnaire oleh Lewis J.R (1993)

No.	Pernyataan	Skor Penilaian			
		TB	KB	B	SB
1.	kenyamanan dengan kemudahan pemakaian aplikasi.	1	2	3	4
2.	Penggunaan yang simpel/sederhana.	1	2	3	4
3.	Membantu menyelesaikan pekerjaan dengan cepat.	1	2	3	4
4.	Membantu menyelesaikan pekerjaan secara efisien.	1	2	3	4
5.	Membantu menyelesaikan pekerjaan dengan tepat.	1	2	3	4
6.	Kenyamanan <i>software</i> penilaian kinerja	1	2	3	4
7.	Kemudahan <i>software</i> penilaian kinerja	1	2	3	4
8.	Produktifitas <i>software</i> penilaian kinerja	1	2	3	4
9.	Kejelasan pesan kesalahan	1	2	3	4
10.	Kemudahan perbaikan kesalahan <i>input</i>	1	2	3	4
11.	Kejelasan informasi	1	2	3	4
12.	Kemudahan mencari informasi	1	2	3	4
13.	Kemudahan penjelasan informasi	1	2	3	4
14.	Efektivitas informasi yang diberikan	1	2	3	4
15.	Tata letak informasi	1	2	3	4
16.	Tampilan/ antarmuka aplikasi menyenangkan.	1	2	3	4
17.	Kepuasan penyajian tampilan	1	2	3	4
18.	Kesesuaian fungsi dan kemampuan (kapabilitas)	1	2	3	4
19.	Kepuasan penggunaan <i>software</i> penilaian kinerja	1	2	3	4

Saran dan komentar :

.....

.....

.....

Yogyakarta, September 2015

responden,

UJI FUNGSIONALITAS

Nama : _____

Bidang Keahlian : _____

Berilah tanda centang (v) pada kolom hasil sesuai dengan pendapat bapak/ibu.

No.	Prosedur	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Hasil	
				Berjalan	Tidak
A.	Sistem Registrasi dan Login				
1.	Registrasi : Memasukkan data, menekan tombol register, mengecek registrasi berhasil atau tidak.	Data <i>username</i> , <i>Email</i> , dan <i>Password</i>	Registrasi berhasil. Notifikasi keluar apabila satu atau beberapa <i>field</i> tidak isi.		
2.	Login : Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> , menekan tombol <i>login</i> , mengecek registrasi berhasil atau tidak.	Data <i>username</i> dan <i>password</i>	Proses <i>login</i> berhasil dilakukan		
B.	Membuat Penilaian Baru				
3.	Form Buat Baru : Menekan tombol “INPUT NILAI BARU”		Saat <i>cursor</i> mendekati tombol akan keluar notifikasi. Saat ditekan keluar <i>form</i> penilaian baru.		

Lanjutan.

No.	Prosedur	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Hasil	
				Berjalan	Tidak
4.	Memilih Kompetensi : Memilih kompetensi yang disediakan pada <i>combo box</i> .	Nama kompetensi	Saat <i>combo box</i> ditekan akan keluar 10 kompetensi pilihan. Saat <i>combo box</i> dipilih akan keluar penjelasan pada <i>richtext box</i> . Pada <i>combo box</i> indikator akan keluar pilihan indikator sesuai isi indikator dari kompetensi yang dipilih.		
5.	Memilih Indikator : Memilih Indikator yang disediakan pada <i>combo box</i> .	Nama indikator	Saat <i>combo box</i> ditekan akan keluar beberapa indikator pilihan sesuai dengan kompetensi yang dipilih dan keluar penjelasan pada <i>richtext box</i> .		
6.	Menerima Kompetensi dan Indikator : Menekan tombol “Terima”		Akan muncul <i>numeric up down box</i> jumlah kelas dan <i>textbox</i> mata pelajaran yang akan dilaksanakan		

Lanjutan.

No.	Prosedur	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Hasil	
				Berjalan	Tidak
7.	Menentukan Jumlah Kelas dipilih : Memasukan rentang angka 1-7 pada <i>numeric up down box</i>	Jumlah kelas	Akan muncul <i>textbox</i> nama kelas sesuai angka yang dimasukan pada <i>numeric up down box</i>		
8.	Menerima Jumlah dan Nama Kelas : Memasukkan jumlah dan nama kelas kemudian memilih tombol “Terima”	Nama mata pelajaran, Nama kelas	Akan keluar <i>form</i> data kelas, <i>form</i> jumlah siswa, dan <i>form</i> bobot. Apabila data tidak diisi maka tidak akan melakukan proses. Apabila input nama kelas sama atau tidak dilakukan pengisian salah satu akan muncul notifikasi kesalahan.		
9.	Membuat Database : Memasukkan data nama jurusan, kelas, pengampu, semester, jumlah kelas, jumlah siswa perkelas, bobot soal pengetahuan dan ketrampilan, memilih drive penyimpanan, menekan tombol “Buat Database”	Nama jurusan, kelas yang ditempuh, nama guru pengampu, semester yang ditempuh, jumlah kelas, jumlah siswa perkelas, bobot soal pengetahuan dan ketrampilan, <i>drive</i> penyimpanan	Jika data diisi semua maka akan muncul tombol “Halaman Pengisian Nilai” dan keluar notifikasi berhasil dibuat. Jika tidak mengisi data atau kurang dalam mengisi maka akan muncul notifikasi kesalahan.		

Lanjutan.

No.	Prosedur	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Hasil	
				Berjalan	Tidak
10.	Masuk ke Halaman Pengisian Nilai : Menekan tombol “Halaman Pengisian Nilai”		Membuka halaman baru untuk mengisi batasan untuk bobot pada penilaian pengetahuan.		
11.	Memunculkan Form Aspek Untuk Tiap Nomor Penilaian Pengetahuan: Pilih drive penyimpanan data yang digunakan, pilih kompetensi, pilih indikator, pilih tombol “Proses”	Drive penyimpanan, kompetensi yang dipilih, indikator yang dipilih	Jika data dimasukkan semua maka akan keluar jumlah soal yang akan diberikan bobot untuk tiap butir. Apabila kosong atau kurang lengkap akan muncul notifikasi kesalahan.		
12.	Memasukkan dan Menyimpan Aspek Untuk Tiap Nomor Penilaian Pengetahuan: Mengisikan penanda aspek tiap butir soal, menekan tombol “Simpan”	Aspek tiap butir soal	Jika data dimasukkan benar maka akan muncul notifikasi berhasil disimpan. Jika data salah maka ada notifikasi kesalahan. Jika pengisian benar maka muncul <i>richtext box</i> dan tombol “Pengetahuan”.		
13.	Mengisi Nilai Pengetahuan : Tekan tombol “Pengetahuan”		Membuka file excel untuk data penilaian pengetahuan.		

Lanjutan.

No.	Prosedur	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Hasil	
				Berjalan	Tidak
14.	Mengisi Nilai Sikap : Tekan tombol “Sikap”		Membuka file excel untuk data penilaian sikap.		
15.	Mengisi Nilai Ketrampilan : Tekan tombol “Ketrampilan”		Membuka file excel untuk data penilaian ketrampilan.		
B. Melihat Data Nilai					
16.	Form Lihat Data Nilai : Menekan tombol “LIHAT DATA NILAI”		Saat <i>cursor</i> mendekati tombol akan keluar notifikasi. Saat ditekan keluar <i>form</i> lihat data nilai.		
17.	Form Lihat Data Nilai Pengetahuan : Pilih <i>drive</i> → pilih kompetensi → pilih indikator → pilih <i>radio button</i> “Lihat Nilai” → tekan tombol “Pengetahuan” → pilih kelas → tekan tombol “OK” → tekan tombol navigasi	<i>Drive</i> penyimpanan, kompetensi yang dipilih, indikator yang dipilih	Muncul <i>form</i> nilai pengetahuan, saat tombol “OK” ditekan maka akan muncul box data nilai, saat tombol navigasi ditekan muncul nama siswa, nomor absen, dan jawaban siswa. Apabila ada yang salah maka akan keluar notifikasi kesalahan.		

Lanjutan.

No.	Prosedur	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Hasil	
				Berjalan	Tidak
18.	<p>Form Lihat Data Nilai Sikap : Pilih <i>drive</i> → pilih kompetensi → pilih indikator → pilih <i>radio button</i> “Lihat Nilai” → tekan tombol “Sikap” → pilih kelas → tekan tombol “OK” → tekan tombol navigasi</p>	<p><i>Drive</i> penyimpanan, kompetensi yang dipilih, indikator yang dipilih</p>	<p>Muncul <i>form</i> nilai sikap, saat tombol “OK” ditekan maka akan muncul box data nilai, saat tombol navigasi ditekan muncul nama siswa, nomor absen, dan jawaban siswa. Apabila ada yang salah maka akan keluar notifikasi kesalahan.</p>		
19.	<p>Form Lihat Data Nilai Ketrampilan : Pilih <i>drive</i> → pilih kompetensi → pilih indikator → pilih <i>radio button</i> “Lihat Nilai” → tekan tombol “Ketrampilan” → pilih kelas → tekan tombol “OK” → tekan tombol navigasi</p>	<p><i>Drive</i> penyimpanan, kompetensi yang dipilih, indikator yang dipilih</p>	<p>Muncul <i>form</i> nilai ketrampilan, saat tombol “OK” ditekan maka akan muncul box data nilai, saat tombol navigasi ditekan muncul nama siswa, nomor absen, dan jawaban siswa. Apabila ada yang salah maka akan keluar notifikasi kesalahan.</p>		

Lanjutan.

No.	Prosedur	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Hasil	
				Berjalan	Tidak
20.	Form Ubah Data Nilai Pengetahuan : Pilih <i>drive</i> → pilih kompetensi → pilih indikator → pilih <i>radio button</i> “Ubah Nilai” → tekan tombol “Pengetahuan”	<i>Drive</i> penyimpanan, kompetensi yang dipilih, indikator yang dipilih	Membuka <i>file excel</i> untuk data penilaian pengetahuan. Jika data nilai tidak diketemukan akan keluar notifikasi kesalahan.		
21.	Form Ubah Data Nilai Sikap : Pilih <i>drive</i> → pilih kompetensi → pilih indikator → pilih <i>radio button</i> “Ubah Nilai” → tekan tombol “Sikap”	<i>Drive</i> penyimpanan, kompetensi yang dipilih, indikator yang dipilih	Membuka <i>file excel</i> untuk data penilaian sikap. Jika data nilai tidak diketemukan akan keluar notifikasi kesalahan.		
22.	Form Ubah Data Nilai Ketrampilan : Pilih <i>drive</i> → pilih kompetensi → pilih indikator → pilih <i>radio button</i> “Ubah Nilai” → tekan tombol “Ketrampilan”	<i>Drive</i> penyimpanan, kompetensi yang dipilih, indikator yang dipilih	Membuka <i>file excel</i> untuk data penilaian ketrampilan. Jika data nilai tidak diketemukan akan keluar notifikasi kesalahan.		
23.	Kembali ke Halaman Awal : Menekan tombol “Kembali”		Kembali ke halaman awal		

Lanjutan.

No.	Prosedur	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Hasil	
				Berjalan	Tidak
C.	Lihat Nilai				
24.	Form Lihat Nilai : Menekan tombol “LIHAT NILAI”		Saat <i>cursor</i> mendekati tombol akan keluar notifikasi. Saat ditekan keluar <i>form</i> lihat nilai.		
25	Form Lihat Nilai Tiap Indikator : Pilih <i>drive</i> → pilih kompetensi → pilih indikator → pilih <i>radio button</i> “Lihat Nilai” → tekan tombol “Nilai Tiap Indikator” → pilih kelas → tekan tombol “OK” → tekan tombol navigasi	<i>Drive</i> penyimpanan, kompetensi yang dipilih, indikator yang dipilih	Muncul <i>form</i> nilai tiap indikator, saat tombol “OK” ditekan maka akan muncul box data nilai, saat tombol navigasi ditekan muncul nama siswa, nomor absen, dan hasil nilai siswa tiap indikator. Apabila ada yang salah maka akan keluar notifikasi kesalahan.		
26.	Form Lihat Nilai Tiap Kompetensi : Pilih <i>drive</i> → pilih kompetensi → pilih indikator → pilih <i>radio button</i> “Lihat Nilai” → tekan tombol “Nilai Tiap	<i>Drive</i> penyimpanan, kompetensi yang dipilih, indikator yang dipilih	Muncul <i>form</i> nilai tiap kompetensi, saat tombol “OK” ditekan maka akan muncul box data nilai, saat tombol navigasi ditekan muncul		

Lanjutan.

No.	Prosedur	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Hasil	
				Berjalan	Tidak
	Kompetensi” → pilih kelas → tekan tombol “OK” → tekan tombol navigasi		nama siswa, nomor absen, dan hasil nilai siswa tiap kompetensi. Apabila ada yang salah maka akan keluar notifikasi kesalahan.		
27.	Simpan Nilai Tiap Indikator : Pilih <i>drive</i> → pilih kompetensi → pilih indikator → pilih <i>radio button</i> “Simpan Nilai” → tekan tombol “Nilai Tiap Indikator”	<i>Drive</i> penyimpanan, kompetensi yang dipilih, indikator yang dipilih	Akan keluar notifikasi bahwa file telah disimpan. Apabila ada yang salah maka akan keluar notifikasi kesalahan.		
28	Simpan Nilai Tiap Kompetensi : Pilih <i>drive</i> → pilih kompetensi → pilih indikator → pilih <i>radio button</i> “Simpan Nilai” → tekan tombol “Nilai Tiap Kompetensi”	<i>Drive</i> penyimpanan, kompetensi yang dipilih, indikator yang dipilih	Akan keluar notifikasi bahwa file telah disimpan. Apabila ada yang salah maka akan keluar notifikasi kesalahan.		
29.	Log out : Menekan tombol “ <i>Log Out</i> ”		Kembali ke menu <i>login</i>		

Saran dan masukan :

.....
.....
.....

Yogyakarta, September 2015

validator,

Lampiran 4.c. Data *Judgement* Instrumen Uji Fungsionalitas

Tabel 7. Data *Judgement* Instrumen

No	Nama	Profesi	Bidang Keahlian
1.	Totok Heru T.M., M.Pd.	Dosen Pengajaran	Kendali & Komputer
2.	Bambang Irianto, M.Pd.	Guru SMK	Otomasi

Lampiran 4.d. Data Ahli Kurikulum 2013

Tabel 8. Data Ahli Kurikulum 2013

No	Nama	Profesi	Bidang Keahlian
1.	Dr.Edy Supriyadi, M.Pd.	Dosen Pengajaran	Penelitian dan Evaluasi Pendidikan
2.	Soeharto, MSOE, Ed.D.	Dosen Pengajaran	Penelitian dan Evaluasi Pendidikan

Lampiran 4.e. Data Ahli Materi PLC

Tabel 9. Data Ahli Materi PLC

No	Nama	Profesi	Bidang Keahlian
1.	Totok Heru T.M., M.Pd.	Dosen Pengajaran	Kendali & Komputer
2.	Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.eng.	Dosen Pengajaran	Sistem Pengendali

Lampiran 4.f. Data Ahli Media

Tabel 10. Data Ahli Media

No	Nama	Profesi	Bidang Keahlian
1.	Dr.Edy Supriyadi, M.Pd.	Dosen Pengajaran	Penelitian dan Evaluasi Pendidikan
2.	Muhammad Ali, M.T.	Dosen Pengajaran	Pendidikan Teknik Elektro

Lampiran 4.g. Hasil Validasi Media
SURAT KETERANGAN UJI MEDIA

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Ali, M.T
NIP : 19741127 200003 1 005

Setelah memeriksa uji media dalam penelitian skripsi yang berjudul **“Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram Berbasis Fuzzy Logic Untuk Siswa SMK”**, dari mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta,

Nama : Fanani Arief Ghozali
NIM : 11518241031
Jurusan / Prodi : Pend. Teknik Elektro / Pend. Teknik Mekatronika
Dosen Pembimbing : Dr. Haryanto, M.Pd.,M.T.

Media penilaian dalam *software* instrumen penilaian kinerja praktik tersebut dapat dinyatakan **valid / tidak valid***).

Saran-saran :

- *Software* perlu didesain *user friendly* agar mudah digunakan
- Pada saat membuka window bar, window utama diminimalkan agar tidak mengganggu

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, September 2015

Validator,

Muhammad Ali, M.T.
NIP. 19741127 200003 1 005

*) lingkari pada pilihan yang sesuai dengan pendapat Bapak.

SURAT KETERANGAN UJI MEDIA

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Dr. Edy Supriyadi, M.Pd.

NIP : 19611003 198703 1 002

Setelah memeriksa uji media dalam penelitian skripsi yang berjudul **“Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram Berbasis *Fuzzy Logic* Untuk Siswa SMK”**, dari mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta,

Nama : Fanani Arief Ghozali

NIM : 11518241031

Jurusan / Prodi : Pend. Teknik Elektro / Pend. Teknik Mekatronika

Dosen Pembimbing : Dr. Haryanto, M.Pd.,M.T.

Media penilaian dalam *software* instrumen penilaian kinerja praktik tersebut dapat dinyatakan **valid / tidak valid***).

Saran-saran :

.....

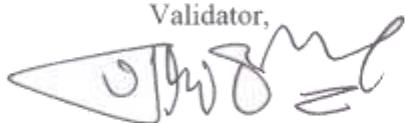
.....

.....

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, September 2015

Validator,



Dr. Edy Supriyadi, M.Pd.
NIP. 19600529 198403 1 003

*) lingkari pada pilihan yang sesuai dengan pendapat Bapak.

Lampiran 4.h. Hasil Validasi Uji Materi Kurikulum 2013

SURAT KETERANGAN UJI MATERI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Dr. Edy Supriyadi, M.Pd.

NIP : 19611003 198703 1 002

Setelah memeriksa uji materi yang disesuaikan dengan kurikulum 2013 dalam penelitian skripsi yang berjudul "**Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram Berbasis Fuzzy Logic Untuk Siswa SMK**", dari mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta,

Nama : Fanani Arief Ghazali

NIM : 11518241031

Jurusan / Prodi : Pend. Teknik Elektro / Pend. Teknik Mekatronika

Dosen Pembimbing : Dr. Haryanto, M.Pd.,M.T.

Materi penilaian dalam *software* instrumen penilaian kinerja praktik tersebut dapat dinyatakan **valid / tidak valid***).

Saran-saran :

- ① Secara Umum Baik dan sesuai perkembangan di Sekolah
- ② Tampan dan lengkap (mis: tabel)

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, September 2015

Validator,


Dr. Edy Supriyadi, M.Pd.
NIP. 19611003 198703 1 002

*) lingkari pada pilihan yang sesuai dengan pendapat Bapak.

SURAT KETERANGAN UJI MATERI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Soeharto, MSOE, Ed.D

NIP : 19530825 197903 1 003

Setelah memeriksa uji materi yang disesuaikan dengan kurikulum 2013 dalam penelitian skripsi yang berjudul "**Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram Berbasis Fuzzy Logic Untuk Siswa SMK**", dari mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta,

Nama : Fanani Arief Ghozali

NIM : 11518241031

Jurusan / Prodi : Pend. Teknik Elektro / Pend. Teknik Mekatronika

Dosen Pembimbing : Dr. Haryanto, M.Pd.,M.T.

Materi penilaian dalam *software* instrumen penilaian kinerja praktik tersebut dapat dinyatakan valid / tidak valid*).

Saran-saran :

*Dr. Syaiful Bahri, M.T.
menyetujui skripsi - Nub pribadi*

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, September 2015

Validator,

Soeharto

Soeharto, MSOE, Ed.D
NIP. 19530825 197903 1 003

*) lingkari pada pilihan yang sesuai dengan pendapat Bapak.

Lampiran 4.i. Hasil Validasi Uji Materi PLC

SURAT KETERANGAN UJI MATERI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Totok Heru T.M., M.Pd

NIP : 19680406 199303 1 001

Setelah memeriksa uji materi Penilaian Praktik PLC dalam penelitian skripsi yang berjudul "**Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram Berbasis Fuzzy Logic Untuk Siswa SMK**", dari mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta,

Nama : Fanani Arief Ghazali

NIM : 11518241031

Jurusan / Prodi : Pend. Teknik Elektro / Pend. Teknik Mekatronika

Dosen Pembimbing : Dr. Haryanto, M.Pd.,M.T.

Materi untuk penilaian dalam *software* instrumen penilaian kinerja praktik tersebut dapat dinyatakan **valid** / ~~tidak valid~~*)

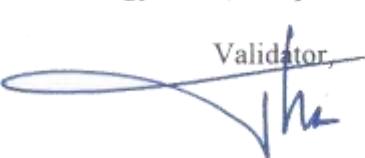
Saran-saran :

*- Telah layak dan sesuai dengan indikator
materi PLC -*

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, September 2015

Validator,


Totok Heru T.M., M.Pd
NIP. 19680406 199303 1 001

*) lingkari pada pilihan yang sesuai dengan pendapat Bapak.

SURAT KETERANGAN UJI MATERI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.,M.Eng.

NIP : 19760720 200112 1 002

Setelah memeriksa uji materi Penilaian Praktik PLC dalam penelitian skripsi yang berjudul "**Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram Berbasis Fuzzy Logic Untuk Siswa SMK**", dari mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta,

Nama : Fanani Arief Ghazali

NIM : 11518241031

Jurusan / Prodi : Pend. Teknik Elektro / Pend. Teknik Mekatronika

Dosen Pembimbing : Dr. Haryanto, M.Pd.,M.T.

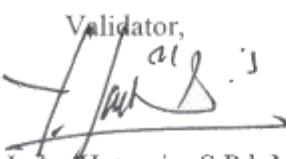
Materi untuk penilaian dalam *software* instrumen penilaian kinerja praktik tersebut dapat dinyatakan **valid / tidak valid***).

Saran-saran :

.....
.....
.....

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, September 2015

Validator,

Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.,M.Eng.
NIP. 19760720 200112 1 002

*) lingkari pada pilihan yang sesuai dengan pendapat Bapak.

Lampiran 4.j. Hasil Validasi Uji Fungsionalitas

SURAT PERNYATAAN *JUDGEMENT* INSTRUMEN UJI FUNGSIONALITAS

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Bambang Irianto, M.Pd.
NIP : 19601003 198703 1 009

Menerangkan bahwa instrumen untuk uji fungsionalitas pada penelitian skripsi dari mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta,

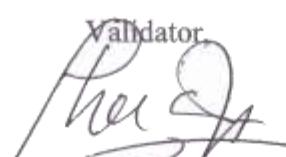
Nama : Fanani Arief Ghozali
NIM : 11518241031
Jurusan / Prodi : Pend. Teknik Elektro / Pend. Teknik Mekatronika
Dosen Pembimbing : Dr. Haryanto, M.Pd.,M.T.
Judul Penelitian : **“Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram Berbasis Fuzzy Logic Untuk Siswa SMK”**

Instrumen pengujian untuk uji fungsionalitas tersebut dapat dinyatakan **valid / tidak valid***).

Saran-saran :

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, September 2015

Validator

Bambang Irianto, M.Pd.
NIP. 19601003 198703 1 009

*) lingkari pada pilihan yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

**SURAT PERNYATAAN JUDGEMENT
INSTRUMEN UJI FUNGSIONALITAS**

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Totok Heru T.M., M.Pd
NIP : 19680406 199303 1 001

Menerangkan bahwa instrumen untuk uji fungsionalitas pada penelitian skripsi dari mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta,

Nama : Fanani Arief Ghazali
NIM : 11518241031
Jurusan / Prodi : Pend. Teknik Elektro / Pend. Teknik Mekatronika
Dosen Pembimbing : Dr. Haryanto, M.Pd.,M.T.
Judul Penelitian : **“Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja
Praktik Sistem Kontrol Terprogram Berbasis
Fuzzy Logic Untuk Siswa SMK”**

Instrumen pengujian untuk uji fungsionalitas tersebut dapat dinyatakan **valid / tidak valid*)**.

Saran-saran :

*- Bahasa yg digunakan dibalikkan sesuai
dg standar penulisan dan bahasa Indonesia.*

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, September 2015

Validator,



Totok Heru T.M., M.Pd
NIP. 19680406 199303 1 001

*) lingkari pada pilihan yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

LAMPIRAN 5

Analisis Data

Lampiran 5.a. Data Observasi

Lampiran 5.b. Data Studi Dokumen

Lampiran 5.c. Data Wawancara

Lampiran 5.d. Hasil Pengujian *Software* Instrumen Penilaian Kinerja
Terhadap ISO 9126

Lampiran 5.e. Hasil Uji Materi

Lampiran 5.f. Hasil Uji Fungsionalitas

Lampiran 5.g. Hasil Uji Usability

Lampiran 5.h. Hasil Perhitungan Reliabilitas

Lampiran 5.a. Data Observasi

Tabel 1. Data Observasi

Jawaban	hasil pernyataan ke												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ya / Tidak	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0

1 = Ya, 0 = Tidak

Lampiran 5.b. Data Studi Dokumen

Tabel 2. Data Studi Dokumen

Jawaban	hasil pernyataan ke																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ada / Tidak	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

1 = Ada, 0 = Tidak

Lampiran 5.c. Data Wawancara

Tabel 3. Data Wawancara

No.	Pernyataan	Temuan Lapangan
1.	Instrumen seperti apa yang diinginkan untuk menilai kinerja praktik siswa?	Instrumen penilaian yang diharapkan oleh guru adalah instrumen yang dapat digunakan untuk tiap KD, terdapat konversi, terdapat deskripsi, penilaian, dapat digunakan menilai aspek pengetahuan, sikap, dan ketrampilan sesuai dengan Permendikbud 104 tahun 2014
2.	Fasilitas yang dibutuhkan dalam penilaian kinerja praktik ?	Fasilitas yang diharapkan adalah setidaknya ada penilaian tiap indikator dan tiap KD, terdapat konversi nilai sesuai Permendikbud 104 tahun 2014, dapat menilai pengetahuan, sikap, dan ketrampilan
3.	Apa saja yang harus dimasukan dalam penilaian kinerja siswa?	Fitur untuk memasukkan nilai, mengubah data nilai, melihat data nilai, melihat nilai tiap indikator dan kompetensi, penyimpanan data nilai

Lampiran 5.d. Hasil Pengujian *Software* Instrumen Penilaian Kinerja Terhadap ISO 9126

Tabel 4. Data Hasil Pengujian *Software* Instrumen Penilaian Kinerja Terhadap ISO 9126

Ahli Media	Uji <i>Software</i> Terhadap ISO 9126																													
	Functionality					Reliability					Efficiency					Usability					Portability					Maintainability				
	1	2	3	4	5	Σ	1	2	3	4	Σ	1	2	3	Σ	1	2	3	4	5	Σ	1	2	3	4	5	Σ			
1	3	3	3	4	3	15	3	2	3	3	11	3	3	3	9	3	3	3	3	3	15	2	3	3	3	3	14			
2	4	4	4	4	3	19	4	4	4	4	16	4	4	4	12	4	4	4	4	4	20	3	3	4	4	4	18			

Lampiran 5.e. Hasil Uji Materi

Tabel 5. Data Hasil Uji Materi

Ahli Materi	hasil aspek dinilai																									
	Materi Kurikulum 2013												Materi Praktik PLC													
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total			
1	8	8	8	8	8	11	8	8	8	12	6	85	20	16	16	18	12	6	7	18	22	7	142			
2	7	7	8	8	12	8	8	8	12	12	8	91	20	16	16	20	12	8	8	24	24	8	156			
Rerata ΣSkor	7,5	7,5	8	8	8	11,5	8	8	8	12	7	86	20	16	16	19	12	7	7,5	21	23	7,5	149			
Kategori	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB

SB = Sangat Baik

Lampiran 5.f. Hasil Uji Fungsionalitas

Tabel 6. Data Hasil Uji Fungsionalitas

Ahli	hasil pernyataan ke																												
	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
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
2	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 = Berjalan, 0 = Tidak

Lampiran 5.g. Hasil Uji *Usability*

Tabel 7. Data Hasil Uji *Usability*

Pengguna	skor pernyataan ke-																		Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	63
2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	59

Lampiran 5.h. Hasil Perhitungan Reliabilitas

Tabel 8. Data Hasil Perhitungan Reliabilitas

Responden	skor pertanyaan ke -																		Skor Total	Kuadrat Skor Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	63	3969
2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	59	3481
n	2																				
ΣX	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	8	7	7	6	7	7	7	6	6		
$(\Sigma X)^2$	36	36	36	36	36	36	49	36	36	36	64	49	49	36	49	49	49	36	36		
$\Sigma (X^2)$	18	18	18	18	18	18	25	18	18	18	32	25	25	18	25	25	25	18	18		
$(\Sigma Y)^2$																				14884	
$\Sigma (Y^2)$																				7450	
k	19																				
varians	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0,25	0,25	0,25	0	0,25	0,25	0,25	0	0	4,00	
Σ varians																				1,50	
Alpha																				0,66	

LAMPIRAN 6

Surat Izin



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/V/15/9/2015

Membaca Surat	: WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK	Nomor	: 2034/H34/PL/2015
Tanggal	: 31 AGUSTUS 2015	Perihal	: IJIN PENELITIAN/RISET

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegitan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubemur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
 4. Peraturan Gubemur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama	: FANANI ARIEF GHOZALI	NIP/NIM : 11518241031
Alamat	: FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
Judul	: PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRAKTIK SISTEM KONTROL TERPROGRAM BERBASIS FUZZY LOGIC UNTUK SISWA SMK	
Lokasi	: DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY	
Waktu	: 1 SEPTEMBER 2015 s/d 1 DESEMBER 2015	

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubemur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuh cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal **1 SEPTEMBER 2015**

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perekonomian dan Pembangunan

Ub.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Tembusan :

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI SLEMAN C.Q KA. BAKESBANLINMAS SLEMAN
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN

Dra. Puji Astuti, M.Si
NIP. 19590525 198503 2 006



Nomor : 2034/H34/PL/2015

31 Agustus 2015

Lamp. :

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
- 2 . Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
- 3 . Bupati Kabupaten Sleman c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Sleman
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi DIY
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kabupaten Sleman
- 6 . Kepala SMK Negeri 2 Depok

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Isntrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram Berbasis Fuzzy Logic Untuk Siswa SMK, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Fanani Arief Ghozali	11518241031	Pend. Teknik Mekatronika - SI	SMK Negeri 2 Depok

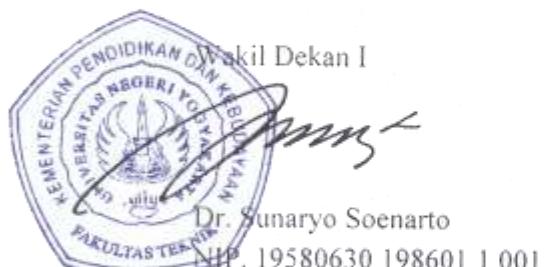
Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Dr. Haryanto, M.Pd, MT

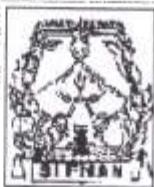
NIP : 19620310 198601 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan September 2015 s/d selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Tembusan :
Ketua Jurusan



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511
Telepon (0274) 868800, Faksimilie (0274) 868800
Website: www.bappeda.sleman.go.id, E-mail : bappeda@sleman.go.id

S U R A T I Z I N

Nomor : 070 / Bappeda / 3226 / 2015

**TENTANG
PENELITIAN**

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Dasar : Peraturan Bupati Sleman Nomor : 45 Tahun 2013 Tentang Izin Penelitian, Izin Kuliah Kerja Nyata, Dan Izin Praktik Kerja Lapangan.

Menunjuk : Surat dari Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman

Nomor : 070/Kesbang/3156/2015

Tanggal : 02 September 2015

Hal : Rekomendasi Penelitian

MENGIZINKAN :

Kepada :
Nama : FANANI ARIEF GHOZALI
No.Mhs/NIM/NIP/NIK : 11518241031
Program/Tingkat : S1
Instansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi : Karangmalang Depok Sleman Yogyakarta
Alamat Rumah : Tegal Manukan Bangunharjo Sewon Bantul
No. Telp / HP : 085725285006
Untuk : Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul
PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRAKTIK SISTEM
KONTROL TERPROGRAM BERBASIS FUZZY LOGIC SISWA SMK
Lokasi : SMKN 2 Depok Sleman
Waktu : Selama 3 Bulan mulai tanggal 02 September 2015 s/d 02 Desember 2015

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Wajib melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.
3. Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.

Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 2 September 2015

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Sekretaris



Tembusan :

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman
3. Kabid. Sosial & Pemerintahan Bappeda Kab. Sleman
4. Camat Depok
5. Kepala UPT Pelayanan Pendidikan Kec. Depok
6. Kepala SMKN 2 Depok Sleman
7. Dekan FT - UNY
8. Yang Bersangkutan

- A. FORMULIR ISIAN PERMOHONAN IJIN STUDI PENDAHULUAN / PRA SURVEY / PRA PENELITIAN *)
- B. SURAT PERNYATAAN BERSEDIA MENYERAHKAN HASIL PENELITIAN / SURVEY / PKL *)

*) Lingkari A atau B yang dipilih

Nomor : 070/3226

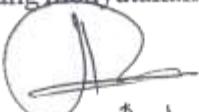
Kepada Yth.
Ka. Bappeda Kabupaten Sleman

Kami, yang bertanda tangan di bawah ini :

1. Nama : Farhan Arief Ghazali.....
2. No. Mahasiswa/NIP/NIM : 115.10.24.1931.....
3. Tingkat (D1/D2/D3/D4/S1/S2/S3) : S1.....
4. Universitas/Akademi/Lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta.....
5. Dosen Pembimbing : Dr. Herkanta, M.Pd, M.T.....
6. Alamat Rumah Peneliti : Jl. Agus Salim, Bantul.....
Sewa Bantul.....
7. Nomor Telepon/HP : 085725285006.....
8. Lokasi Penelitian/Survey : 1. SMK N 2. Depok Sleman.....
2.....
9. Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktik Sistem Kontrol Terprogram Berbasis Fuzzy Logic Untuk Siswa SMK.....

Selanjutnya saya bersedia untuk menyerahkan hasil Penelitian / Survey / PKL berupa 1 (satu) CD format PDF selambatnya 1 (satu) bulan setelah selesai Penelitian / Survey / PKL dilaksanakan.

Sleman, 2 September 2015
Yang menyatakan


Farhan Arief Ghazali
(nama terang)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
KANTOR KESATUAN BANGSA

Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta, 55511
Telepon (0274) 864650, Faksimile (0274) 864650
Website: www.slemankab.go.id, E-mail: kesbang.sleman@yahoo.com

Sleman, 2 September 2015

Nomor : 070 /Kesbang/ 3156 /2015 Kepada
Hal : Rekomendasi Yth. Kepala Bappeda
Penelitian Kabupaten Sleman
di Sleman

REKOMENDASI

Memperhatikan surat :
Dari : Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda
Nomor : 070/Reg/V/15/9/2015
Tanggal : 1 September 2015
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan rekomendasi dan tidak keberatan untuk melaksanakan penelitian dengan judul **"PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRAKTIK SISTEM KONTROL TERPROGRAM BERBASIS FUZZY LOGIC UNTUK SISWA SMK"** kepada:

Nama : Fanani Arief Ghozali
Alamat Rumah : Tegal Manukan Bangunharjo Sewon Bantul
No. Telepon : 085725285006
Universitas / Fakultas : UNY / Teknik
NIM : 11518241031
Program Studi : S1
Alamat Universitas : Karangmalang Yogyakata
Lokasi Penelitian : SMKN 2 Depok
Waktu : 2 September - 2 Desember 2015

Yang bersangkutan berkewajiban menghormati dan menaati peraturan serta tata tertib yang berlaku di wilayah penelitian. Demikian untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

