

TUGAS AKHIR SKRIPSI

**PENGEMBANGAN *WEB BASED REPAIR MANUAL*
UNTUK PANDUAN PRAKTIK SISWA SMK N 2 YOGYAKARTA
JURUSAN KENDARAAN RINGAN**

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



Disusun Oleh :
Wahyu Widi Kristiawan
13520244014

**PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

PENGEMBANGAN *WEB BASED REPAIR MANUAL* UNTUK PANDUAN PRAKTIK
SISWA SMK N 2 YOGYAKARTA JURUSAN TEKNIK KENDARAAN RINGAN

Disusun oleh:

Wahyu Widi Kristiawan

NIM 13520244014

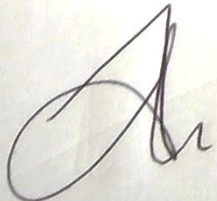
telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, ...6...Desember...2017

Mengetahui,

Kepala Program Studi

Pendidikan Teknik Informatika,



Handaru Jati, Ph.D.

NIP. 19740511 199903 1 002

Disetujui,

Dosen Pembimbing,



Handaru Jati, Ph.D.

NIP. 19740511 199903 1 002

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wahyu Widi Kristiawan
NIM : 13520244014
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : Pengembangan *Web Based Repair Manual* Untuk Panduan
Praktik Siswa SMK N 2 Yogyakarta Jurusan Teknik
Kendaraan Ringan

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

Yogyakarta,

Yang menyatakan,



Wahyu Widi Kristiawan
NIM. 13520244014

HALAMAN PENGESAHAN




Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN *WEB BASED REPAIR MANUAL* UNTUK PANDUAN
PRAKTIK SISWA SMK N 2 YOGYAKARTA JURUSAN KENDARAAN
RINGAN**

Disusun Oleh :
Wahyu Widi Kristiawan
NIM. 13520244014

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 21 Desember 2017

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Handaru Jati, Ph.D. Ketua Penguji/Pembimbing		22-01-2018
Bonita Destiana, M.Pd. Sekretaris		15-01-2018
Nurkhamid, Ph.D. Penguji		15-01-2018

Yogyakarta, Desember 2017
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,


Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001 

HALAMAN MOTTO

"Do the best."

"Ngene !!"
-cod-

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan kepada kedua orang tua untuk segala macam dukungan dan jerih payah yang dilakukan demi anaknya, seluruh keluarga yang selalu mendoakan, serta teman-teman yang selalu memberi semangat dan bantuan. Terimakasih semuanya.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	I
LEMBAR PERSETUJUAN.....	II
SURAT PERNYATAAN.....	III
HALAMAN PENGESAHAN.....	IV
HALAMAN MOTTO.....	V
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	VI
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR TABEL.....	IX
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR LAMPIRAN.....	XI
ABSTRAK.....	XII
KATA PENGANTAR.....	XIII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	7
A. Kajian Teori.....	7
1. Perangkat Lunak.....	7
2. Model Pengembangan.....	9
3. Kualitas Perangkat Lunak.....	20
B. Penelitian yang Relevan.....	21
C. Kerangka Pikir.....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
A. Model Penelitian.....	25
B. Prosedur Penelitian.....	25
1. Requirement Definition.....	26

2. Software Design.....	28
3. Implementation and Unit Testing.....	29
4. Integration and System Testing.....	29
5. Operation and Maintenance.....	30
C. Tempat dan Waktu Penelitian	31
D. Subjek Penelitian.....	31
E. Metode Pengumpulan Data.....	32
F. Teknik Analisis Data	35
BAB IV_HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	38
A. Hasil Penelitian	38
1. Analisis dan Pengumpulan Data.....	38
2. Desain Produk.....	41
3. Implementation and Unit Testing.....	48
4. Integration and System Testing.....	58
5. Operation and Maintenance.....	73
B. Pembahasan.....	75
BAB V KESIMPULAN.....	76
A. Kesimpulan.....	76
B. Keterbatasan Produk	76
C. Pengembangan Produk.....	77
D. Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Instrumen Aspek <i>Usability</i>	33
Tabel 2. Klasifikasi Skala Likert	36
Tabel 3. Klasifikasi Persentase Pencapaian	37
Tabel 4. Spesifikasi Produk	40
Tabel 5. Daftar Desain Halaman <i>Web Based Repair Manual</i>	46
Tabel 6. Hasil <i>White-box Testing</i>	60
Tabel 7. Hasil <i>Black-box Testing</i>	62
Tabel 8. Hasil Pengujian Beta	66
Tabel 9. Aspek <i>Usefulness</i>	68
Tabel 10. <i>Ease Of Use</i>	69
Tabel 11. <i>Ease Of Learning</i>	70
Tabel 12. <i>Satisfaction</i>	71
Tabel 13. Akumulasi Skor <i>Usability</i>	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rekayasa Perangkat Lunak.....	10
Gambar 2. <i>Waterfall Model</i>	11
Gambar 3. Proses Perencanaan Persyaratan Perangkat Lunak	13
Gambar 4. Diagram Perencanaan <i>Software</i>	14
Gambar 5. Validasi Desain Antarmuka Pengguna.....	16
Gambar 6. Kerangka Berpikir	24
Gambar 8. Diagram Konteks <i>Web Based Repair Manual</i>	42
Gambar 9. DFD Level 2 <i>Web Based Repair Manual</i>	43
Gambar 10. DFD Level 2 <i>Web Based Repair Manual</i>	44
Gambar 11. Rancangan Basis Data.....	45
Gambar 12. Rancangan Halaman Awal	45
Gambar 13. Rancangan Halaman Materi	45
Gambar 14. Rancangan Halaman Hasil	48
Gambar 15. <i>File</i> Yang Ada Pada Model	49
Gambar 16. Contoh <i>Script</i> Pada Model.....	50
Gambar 17. <i>File-file</i> Yang Ada Pada View.....	50
Gambar 18. Contoh <i>Script</i> Dalam View	51
Gambar 19. <i>File-file</i> Yang Ada Pada Controller	51
Gambar 20. Contoh <i>Script Controller</i>	52
Gambar 21. Contoh <i>Script</i> Fungsi <i>Web Based Repair Manual</i>	53
Gambar 22. Daftar <i>File CSS</i>	53
Gambar 23. Implementasi Halaman Judul.....	54
Gambar 24. Halaman Awal/ <i>Home</i>	55
Gambar 25. Halaman Materi	56
Gambar 26. Halaman Hasil	57
Gambar 27. Basis Data Web Based Repair Manual.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Pembimbing Skripsi	81
Lampiran 2. Surat Permohonan Izin Penelitian Fakultas Teknik.....	83
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Bapedda Diy	<u>84</u>
Lampiran 4. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian	<u>85</u>
Lampiran 5. Surat Keterangan Penelitian SMK N 2 Yogyakarta.....	<u>86</u>
Lampiran 6. Kuesioner Usability	<u>87</u>

PENGEMBANGAN *WEB BASED REPAIR MANUAL*
UNTUK PANDUAN PRAKTIK SISWA SMK N 2 YOGYAKARTA
JURUSAN KENDARAAN RINGAN

Oleh:

Wahyu Widi Kristiawan

13520244014

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan perangkat lunak dengan judul *web based repair manual* yang berfungsi menyediakan pedoman praktik siswa secara lengkap sesuai dengan bahan kegiatan praktik yang telah disediakan oleh sekolah. (2) mengembangkan *web based repair manual* yang menghasilkan laporan praktik yang lengkap.

Penelitian dilakukan mengacu pada metode *Research and Development* (R&D). Pengembangan produk menggunakan model *waterfall* yang mencakup tahapan *requirement definition, software design, implementation and unit testing, integration and system testing*, dan *operation and maintenance*. Pengujian produk didasarkan pada tujuan yang ingin dicapai difokuskan kepada pengujian *usability*.

Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini adalah: (1) Penelitian dan pengembangan produk yang telah dilakukan menghasilkan sebuah perangkat lunak *web based repair manual* yang berfungsi utama untuk menyediakan buku manual kendaraan bermotor bagi pengguna sehingga ketersediaan buku manual terjamin dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. (2) Hasil perhitungan *usability* didapatkan angka 80,33 % sehingga masuk ke dalam kategori baik. Dapat disimpulkan bahwa pengguna mendapatkan manfaat dan produk yang telah dikembangkan memudahkan pekerjaan pengguna ketika digunakan sehingga tujuan penelitian tercapai.

Kata Kunci: *web based repair manual*, perangkat lunak, R&D, *usability testing*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Bapa Yang Maha Kuasa atas berkat-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul "*Pengembangan Web Based Repair Manual* Untuk Panduan Praktik Siswa SMK N 2 Yogyakarta Jurusan Kendaraan Ringan" dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan kerja sama dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Handaru Jati, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah meluangkan banyak sekali waktu dan tenaga untuk membimbing penulis selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Nurkhamid, Ph.D. selaku Validator instrumen TAS yang memberikan saran perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Bonita Destiana, M.Pd. selaku Sekretaris Penguji yang telah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
4. Seluruh Dosen dan staf Fakultas Teknik Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
5. Dr. Widarto, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.

6. Rohmadi Hidayat, S.Pd., M.T. selaku Wakil Kepala Sekolah Bidang Humas & Industri SMK N 2 Yogyakarta yang telah memberikan izin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Sumadi, S.Pd., MT. selaku Kepala Jurusan dan seluruh Guru Teknik Kendaraan Ringan SMK N 2 Yogyakarta yang telah membimbing selama penelitian ini dilaksanakan.
8. Seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung berpartisipasi memberikan bantuan dan perhatian selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Terimakasih atas partisipasi semua pihak yang telah disebutkan di atas, semoga Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta,

Penulis,

Wahyu Widi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional konsep pengembangan pendidikan kejuruan umumnya dan SMK pada khususnya, yaitu menyiapkan lulusan yang memiliki keterampilan vokasional tertentu. Lulusan SMK akan mempunyai kualifikasi sebagai calon tenaga kerja kelas menengah yang memiliki keterampilan vokasional sesuai dengan bidang keahlian. Untuk dapat mencapai tujuan konsep pendidikan kejuruan maka dibutuhkan sumber daya pendidikan.

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 1 ayat 23 sumber daya pendidikan adalah segala sesuatu yang dipergunakan dalam penyelenggaraan pendidikan meliputi sumber daya manusia, sarana, prasarana, dana, dan keterlibatan masyarakat. Oleh karena itu bahan ajar sebagai salah satu hal yang termasuk dalam sarana dan prasarana menjadi penting sebagai pendukung penyelenggaraan pendidikan.

Tidak berbeda dengan Jurusan Teknik Kendaraan Ringan (TKR) sebagai salah satu jurusan yang banyak ditawarkan oleh sekolah menengah kejuruan, ketersediaan bahan ajar yang berkualitas sangat dibutuhkan terkhusus pada mata pelajaran produktif yang mengharuskan siswa untuk melakukan kegiatan praktik. Bahan ajar dalam praktik kendaraan ringan adalah berupa *labsheet*, peralatan perbengkelan, serta kendaraan yang digunakan sebagai media praktik. Bahan-bahan tersebut selain harus relevan dengan dunia kerja yang sedang

berkembang, juga harus saling relevan dan berkaitan satu dengan yang lain sehingga saling mendukung.

Menurut pengamatan yang dilakukan oleh penulis di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Yogyakarta permasalahan yang sering muncul adalah ketersediaan modul atau *jobsheet* dalam hal ini dikhususkan pada buku manual kurang memadai sehingga siswa kesulitan dalam mencari buku manual sebagai pedoman praktik yang relevan dengan bahan yang sedang dipraktikkan. Kurangnya ketersediaan buku manual ini biasa disebabkan karena rusaknya buku manual oleh pemakaian di bengkel praktik siswa karena kondisi praktik yang tidak dapat dipungkiri harus berhadapan dengan materi-materi keras dan kotor seperti oli, *grease* serta bahan-bahan praktik lain yang kotor. Masalah yang timbul akibat hal ini adalah sering kali siswa terpaksa menggunakan buku manual lain yang kurang relevan terhadap bahan praktik, misalnya buku manual mempunyai *merk* sama dengan bahan praktik namun berbeda seri.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada siswa SMK N 2 Yogyakarta masalah lain yang muncul akibat masalah awal yaitu berbedanya bahan praktik dengan buku manual yang dipakai adalah langkah kerja sesuai SOP yang seharusnya dilakukan sering kali berbeda pun spesifikasinya. Perbedaan ini menyebabkan perbedaan spesifikasi alat dan bahan, pengukuran serta penyetelan yang harus dilakukan siswa ketika praktik yang mengakibatkan hasil praktik menjadi tidak sesuai dengan standarnya. Perangkat lunak yang akan dibangun ini akan mengatasi masalah yang telah dikemukakan di atas dengan cara dibangun menggunakan media elektronik dengan basis data yang mencakup materi yang luas sesuai dengan bahan-bahan praktik yang digunakan sehingga

pengguna dalam hal ini siswa dapat lebih mudah mencari media sebagai pedoman dan petunjuk praktik.

Setelah menyelesaikan praktik dan mendapatkan data pengukuran dari bahan praktik yang digunakan, siswa dituntut untuk mengolah dan menyajikan data yang telah didapat ke dalam bentuk laporan yang kemudian akan diberikan kepada guru untuk dievaluasi. Tidak berbeda dengan mekanik yang berada di dunia kerja, mereka mempunyai tanggung jawab untuk menyampaikan data dan informasi mengenai kendaraan yang mereka perbaiki kepada *user* atau pemilik kendaraan. Hal ini memerlukan keahlian khusus karena tidak semua pemilik kendaraan mengerti tentang istilah-istilah dalam perawatan kendaraan, ini adalah tugas mekanik untuk menyampaikan data pengukuran yang telah didapat selama pemeriksaan kendaraan dengan bahasa yang dapat dimengerti oleh pemilik kendaraan. Melihat tuntutan dunia kerja seperti yang telah dikemukakan di atas, melalui perangkat lunak ini siswa akan diajari bagaimana menyajikan data pengukuran kendaraan secara rinci dan baik sebagai laporan yang akan disampaikan kepada pemilik kendaraan. Perangkat lunak yang akan dibangun akan dirancang untuk menyimpan dan mengolah data pengukuran yang dimasukan siswa ke dalam perangkat lunak selama praktik menjadi sebuah format laporan yang mudah dipahami oleh pemilik kendaraan.

Dari permasalahan yang telah dikemukakan di atas, dibutuhkan sebuah perangkat lunak yang memiliki fungsionalitas yang sama namun tanpa kekurangan dari bahan-bahan pembelajaran yang telah ada pada praktik siswa jurusan teknik kendaraan ringan. Oleh karena alasan tersebut *web based repair manual* ini dikembangkan.

B. Identifikasi Masalah

Dalam uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Siswa kesulitan mencari buku manual yang sesuai dengan bahan praktik sehingga kegiatan praktik terganggu.
2. Siswa mengalami kesulitan membuat laporan yang lengkap tentang kondisi kendaraan/bahan praktik setelah selesai melakukan praktik.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah ditemukan dan identifikasi masalah tersebut, yaitu kendala dalam pencarian buku manual sebagai panduan kegiatan praktik dan kesulitan membuat laporan yang lengkap tentang kondisi kendaraan ketika telah diperbaiki, penelitian ini dibatasi pada pengembangan *web based repair manual* (pedoman perbaikan berbasis web) yang dapat mengakomodir dua hal tersebut serta uji kelayakannya.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, permasalahan pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan sebuah perangkat lunak berbasis web yang berfungsi menyediakan buku manual sebagai panduan praktik?
2. Bagaimana mengembangkan sebuah perangkat lunak berbasis web yang bermanfaat bagi pengguna untuk membantu menghasilkan laporan praktik secara lengkap?

E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas dapat dirumuskan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengembangkan *web based repair manual* yang menyediakan panduan praktik siswa secara lengkap sesuai dengan bahan kegiatan praktik yang telah disediakan oleh sekolah.
2. Mengembangkan *web based repair manual* yang dapat menghasilkan laporan praktik yang lengkap.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat *web based repair manual book* secara praktis maupun teoritis adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis dari penelitian ini adalah:

a. Bagi Siswa SMK

- 1) Sebagai panduan kegiatan praktik yang mempermudah siswa dalam memahami langkah-langkah serta spesifikasi kendaraan secara sistematis dan benar.
- 2) Membantu siswa belajar secara mandiri dengan kemampuan masing-masing siswa.

b. Bagi Guru

- 1) Mempermudah guru dalam kegiatan belajar mengajar kegiatan praktik kelas.
- 2) Mempermudah penyiapan bahan ajar praktik yang berupa *labsheet*.

c. Bagi Sekolah

- 1) Dapat memberikan sumbangan berupa pengembangan media pembelajaran dalam bentuk *web based repair manual* yang bisa dijadikan sumber belajar mandiri bagi peserta didik.
- 2) Sebagai bahan alternatif dalam memperbaiki kualitas pembelajaran.

d. Bagi Peneliti

- 1) Dapat menambah pemahaman dalam cara belajar siswa ketika mengikuti kegiatan praktik.
- 2) Dapat menambah pengalaman dalam melakukan penelitian.
- 3) Implementasi hasil belajar di bangku kuliah sebagai eksistensi diri.

e. Bagi Universitas Negeri Yogyakarta

- 1) Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan kajian atau referensi bagi mahasiswa dan dapat digunakan sebagai bahan penelitian lanjutan.

2. Manfaat Teoritis

Adapun manfaat teoritis dari penelitian ini adalah dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, baik pembelajaran di kelas maupun pembelajaran secara mandiri.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Perangkat Lunak

Menurut Pressman (2015: 10) yang dimaksud dengan perangkat lunak adalah perintah atau program komputer yang ketika dioperasikan menghasilkan fungsi atau unjuk kerja sesuai yang diinginkan oleh pengguna, struktur data yang memungkinkan program untuk memanipulasi informasi, dan dokumen yang menggambarkan operasi dan kegunaan program. Sedangkan menurut Sommerville (2011: 6) perangkat lunak adalah program komputer beserta dokumentasi yang berhubungan dengan program tersebut. Produk perangkat lunak dapat dikembangkan sesuai dengan permintaan *stakeholder* maupun dapat dikembangkan untuk kebutuhan pasar pada umumnya.

Perangkat lunak memiliki karakter dibangun dengan rekayasa, tidak pernah usang atau dapat selalu diperbaharui, dan kecacatan yang terjadi dapat diperbaiki. Perangkat lunak dapat diaplikasikan pada berbagai kebutuhan, berdasarkan kondisi tersebut maka perangkat lunak dapat digolongkan menjadi beberapa golongan (Pressman, 2015: 9-11).

a. Perangkat Lunak Sistem

Perangkat lunak sistem adalah program yang berfungsi untuk melayani program-program lain. Perangkat lunak ini berciri-ciri memiliki interaksi yang erat dengan *hardware*, melayani banyak pemakai, tukar-menukar sumber, pengaturan proses yang canggih dan *interface* eksternal ganda.

b. Perangkat Lunak *Real-Time*

Perangkat lunak ini mengontrol kejadian dunia nyata pada waktu itu juga. Perangkat lunak *real-time* komponen pengumpul informasi, komponen analisis data, komponen kontrol/*output* untuk memberi respon eksternal, serta komponen monitor untuk memastikan respon yang diberikan tetap terjaga.

c. Perangkat Lunak Bisnis

Perangkat lunak bisnis bertujuan utama untuk memperlancar operasi bisnis atau membantu pengambilan keputusan manajemen.

d. Perangkat Lunak Teknik dan Ilmu Pengetahuan

Perangkat lunak ini bercirikan pemakaian *number crunching*. Perangkat lunak ini digunakan pada astronomi sampai vulkanologi, analisis otomotif, biologi molekuler, otomatisasi pabrik, dsb.

e. *Embedded Software*

Perangkat lunak ini berfungsi untuk mengontrol fungsi dari berbagai perangkat keras dan sistem. Perangkat lunak ini memiliki fungsi yang sangat terbatas sesuai dengan kegunaannya masing-masing.

f. Perangkat Lunak Komputer Personal

Perangkat lunak ini digunakan untuk keperluan personal. Terdiri dari perangkat lunak pengolah kata, pengolah grafis, multimedia, hiburan, manajemen *database*, aplikasi keuangan, dsb.

g. Perangkat Lunak Web/*Mobile*

Perangkat lunak ini diakses menggunakan web *browser* pada komputer personal maupun perangkat telepon pintar.

h. Perangkat Lunak Kecerdasan Buatan

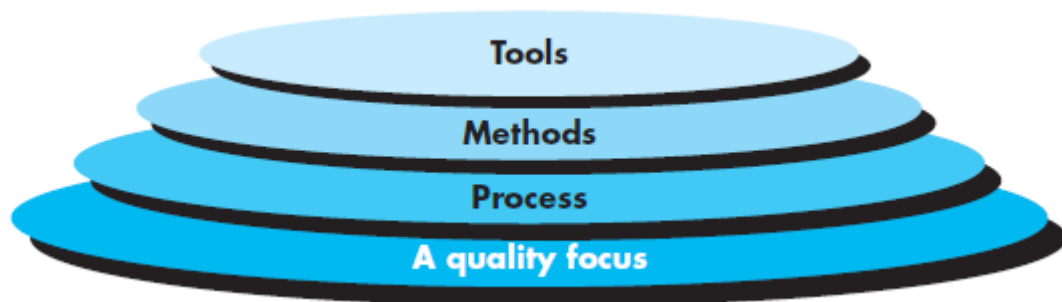
Perangkat lunak kecerdasan buatan (*artificial Intelligent*) adalah perangkat lunak yang menggunakan algoritma tertentu (algoritma non-numeris) untuk memecahkan masalah kompleks yang tidak sesuai dengan perhitungan atau analisis secara langsung. Contoh perangkat lunak ini adalah sistem pakar, pengakuan pola, pembuktian teorema, permainan (*game*), dsb.

Menurut Sommerville (2011: 6) perangkat lunak yang baik haruslah dapat memenuhi kebutuhan pengguna dalam hal fungsi maupun kinerja, selain itu perangkat lunak dikatakan baik apabila handal, dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna sesuai dengan perkembangannya.

2. Model Pengembangan

a. Rekayasa Perangkat Lunak

Menurut Sommerville (2011: 6) rekayasa perangkat lunak adalah aplikasi dari disiplin teknik yang berkaitan dengan segala aspek produksi perangkat lunak. Rekayasa perangkat lunak diartikan sebuah pengembangan dan penggunaan prinsip pengembangan guna menghasilkan perangkat lunak secara ekonomis yang dapat bekerja dengan efisien dan dapat diandalkan. Pressman (2015: 15) menjabarkan bahwa rekayasa perangkat lunak berlandaskan fokus pada kualitas produk yang dihasilkan. Mengacu pada dasar kualitas produk yang baik; dapat ditentukan proses, metode dan alat-alat pengembangan yang sesuai dengan kebutuhan pengembangan.



Gambar 1. Rekayasa Perangkat Lunak (Pressman, 2015)

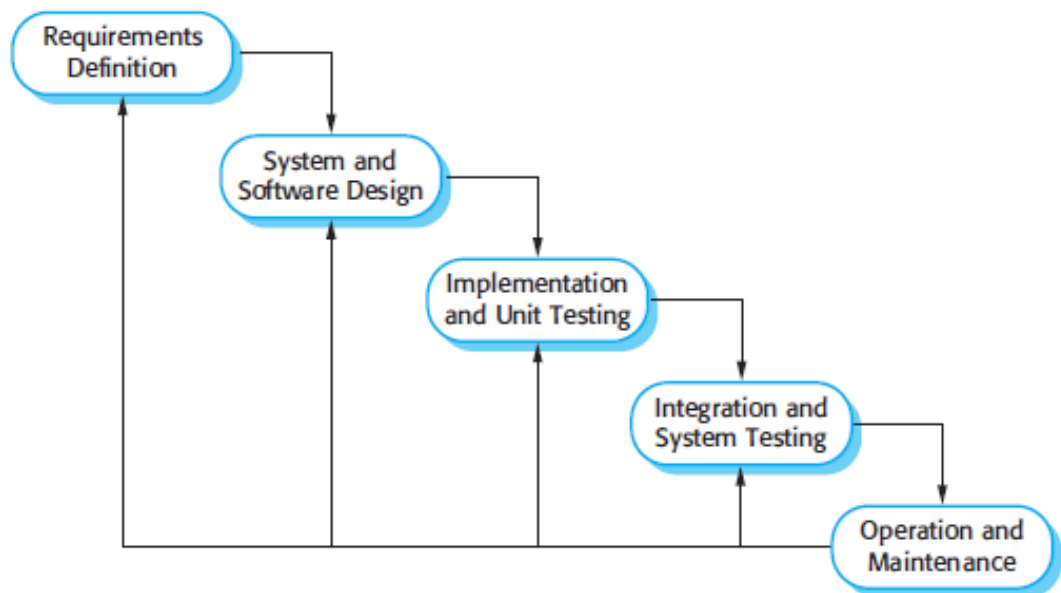
b. *Software Process Model*

Menurut Pressman (2015: 41) *software process model* adalah suatu strategi pengembangan perangkat lunak/sistem yang mencakup proses, metode-metode, dan alat yang telah digambarkan dalam Gambar 1. *Software process model* ini dipilih berdasarkan karakteristik perangkat lunak yang dibuat, alat dan metode yang digunakan, dan pengawasan (dokumentasi) yang dibutuhkan. Sommerville (2011: 28) menyatakan bahwa *process model* harus memasukan empat aktivitas dasar pengembangan perangkat lunak yaitu *software specification, design and implemetantion, validation, dan software evolution*.

Software specification adalah penetapan kegunaan dan batasan dalam operasi yang ada perangkat lunak yang dikembangkan. *Design and implemetantion* adalah implementasi dari spesifikasi yang telah ditentukan ke dalam proses pengembangan. *Validation* adalah pemeriksaan perangkat lunak yang telah dikembangkan berdasarkan spesifikasi. *Software evolution* yaitu pengembangan perangkat lunak disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

Sommerville (2011: 29) menyatakan bahwa tidak ada proses model yang ideal, pemilihan proses model yang digunakan didasarkan pada karakteristik

perangkat lunak yang akan dikembangkan dan kebutuhan seperti yang telah dijabarkan di atas. Terdapat berbagai macam model proses yang telah dikembangkan oleh para ahli, pada penelitian ini model proses pengembangan yang digunakan adalah model *waterfall*. Pada model *waterfall* keempat aktivitas dasar *software specification, design and implemetantion, validation, dan software evolution* direpresentasikan ke dalam proses-proses yang lebih kecil yaitu *requirement definition, software design, implementation and unit testing, integration and system testing, dan operation and maintenance*. Proses-proses tersebut dilakukan secara bertahap antar proses, artinya bahwa proses selanjutnya akan dikerjakan ketika proses yang sedang dikerjakan telah selesai dan berhasil dengan baik. Apabila suatu proses mengalami kegagalan, proses tersebut akan dimulai dari awal sebelum melanjutkan ke dalam pengerjaan proses selanjutnya. Proses-proses yang ada dalam *waterfall model* serta pengerjaannya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Waterfall Model* (Sommerville, 2011)

1) *Requirements Analysis and Definition*

Menetapkan spesifikasi perangkat lunak yang disusun melalui konsultasi bersama dengan pengguna mengenai layanan/fungsi yang diinginkan pengguna dimiliki oleh perangkat lunak, batasan pengguna yang akan ada dalam perangkat lunak, dan tujuan perangkat lunak tersebut. Tujuan dari proses ini adalah menghasilkan persyaratan/*requirement* perangkat lunak yang akan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan dapat memuaskan pemangku kepentingan (Sommerville, 2011: 37).

Terdapat empat aktivitas utama dalam proses analisis kebutuhan menurut Sommerville, yaitu:

a) *Feasibility Study*

Berdasarkan kebutuhan pengguna menentukan kemungkinan perangkat lunak dan perangkat keras yang dapat digunakan serta sesuai untuk menjawab permasalahan pengguna tersebut.

b) *Requirements Elicitation and Analysis*

Proses menurunkan persyaratan perangkat lunak melalui observasi dan analisis terhadap perangkat lunak yang sudah ada, diskusi dengan pengguna, analisis tugas dan sebagainya.

c) *Requirements Specification*

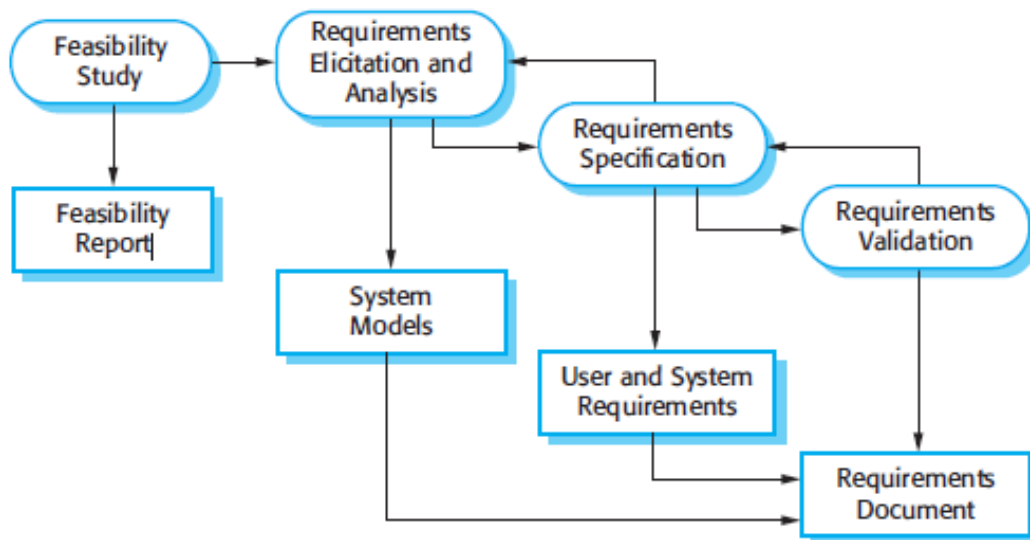
Proses merubah informasi yang telah dikumpulkan dalam proses observasi dan analisis menjadi seperangkat spesifikasi perangkat lunak.

d) *Requirements Validation*

Validasi diperlukan untuk mengetahui apakah spesifikasi yang telah ditentukan telah lengkap dan konsisten. Apabila ditemukan kesalahan, spesifikasi harus diubah dan disesuaikan ulang berdasarkan kebutuhan.

Korelasi antara keempat aktivitas tersebut di atas dapat dilihat seperti pada

Gambar 3.



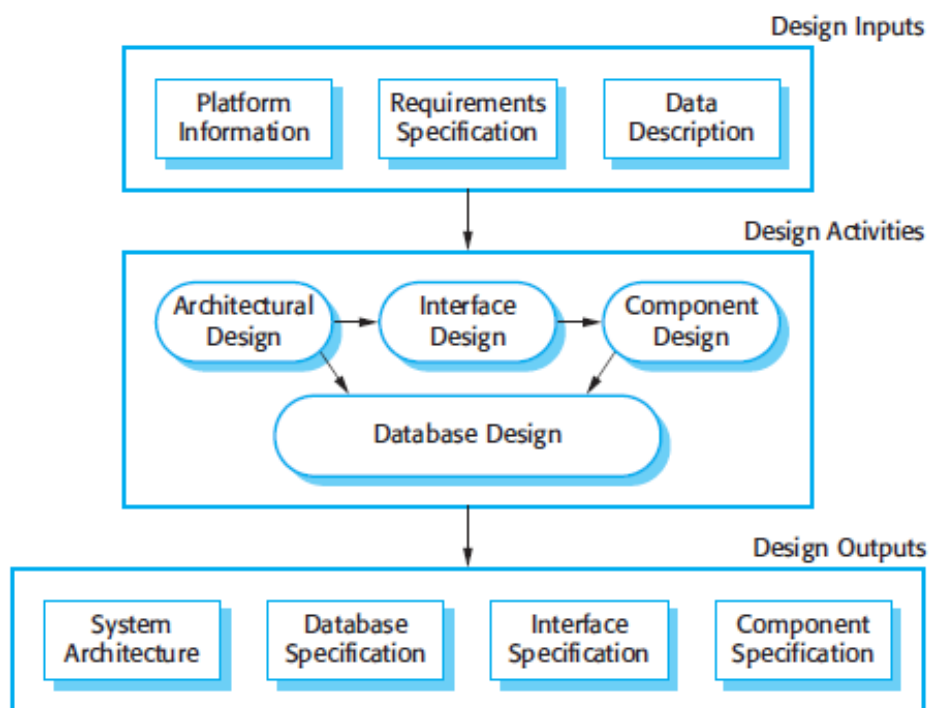
Gambar 3. Proses Perencanaan Persyaratan Perangkat Lunak (Sommerville, 2011)

2) *System and Software Design*

Proses perancangan perangkat lunak terdiri dari proses mengalokasikan kebutuhan perangkat keras atau perangkat lunak dengan menetapkan keseluruhan sistem arsitektur. Desain perangkat lunak melibatkan identifikasi dan penggambaran abstraksi pokok perangkat lunak. Perancangan ini memerhatikan spesifikasi yang telah ditentukan termasuk hubungan dengan perangkat keras yang akan digunakan, bagaimana rancangan yang akan diimplementasikan

menjadi sebuah perangkat lunak dapat berjalan dengan baik dengan spesifikasi perangkat keras yang telah ditentukan. Selain itu rancangan perangkat lunak juga memperhatikan konsistensi dalam setiap aspeknya sehingga mempermudah implementasi oleh pengembang maupun penggunaan oleh pengguna ketika perangkat lunak sudah digunakan.

Rancangan perangkat lunak berisi deskripsi struktur perangkat lunak yang akan diimplementasikan, struktur dan model data yang akan digunakan oleh perangkat lunak, antarmuka antar komponen perangkat lunak dan juga terkadang mengandung algoritma yang akan digunakan dalam perangkat lunak (Sommerville, 2011: 38). Gambar empat menunjukkan diagram aliran *input* menuju *output* dari proses perencanaan.



Gambar 4. Diagram Perencanaan Software (Sommerville, 2011)

Proses pembangunan rancangan perangkat lunak memiliki berbagai aktivitas yang tergantung pada jenis perangkat lunak yang akan dikembangkan, namun pada umumnya memiliki empat aktivitas utama.

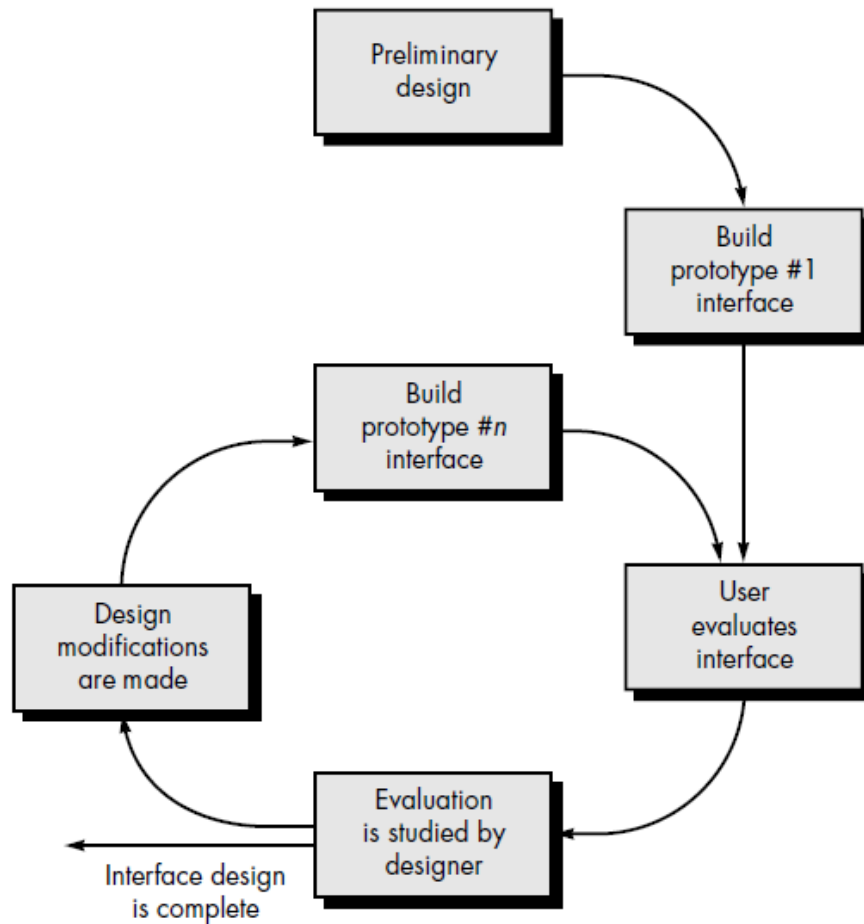
a) *Architectural Design*

Rancangan keseluruhan struktur perangkat lunak, komponen-komponen utama dan hubungan antar komponen. Rancangan ini dapat menggunakan *Use Case Diagram* dari UML. *Use case diagram* menunjukkan seluruh interaksi antara perangkat lunak dengan keseluruhan pengguna yang ada (Sommerville, 2011: 120).

b) *Interface Design*

Berisi rancangan antarmuka antar komponen perangkat lunak. Rancangan antarmuka dibuat secara rinci dan jelas sehingga memudahkan dalam proses implementasi. Selain antarmuka komponen yang ada pada perangkat lunak pada tahap ini juga dirancang antarmuka pengguna atau *user interface* (UI).

Desain antarmuka pengguna haruslah memperhatikan aspek *usability*, *learnability*, *efficiency*, dan *safety*. Desain antar muka berbentuk *layout* (GUI) setiap bagian fungsi yang bersentuhan langsung dengan pengguna, karena itu alat yang digunakan dapat berupa perangkat lunak desain grafis atau bahkan dengan cara gambar konvensional. Hasil dari perencanaan desain antarmuka divalidasi oleh pengguna (Pressman, 2015: 408), apabila terdapat bagian yang dianggap kurang atau tidak sesuai, diperlukan desain ulang seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Validasi Desain Antarmuka Pengguna (Pressman, 2015)

c) *Component Design*

Rancangan ini menjabarkan setiap komponen yang ada dalam perangkat lunak beserta bagaimana komponen ini akan menjalankan fungsinya. Salah satu model perancangannya adalah *data flow diagram* (DFD). *Data flow diagram* memperlihatkan bagaimana aliran data yang melalui suatu rangkaian proses (Sommerville, 2011: 134). Rangkaian proses dimulai dari *input* data hingga mendapatkan *output*.

d) *Database Design*

Rancangan ini berisi struktur data yang akan digunakan, direpresentasikan dalam basis data. Basis data atau *database* adalah kumpulan dari data yang membentuk berkas yang saling berhubungan dengan tata cara tertentu untuk membentuk data baru atau informasi (Supriyanto, 2005: 194).

Salah satu pemodelan basis data yang sering digunakan adalah model ERD (*Entity Relationship Diagram*). ERD menggambarkan hubungan sekumpulan objek yang disebut dengan entitas (Silberschatz, 2011: 262). Entitas dideskripsikan oleh sekumpulan atribut penyusunnya.

Seluruh aktivitas di atas menghasilkan rangkaian rancangan keseluruhan perangkat lunak mulai dari rancangan antarmuka pengguna hingga basis data yang digunakan. Validasi rancangan perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan spesifikasi yang telah dirumuskan sebelumnya.

3) *Implementation and Unit Testing*

Dalam tahap ini dilakukan proses implementasi rancangan yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya (Sommerville, 2011: 41). Alat-alat pengembangan perangkat lunak digunakan untuk merealisasikan rancangan yang telah dibuat. Alat-alat ini menyesuaikan dengan jenis dan kebutuhan perangkat lunak yang dikembangkan.

Salah satu aktivitas utama dalam tahap ini adalah pengkodean/*coding*. Alat yang digunakan dalam pengkodean adalah perangkat lunak pengolah kata yang banyak tersedia sebagai perangkat lunak *open source* maupun berbayar. Penggunaan alat ini disesuaikan dengan kebutuhan pengembang.

Pengujian awal juga dilakukan dengan cara menjalankan kode yang telah dibangun, apakah tidak ditemukan kesalahan dan setiap bagian yang dibuat telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Pengujian ini penting untuk mengetahui dan mempersempit ruang lingkup kesalahan sebelum setiap bagian diintegrasikan menjadi satu kesatuan perangkat lunak pada tahap selanjutnya.

4) *Integration and System Testing*

Mengintegrasikan setiap bagian dari perangkat lunak dan diuji sebagai sebuah perangkat lunak yang lengkap untuk memastikan bahwa perangkat lunak telah memenuhi spesifikasi. Pengujian perangkat lunak dilakukan dalam tiga tingkat pengujian yaitu pengujian masing-masing komponen perangkat lunak secara terpisah, pengujian perangkat lunak secara utuh setelah proses integrasi dilakukan, dan pengujian perangkat lunak secara utuh menggunakan data pengguna (Sommerville, 2011: 41).

a) *Development Testing*

Pengujian oleh pengembang/*programmer* di mana setiap komponen diuji secara terpisah dengan komponen lain. Komponen yang dimaksud dapat berupa sebuah fungsi atau sebuah objek. Pengujian ini dilakukan dengan cara menjalankan setiap fungsi/objek tersebut. Fungsi/objek dikatakan baik apabila sudah berjalan/berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Dengan cara melakukan pengujian secara terpisah apabila terjadi kesalahan mudah untuk diketahui karena ruang lingkup yang sempit.

b) *System Testing*

Pengujian yang dilakukan terhadap perangkat lunak yang telah diintegrasikan sehingga membentuk satu perangkat lunak utuh. Proses ini fokus untuk mencari kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dalam proses yang dilakukan di dalam perangkat lunak utuh. Selain itu pengujian ini juga fokus untuk meneliti apakah setiap fungsi telah memenuhi spesifikasi sebagai satu kesatuan perangkat lunak. Pengujian dilakukan dengan cara mengoperasikan perangkat lunak sebagaimana seharusnya suatu perangkat lunak itu bekerja dalam perangkat-perangkat pendukungnya dan menggunakan data yang sebenarnya.

White-box dan *Black-box testing* merupakan beberapa cara melakukan pengujian perangkat lunak ini. Menurut Khan (2012: 12) *white-box testing* adalah penyelidikan terperinci tentang logika internal dan struktur kode. Dalam *white-box testing* diperlukan penguji untuk memiliki pengetahuan lengkap tentang kode sumber. Menurut Didik (2008: 154) *black-box testing* akan memperlihatkan fungsi perangkat lunak beroperasi yaitu saat input diterima maka output benar.

c) *Acceptance Testing*

Pengujian ini adalah pengujian terakhir sebelum perangkat lunak siap untuk digunakan. Pengujian dilakukan menggunakan data asli dari pengguna sehingga diketahui apakah dalam penggunaannya secara nyata oleh pengguna didapati kesalahan atau tidak.

5) *Operation and Maintenance*

Tahap ini adalah tahap aplikasi perangkat lunak yang telah selesai dikembangkan, meliputi perawatan perangkat lunak, peningkatan perangkat lunak ketika diperlukan oleh pengguna, dan koreksi kesalahan yang mungkin belum ditemukan ketika proses pengembangan dilakukan.

3. Kualitas Perangkat Lunak

Penelitian ini menggunakan pendekatan *research and development (R&D)*, oleh sebab itu pengujian untuk mengetahui kualitas produk yang telah dikembangkan menjadi penting. Menurut Sugiyono (2009: 407) *research and development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan dan menguji keefektifan suatu produk. Sedangkan menurut Nana Syaodih (2013: 164) *research and development* adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada yang dapat dipertanggungjawabkan.

Pengujian perangkat lunak berkaitan erat dengan tujuan menghasilkan perangkat lunak yang berkualitas. Kualitas perangkat lunak sendiri tidak hanya dinilai dari sisi fungsionalitas namun juga dinilai dari sisi non-fungsionalitas. Boehm dalam Sommerville (2011: 656) menyatakan bahwa terdapat 15 atribut kualitas perangkat lunak sebagai aspek penilaian perangkat lunak. Kelima-belas aspek tersebut adalah *safety, understandability, portability, security, testability, usability, reliability, adaptability, reusability, resilience, modularity, efficiency, robustness, complexity, dan learnability*. Setiap perangkat lunak mempunyai

kelebihan dan kekurangan pada aspek-aspek tertentu tergantung pada tujuan perangkat lunak tersebut dibangun.

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai maka pengujian produk difokuskan pada pengujian tingkat kegunaan produk (*usability*) yang ditentukan dengan efektivitas, efisiensi dan kepuasan dalam konteks penggunaan tertentu. *Usability* adalah tingkat kegunaan suatu produk atau perangkat lunak untuk mencapai tujuan yang ditentukan dengan efektivitas, efisiensi dan kepuasan dalam konteks penggunaan tertentu.

Pengujian aspek *usability* ini menggunakan kuesioner dibuat berdasarkan USE dari Lund (2001) yang terdiri terdapat 4 variabel yang digunakan untuk mengukur kepuasan pengguna. Variabel-variabel tersebut adalah *usefulness*, *ease of use*, *ease of learning*, serta *satisfaction*. Kuesioner berdasarkan USE dari Lund ini menanyakan tingkat kesetujuan pengguna terhadap pernyataan yang diajukan menggunakan skala Likert. Menurut Sugiyono (2010: 232) skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial.

B. Penelitian yang Relevan

Adapun beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Titin Mulyaningsih (2015) yang berjudul "Pengembangan *Web-Based Mathematics Learning* Siswa Kelas V SDN Kotagede 3 Yogyakarta". Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan yang terdiri dari 10 langkah kegiatan. Subjek penelitian ini adalah 32 siswa yang terdiri dari tiga siswa uji coba perorangan, 9 siswa uji

coba kelompok kecil, dan 20 siswa uji coba lapangan. Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data adalah lembar validasi untuk ahli materi, ahli media dan angket tanggapan untuk siswa. Analisis data menggunakan analisis statistik deskriptif. Hasil validasi ahli materi menunjukkan skor rata-rata 80 yang termasuk kriteria sangat baik. Sedangkan hasil validasi ahli media menunjukkan skor rata-rata 70 termasuk dalam kriteria baik. Tanggapan siswa terhadap produk yang dikembangkan termasuk baik yaitu dengan perolehan skor rata-rata 17,9 atau sebesar 89,5% siswa menyatakan bahwa produk pengembangan ini layak untuk digunakan sebagai sumber belajar yang menyenangkan.

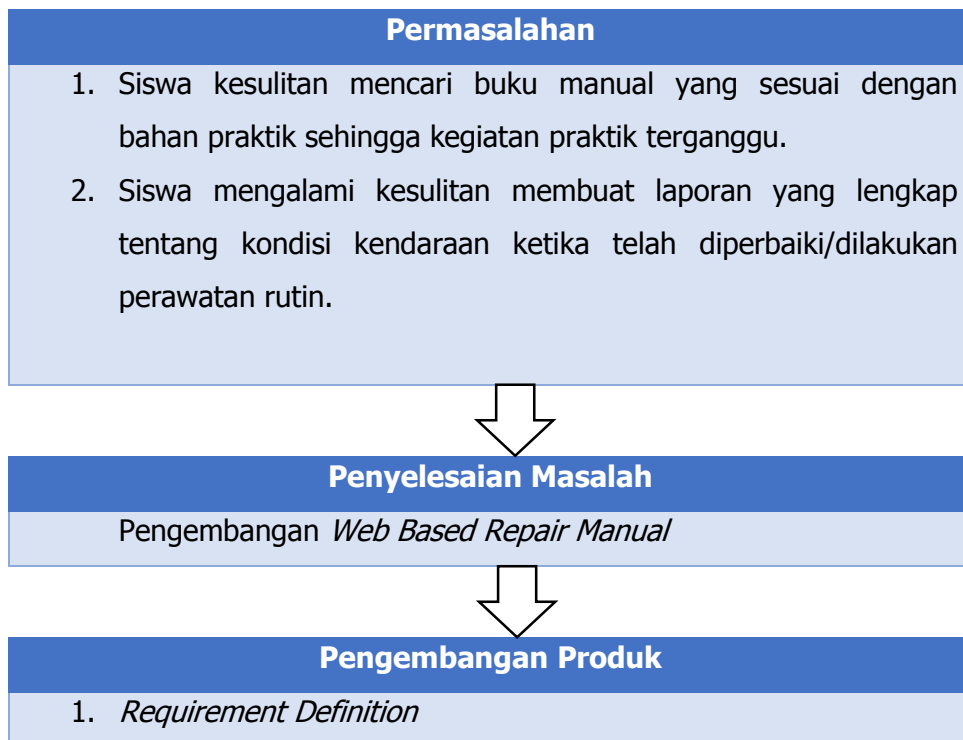
2. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lu'mu Tasri (2011) yang berjudul "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Web*" dapat disimpulkan bahwa tahapan perancangan bahan ajar berbasis *web* terdiri atas: pemilihan sasaran, penentuan topik, pembuatan peta materi, perumusan tujuan, penyusunan alat evaluasi, pengumpulan referensi dan penyusunan bahan. Kedua, tahapan berikutnya adalah melakukan *editing* (penyuntingan) bahan ajar, *uploading* dan *testing*.

C. Kerangka Pikir

Permasalahan yang ditemukan dan akan dipecahkan dalam penelitian ini adalah kesulitan pengguna/siswa dalam mencari buku manual yang sesuai dengan bahan praktik yang digunakan dan kesulitan pengguna/siswa dalam membuat laporan yang lengkap tentang kondisi kendaraan/bahan praktik setelah selesai melakukan praktik.

Solusi yang diajukan untuk memecahkan kedua permasalahan di atas pembuatan suatu perangkat lunak panduan praktik berbasis web yang berisi berbagai buku manual sesuai bahan praktik siswa dan mampu untuk menghasilkan laporan praktik yang lengkap. Dari solusi yang ditawarkan dirumuskan tujuan penelitian yaitu (1) mengembangkan *Web Based Repair Manual* yang menyediakan panduan praktik siswa secara lengkap sesuai dengan bahan kegiatan praktik yang telah disediakan oleh sekolah. (2) mengembangkan *Web Based Repair Manual* yang dapat menghasilkan laporan praktik yang lengkap.

Model pengembangan perangkat lunak yang akan digunakan adalah *waterfall model* yang dikemukakan oleh Sommerville. Dalam rangka mengetahui apakah produk yang dihasilkan mencapai tujuan yang telah dirumuskan maka dilakukan pengujian produk yang difokuskan pada aspek *usability*.



2. *Software Design*
3. *Implementation and Unit Testing*
4. *Integration and System Testing*
5. *Operation and Maintenance*



Kesimpulan

Analisis data pengujian dan kesimpulan

Gambar 6. Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *research and development (R&D)*. Produk yang dikembangkan adalah perangkat lunak berbasis komputer bernama *Web Based Repair Manual* menggunakan *framework* CodeIgniter.

Model pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah *waterfall model* yang dikemukakan oleh Sommerville mencakup langkah *requirement definition, software design, implementation and unit testing, integration and system testing, dan operation and maintenance*. Tahap pengujian dalam penelitian ini difokuskan pada aspek *usability* untuk mengetahui tingkat kegunaan dan kepuasan pengguna terhadap produk yang dihasilkan.

B. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan 2 aktivitas utama sesuai dengan pengertian dan tujuan *R&D*. Aktivitas utama yang pertama adalah mengembangkan produk, aktivitas utama kedua adalah pengujian produk. Aktivitas pertama yaitu pengembangan produk mengacu pada *waterfall model* yang dikemukakan oleh Sommerville.

1. Requirement Definition

Masalah terjadi ketika terdapat penyimpangan antara hasil yang diharapkan dengan yang hasil yang didapatkan. Dalam tahap ini teknik pengumpulan data berupa wawancara dan observasi digunakan. Melalui pengamatan dan

wawancara yang dilakukan bersama pengguna yaitu guru dan siswa SMK N 2 Yogyakarta Jurusan Kendaraan Ringan ditemukan permasalahan yang terjadi adalah siswa mengalami kendala ketika mencari dan menggunakan *repair manual book* tersedia dalam kegiatan praktik. Kedua yaitu muncul permasalahan berupa data yang dihasilkan ketika kegiatan praktik di sekolah belum sepenuhnya dapat diolah menjadi informasi yang mudah dimengerti oleh pemilik kendaraan.

Dari permasalahan di atas dapat dimengerti bahwa secara garis besar kebutuhan pengguna adalah suatu produk yang menyediakan materi pembelajaran dalam bentuk buku manual secara lengkap dan mudah digunakan, serta menghasilkan *output* yang dapat dipahami oleh orang non-teknik pada umumnya.

a. *Feasibility Study*

Mengacu pada penyelesaian permasalahan yang telah dirumuskan, alternatif perangkat lunak dan perangkat keras yang bisa digunakan dikumpulkan. Melihat bahwa produk nantinya akan digunakan pada lingkungan sekolah/bengkel praktik, alternatif perangkat keras yang dapat digunakan adalah komputer (PC/Laptop) atau telepon pintar (*smartphone*) yang sudah tidak asing lagi bagi siswa. Mempertimbangkan bahwa proses pengawasan terhadap siswa menjadi sulit ketika telepon pintar digunakan, perangkat keras yang akan digunakan adalah PC/Laptop. Pemakaian komputer sebagai perangkat keras yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah membuat pemilihan perangkat lunak yang akan digunakan dibatasi pada perangkat lunak berbasis komputer.

Terdapat dua perangkat lunak yang memungkinkan untuk merealisasikan penyelesaian masalah yang telah dirumuskan tersebut yaitu *WEB Application* atau *Desktop Application*. WEB kemudian dipilih melihat kemudahan dalam akses dan dapat digunakan pada berbagai jenis dan versi sistem operasi.

b. *Requirements Elicitation, Analysis and Specification*

Setelah potensi dan masalah ditemukan, dirumuskan serta dibatasi, dan jenis produk ditentukan, selanjutnya adalah mengumpulkan berbagai informasi dari studi literatur yang dapat digunakan sebagai bahan dan dasar untuk merancang langkah-langkah tepat dan efektif yang akan dilakukan dalam rangka menghasilkan produk yang diharapkan dapat mengatasi masalah seperti telah diungkapkan sebelumnya.

Berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan dari pengguna dan literatur mengenai fungsi utama produk, perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan, langkah selanjutnya adalah menurunkan spesifikasi produk yang meliputi spesifikasi fungsionalitas, spesifikasi perangkat keras dan spesifikasi perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

c. *Requirements Validation*

Validasi dilakukan bersama dengan pengguna untuk mengetahui apakah spesifikasi produk yang telah dihasilkan telah sesuai dengan kebutuhan dan dapat diterima oleh pengguna. Apabila ditemukan kekurangan maupun ketidaksesuaian antara spesifikasi yang telah dirumuskan dengan keinginan dan kebutuhan pengguna maka akan dilakukan perbaikan.

2. *Software Design*

Pada proses sebelumnya dihasilkan spesifikasi fungsional maupun non-fungsional dari produk yang ingin dihasilkan. Proses perancangan perangkat lunak dilakukan berdasarkan spesifikasi yang telah dirumuskan tersebut. Perancangan perangkat lunak terdiri dari pemodelan perangkat lunak, perancangan antarmuka yang digunakan, dan perancangan basis data.

Pemodelan perangkat lunak menggunakan notasi *use case diagram* dari UML (*Unified Modeling Language*). Diagram *use case* menjelaskan interaksi-interaksi yang terjadi antara perangkat lunak dengan lingkungannya. Diagram ini memberikan gambaran bagaimana instruksi-instruksi dari pengguna untuk melakukan suatu pekerjaan dilakukan oleh perangkat lunak melalui proses-proses yang ada di dalamnya. Mulai dari masukan yang diberikan yang kemudian diproses menghasilkan suatu keluaran yang diinginkan oleh pengguna.

Perancangan basis data menggunakan ERD (*Entity Relationship Diagram*). Diagram ini menggambarkan bagaimana data-data yang ada disimpan dan saling berhubungan satu sama lain di dalam perangkat lunak. Data yang dimaksud adalah data masukan maupun data-data yang dimiliki dan diperlukan oleh perangkat lunak.

Setelah rancangan dibuat rancangan tersebut perlu divalidasi. Validasi dilakukan dengan cara melakukan penilaian terhadap setiap aspek yang ada pada desain yang telah dibuat, apakah rancangan dinilai telah sesuai dengan spesifikasi. Kelemahan dan kekurangan produk akan diketahui setelah validasi dilakukan. Perbaikan desain adalah proses yang akan dilakukan untuk

mengeliminir kekurangan serta kelemahan tersebut sehingga produk yang dihasilkan diharapkan akan lebih sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

3. *Implementation and Unit Testing*

Dalam tahap ini produk akan dikembangkan sesuai dengan desain yang telah ditentukan, divalidasi dan direvisi pada proses sebelumnya. Bentuk nyata dari proses ini adalah pengkodean perangkat lunak dengan bahasa pemrograman yang mendukung WEB seperti html, php dan javascript. Selain pengkodean hal yang dilakukan adalah mengumpulkan isi/*content* yang akan dimuat oleh perangkat lunak, dalam hal ini isi dari perangkat lunak adalah buku manual sesuai dengan kebutuhan pengguna/siswa SMK N 2 Yogyakarta.

Langkah selanjutnya setelah desain diimplementasikan yang juga termasuk dalam proses ini adalah pengetesan fungsionalitas setiap bagian/unit yang ada dalam perangkat lunak. Dari hasil pengetesan tersebut akan diketahui apakah setiap komponen telah berfungsi sesuai dengan spesifikasi atau masih ditemukan kesalahan. Apabila didapati kesalahan ketika proses *testing* dilakukan maka harus diperbaiki kembali sebelum melanjutkan pada proses selanjutnya.

4. *Integration and System Testing*

Pada tahap ini bagian-bagian perangkat lunak diintegrasikan menjadi sebuah perangkat lunak yang utuh. Dalam tahap ini juga berisi kegiatan menyatukan perangkat lunak terhadap *hardware* maupun *software* lain yang mendukung.

Pengujian dilakukan setelah proses pengintegrasian perangkat lunak selesai. Pengujian merupakan bagian yang penting dalam siklus pembangunan Perangkat lunak. Tujuan dari pengujian ini adalah menjamin perangkat lunak yang telah

dihasilkan memiliki kualitas yang handal, yaitu mampu mempresentasikan spesifikasi yang telah dirumuskan sebelumnya. Pengujian dilakukan secara eksperimental yaitu menjalankan perangkat lunak dan mengevaluasi setiap fungsi yang ada di dalam perangkat lunak apakah dapat bekerja dengan baik dan mencapai tujuan atau tidak. Penguji dalam hal ini adalah pengembang perangkat lunak atau peneliti.

Pengujian produk akan menghasilkan data-data tentang keberhasilan perangkat lunak dalam menjalankan fungsinya untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan. Apabila terdapat kelemahan dan kekurangan maka akan dihilangkan dengan cara dilakukannya perbaikan produk pada proses revisi ini.

Dalam proses ini pengujian produk juga akan dilakukan secara lebih luas dengan penguji adalah pengguna perangkat lunak yang telah dibuat dalam hal ini pengguna adalah guru mata pelajaran praktik kendaraan ringan. Penguji akan menilai apakah perangkat lunak yang telah dihasilkan secara fungsionalitas dapat membantu siswa dalam mencapai tujuan belajar atau tidak.

Revisi produk dilakukan apabila dalam perbaikan kondisi nyata terdapat kekurangan dan kelebihan. Dalam uji pemakaian, sebaiknya pembuat produk selalu mengevaluasi bagaimana kinerja produk dalam hal ini adalah perangkat lunak kerja.

5. *Operation and Maintenance*

Tahap terakhir setelah perangkat lunak dikembangkan dan diuji adalah *operation* yaitu tahap di mana perangkat lunak benar-benar digunakan/dijalankan oleh pengguna. Dalam tahap ini juga dilakukan perawatan, pengembangan bahkan perbaikan kembali apabila ditemukan kekurangan,

kesalahan (*error*) dan spesifikasi dari pengguna yang berubah sesuai dengan kebutuhan.

Tahap berikutnya setelah pengembangan produk diselesaikan, menurut pendekatan *R&D* adalah pengujian produk. Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai maka pengujian produk difokuskan pada pengujian tingkat kegunaan produk (*usability*) yang ditentukan dengan efektivitas, efisiensi dan kepuasan dalam konteks penggunaan tertentu.

Pengujian aspek *usability* ini menggunakan kuesioner dibuat berdasarkan USE dari Lund (2001) yang terdiri terdapat 4 variabel yang digunakan untuk mengukur kepuasan pengguna. Variabel-variabel tersebut adalah *usefulness*, *ease of use*, *ease of learning*, serta *satisfaction*. Melalui data yang dikumpulkan dengan kuesioner ini akan ditarik kesimpulan mengenai keberhasilan produk menjawab tujuan yang telah ditentukan pada awal penelitian.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK N 2 Yogyakarta yang memiliki Program Pendidikan Teknik Kendaraan Ringan. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada tanggal 1 Oktober 2017 hingga 31 Desember 2017 dengan waktu sesuai dengan jadwal praktik siswa yang ada di sekolah.

D. Subjek Penelitian

Menurut Roscoe dalam Sugiyono (2011: 90) jumlah responden minimal yang layak digunakan untuk penelitian adalah 30 orang. Subjek penelitian yang digunakan untuk sumber pengambilan data dalam penelitian ini adalah guru dan

30 siswa SMK N 2 Yogyakarta Teknik Kendaraan Ringan dalam pengujian aspek *usability*.

E. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan kuesioner dan observasi menggunakan instrumen kuesioner dan *checklist*.

1. Observasi/Pengamatan

Penggunaan teknik observasi dilakukan untuk mengumpulkan data dengan cara melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek yang akan diteliti. Observasi dilakukan kepada pengguna yaitu guru dan siswa di SMK N 2 Yogyakarta. Hasil yang diharapkan untuk dikumpulkan adalah informasi tentang apa saja yang akan memudahkan pengguna dalam pekerjaannya, sesuai dengan tujuan penelitian ini. Hasil observasi kemudian dianalisis untuk menentukan spesifikasi perangkat lunak.

2. Wawancara

Teknik wawancara digunakan untuk menggali informasi dari pengguna melalui dialog secara bertatap muka. Wawancara dilakukan terhadap guru dan siswa sebagai pengguna berdasarkan topik yang ditentukan sesuai dengan kebutuhan informasi yang akan dikumpulkan. Melalui topik yang telah ditentukan sebelumnya maka informasi yang digali dari narasumber akan terhindar dari luasnya objek pembicaraan.

Wawancara dilakukan kepada pengguna yaitu guru dan siswa di SMK N 2 Yogyakarta. Hasil wawancara kemudian dianalisis untuk mengetahui penilaian perangkat lunak.

3. Kuesioner

Angket atau kuesioner merupakan teknik pengumpulan data pokok dalam penelitian ini. Angket yang digunakan ini adalah angket tertutup. Angket tertutup mempunyai bentuk-bentuk pertanyaan seperti ya-tidak, pilihan ganda, skala penilaian dan daftar cek (Husaini, 2011).

Penelitian ini difokuskan mengukur aspek *usability* menggunakan kuesioner yang diajukan kepada *user* yaitu siswa maupun guru. Kuesioner dibuat berdasarkan USE dari Arnold M. Lund (2001) yang terdiri terdapat 4 variabel yang digunakan untuk mengukur kepuasan pengguna. Variabel-variabel tersebut adalah *usefulness*, *ease of use*, *ease of learning*, serta *satisfaction*. Setiap responden diberikan lima pilihan jawaban yaitu sangat tidak setuju (STS) mewakili nilai 1, tidak setuju (TS) mewakili nilai 2, cukup setuju (CS) mewakili nilai 3, setuju (S) mewakili nilai 4, dan sangat setuju (SS) mewakili nilai 5 sesuai dengan penilaiannya terhadap produk yang dikembangkan.

Tabel 1. Instrumen Aspek *Usability*

No	Pernyataan	STS	TS	CS	S	SS
<i>Usefulness</i>						
1.	Perangkat lunak ini membantu saya menjadi lebih efektif.					
2.	Perangkat lunak ini membantu saya menjadi lebih produktif.					
3.	Perangkat lunak ini bermanfaat bagi pengerjaan tugas-tugas saya.					
4.	Perangkat lunak ini memberi saya lebih banyak kendali atas pekerjaan yang ingin saya lakukan.					
5.	Perangkat lunak ini membuat pekerjaan yang ingin					

	saya selesaikan lebih mudah dilakukan.					
6.	Perangkat lunak ini menghemat waktu saya dalam melakukan pekerjaan.					
7.	Perangkat lunak ini memenuhi kebutuhan saya.					
8.	Perangkat lunak ini melakukan hal yang saya instruksikan.					
<i>Ease Of Use</i>						
9.	Perangkat lunak ini mudah digunakan.					
10.	Perangkat lunak ini praktis untuk digunakan.					
11.	Perangkat lunak ini mudah dipahami.					
12.	Perangkat lunak ini tidak membutuhkan langkah yang panjang dan rumit untuk melakukan apa yang saya ingin lakukan.					
13.	Perangkat lunak ini dapat disesuaikan dengan apa yang saya butuhkan.					
14.	Tidak ada kesulitan berarti dalam menggunakan perangkat lunak ini.					
15.	Saya bisa menggunakannya tanpa harus menulis panduannya.					
16.	Saya tidak melihat ada ketidakkonsistenan saat menggunakannya.					
17.	Pengguna yang hanya sesekali menggunakan maupun yang selalu menggunakan akan menyukainya.					
18.	Saya dapat mengembalikan keadaan pekerjaan saya dari kesalahan dengan cepat dan mudah.					
19.	Saya dapat menggunakan perangkat lunak ini dengan berhasil setiap saat.					
<i>Ease of Learning</i>						
20.	Saya dapat dengan cepat belajar menggunakan perangkat lunak ini.					

21.	Saya dapat dengan mudah mengingat bagaimana cara menggunakan perangkat lunak ini.					
22.	Saya dapat belajar menggunakan perangkat lunak ini dengan sangat mudah.					
23.	Saya dapat dengan cepat terampil menggunakan perangkat lunak ini.					
<i>Satisfaction</i>						
24.	Saya puas dengan perangkat lunak ini.					
25.	Saya akan merekomendasikan perangkat lunak ini kepada orang lain.					
26.	Sangat menyenangkan menggunakan perangkat lunak ini.					
27.	Perangkat lunak ini bekerja seperti yang saya inginkan.					
28.	Perangkat lunak ini sangat bagus.					
29.	Saya merasa harus memiliki perangkat lunak ini.					
30.	Saya nyaman menggunakan perangkat lunak ini.					

F. Teknik Analisis Data

Dengan analisis ini akan diketahui tingkat ketercapaian tujuan penelitian berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Instrumen aspek *usability* menggunakan analisis data kuantitatif dengan skala Likert. Skala Likert memiliki 5 nilai dari 1 sampai 5. Nilai 1 merupakan nilai terkecil dan nilai 5 merupakan yang terbesar. Klasifikasi skala Likert dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Skala Likert

No	Kategori	Nilai
1.	Sangat tidak setuju	1
2.	Tidak setuju	2
3	Cukup	3
4.	Setuju	4
5.	Sangat setuju	5

Jumlah nilai yang didapatkan diakumulasi kemudian dihitung menggunakan rumus di bawah ini.

$$\text{Persentase Pencapaian} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan dicocokkan dengan klasifikasi persentase pencapaian. Kelayakan perangkat lunak diklasifikasikan ke dalam 5 tingkat sesuai dengan pilihan kategori jawaban yang diberikan. Perhitungan distribusi frekuensi dihitung berdasarkan aturan Sturge (Zainal Mustafa: 2009). Dengan jumlah responden (x) adalah 30 siswa dan butir pernyataan yang diajukan (y) yaitu 30 butir, sehingga perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimum} &= (xy) \times \text{skor terbesar tiap butir} \\ &= (30 \times 30) \times 5 \\ &= 4500 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor minimum} &= (xy) \times \text{skor terkecil tiap butir} \\ &= (30 \times 30) \times 1 \\ &= 900 \end{aligned}$$

$$\text{Range} = \text{Skor maksimum} - \text{Skor minimum}$$

$$= 4500 - 900$$

$$= 3600$$

Jumlah kategori = 5

Interval = $\frac{Range}{Jumlah\ Kategori}$

$$= \frac{3600}{5}$$

$$= 720$$

Interval (%) = $\frac{720}{4500} \times 100\%$

$$= 16\%$$

Dari perhitungan di atas diperoleh bahwa interval dari setiap kategori adalah 720 poin atau 16%. Apabila ditabulasi terlihat seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Persentase Pencapaian

No	Persentase Pencapaian (%)	Interpretasi
1.	16 – 32 %	Sangat Tidak Baik
2.	33 – 49 %	Tidak Baik
3.	50 – 66 %	Cukup Baik
4.	67 – 83 %	Baik
5.	> 84 %	Sangat Baik

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengembangan produk mengimplementasikan rancangan yang telah diulas di dalam Bab III.

1. Analisis dan Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan teknik wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan terhadap guru SMK N 2 Yogyakarta Jurusan Kendaraan Ringan. Menanggapi pertanyaan-pertanyaan yang diajukan, serta hasil pengamatan terhadap kegiatan belajar mengajar didapati informasi-informasi seperti:

- 1) Kurikulum yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar adalah kurikulum pendidikan tahun 2013.
- 2) Kegiatan belajar mengajar terkhusus praktik masih menggunakan buku manual konvensional/tercetak.
- 3) Pembuatan laporan praktik siswa dilakukan secara tertulis.
- 4) Siswa belum diajari bagaimana menyampaikan informasi mengenai hasil pemeriksaan kendaraan terhadap pemilik kendaraan.

Hasil observasi terhadap siswa SMK N 2 Yogyakarta ketika melakukan praktik pun mendukung hasil wawancara dengan guru yang telah dilakukan.

Dari informasi-informasi yang dikumpulkan dapat disimpulkan bahwa terdapat permasalahan yang terjadi yaitu siswa mengalami kendala ketika mencari dan menggunakan *repair manual book* tersedia dalam kegiatan praktik. Kedua yaitu muncul permasalahan berupa data yang dihasilkan ketika kegiatan

praktik di sekolah belum sepenuhnya dapat diolah menjadi informasi yang mudah dimengerti oleh pemilik kendaraan. Disimpulkan pula secara garis besar kebutuhan pengguna adalah suatu produk yang menyediakan materi pembelajaran dalam bentuk buku manual secara lengkap dan mudah digunakan, serta menghasilkan *output* yang dapat dipahami oleh orang non-teknik pada umumnya.

a. *Feasibility Study*

Melihat bahwa produk nantinya akan digunakan pada lingkungan sekolah/bengkel praktik, alternatif perangkat keras yang dapat digunakan adalah komputer (PC/Laptop) atau telepon pintar (*smartphone*) yang sudah tidak asing lagi bagi siswa. Mempertimbangkan bahwa proses pengawasan terhadap siswa menjadi sulit ketika telepon pintar digunakan, perangkat keras yang akan digunakan adalah PC/Laptop. Pemakaian komputer sebagai perangkat keras yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah membuat pemilihan perangkat lunak yang akan digunakan dibatasi pada perangkat lunak berbasis komputer.

Terdapat dua perangkat lunak yang memungkinkan untuk merealisasikan penyelesaian masalah yang telah dirumuskan tersebut yaitu *WEB Application* atau *Desktop Application*. Web kemudian dipilih melihat kemudahan dalam akses dan dapat digunakan pada berbagai jenis dan versi sistem operasi.

b. *Requirements Elicitation, Analysis and Specification*

Berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan dari pengguna dan literatur mengenai fungsi utama produk, perangkat keras dan perangkat lunak yang akan

digunakan, spesifikasi produk diturunkan ke dalam bentuk spesifikasi fungsionalitas, spesifikasi perangkat keras dan spesifikasi perangkat lunak.

Spesifikasi fungsionalitas produk yang akan dikembangkan berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan adalah sebagai berikut:

- 1) Perangkat lunak dapat memberikan pilihan materi yang ingin digunakan oleh siswa sesuai dengan spesifikasi bahan praktik yang sedang digunakan.
- 2) Perangkat lunak dapat menampung data-data yang dimasukkan oleh siswa selama praktik dan menyajikannya ke dalam bentuk informasi.
- 3) Perangkat lunak dapat membuat laporan yang mudah dipahami oleh pemilik kendaraan berdasarkan data-data yang telah dimasukkan.

Perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan perangkat lunak adalah *personal* komputer atau laptop. Spesifikasi perangkat keras yang memungkinkan digunakan pada kondisi sebenarnya siswa praktik di bengkel kerja dijabarkan pada tabel 4. Penentuan spesifikasi ini juga mempertimbangkan perangkat lunak tambahan yang diperlukan oleh *web based repair manual* untuk berjalan seperti *web server* dan *database server*. Aplikasi Xampp v 5.6.12 digunakan untuk menyediakan *web server* dan *database server* tersebut.

Tabel 4. Spesifikasi Produk

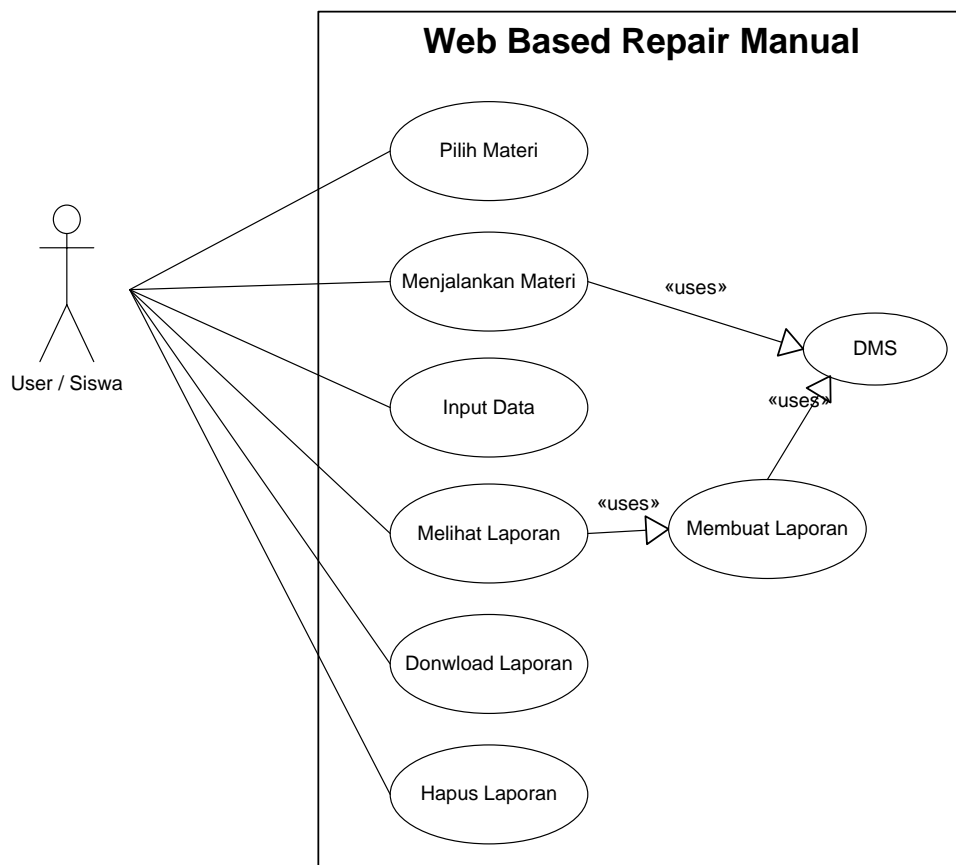
No	Jenis	Keterangan
Spesifikasi Perangkat Keras		
1	Perangkat	<i>Personal Komputer / Laptop</i>
2	Memory	1 GB
3	Processor	1 GHz (x86)
Spesifikasi Perangkat Lunak		
4	Sistem Operasi	Win 7, Win 8, Win 10

5	WEB Browser	Mozilla Firefox, Windows Internet Explorer
6	WEB Server	Apache
7	Database Server	MySQL Server

2. Desain Produk

Produk yang dihasilkan dalam penelitian *research and development* ini adalah berupa Perangkat lunak. Produk yang dihasilkan diharapkan memiliki kemampuan untuk menutupi kekurangan buku fisik sebagai panduan praktik dalam hal kemudahan secara praktis serta mampu mengolah dan menyajikan informasi dari data hasil praktik yang telah didapatkan selama praktik.

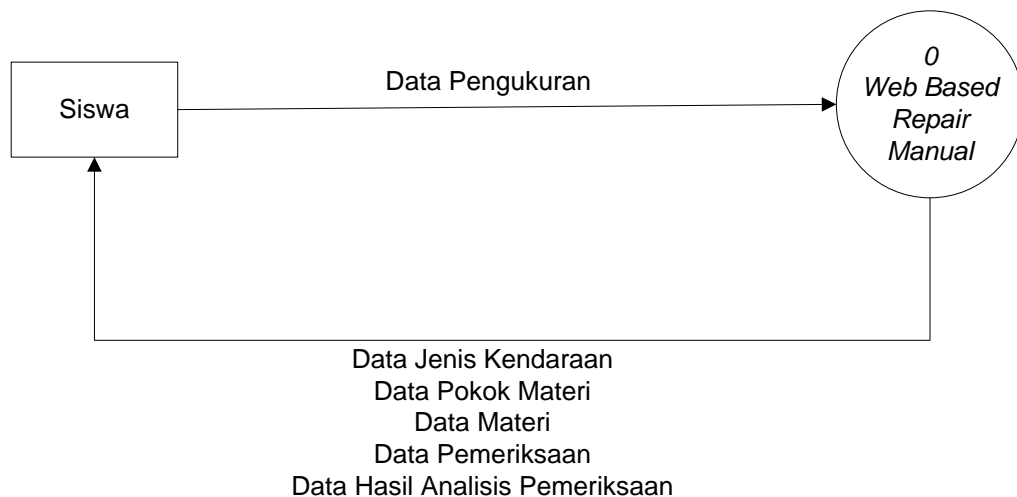
Rancangan produk direpresentasikan ke dalam *use case diagram* seperti terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. *Web Based Repair Manual Use Case Diagram*

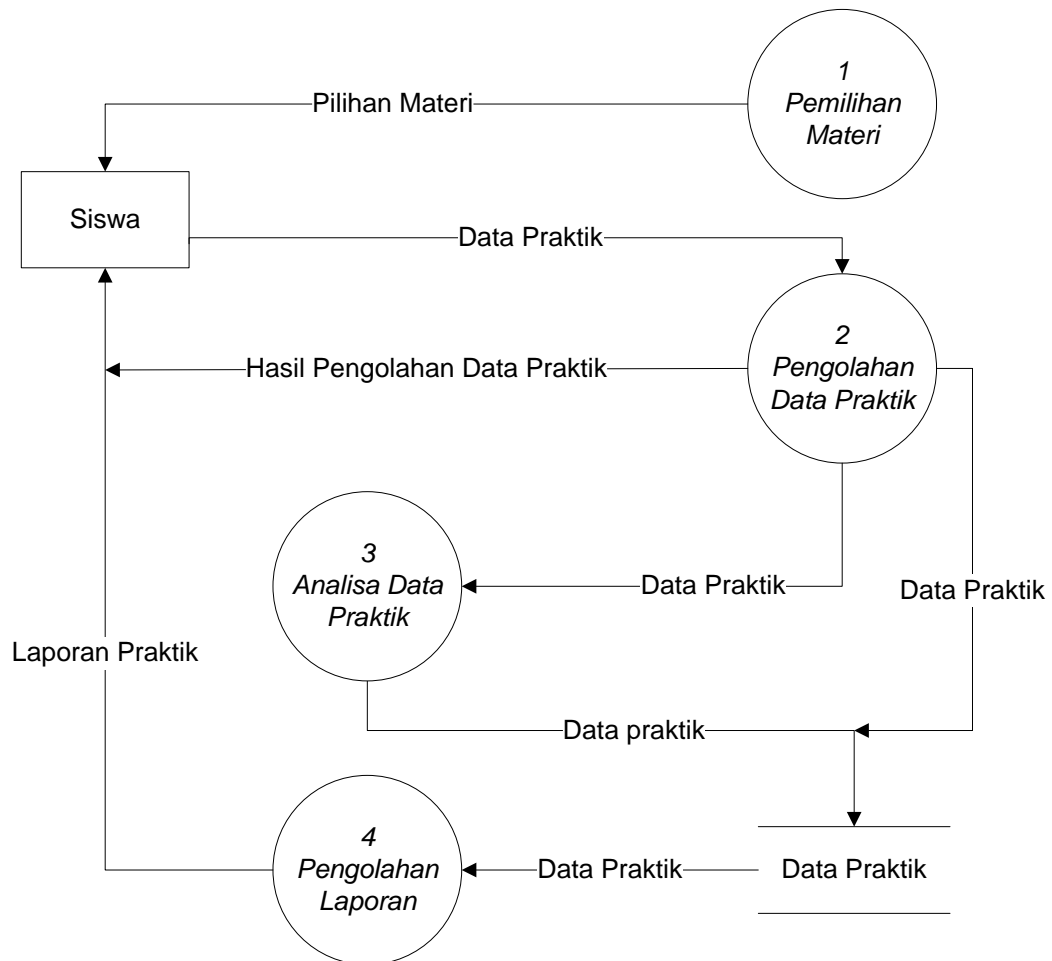
Pengguna/aktor adalah siswa SMK N 2 Jurusan Kendaraan Ringan di mana pengguna secara garis besar dapat melakukan enam kegiatan utama. Kegiatan tersebut adalah memilih materi, menjalankan materi, memasukan data, melihat laporan, mengunduh laporan dan menghapus laporan. DMS (*Decision Making System*) seperti terlihat pada skema Gambar 7 digunakan untuk menentukan kesimpulan baik-buruk hasil praktik melalui analisa data yang dimasukan oleh pengguna. Penjelasan lebih lanjut tentang desain proses digambarkan melalui diagram konteks pada Gambar 8.

a. Desain Proses



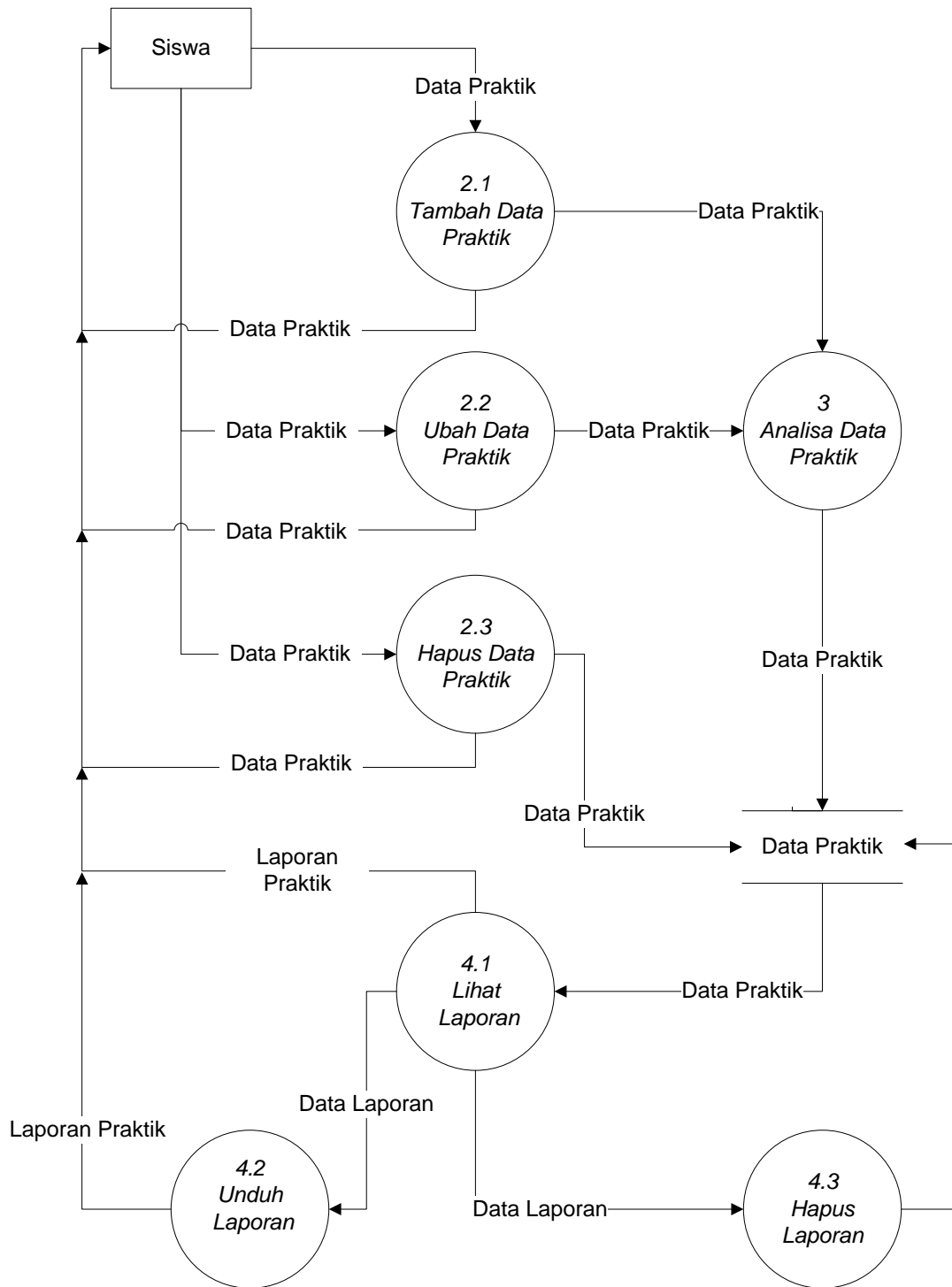
Gambar 8. Diagram Konteks *Web Based Repair Manual*

Diagram konteks pada Gambar 8 memperlihatkan keseluruhan proses yang dapat dilakukan oleh keseluruhan pengguna secara garis besar. Pengguna mengakses *ebook* yang disediakan oleh perangkat lunak dan memasukan *input* data pengukuran, sedangkan perangkat lunak memberikan informasi mengenai bahan praktik beserta hasil praktik yang telah diolah.



Gambar 9. DFD level 2 *Web Based Repair Manual*

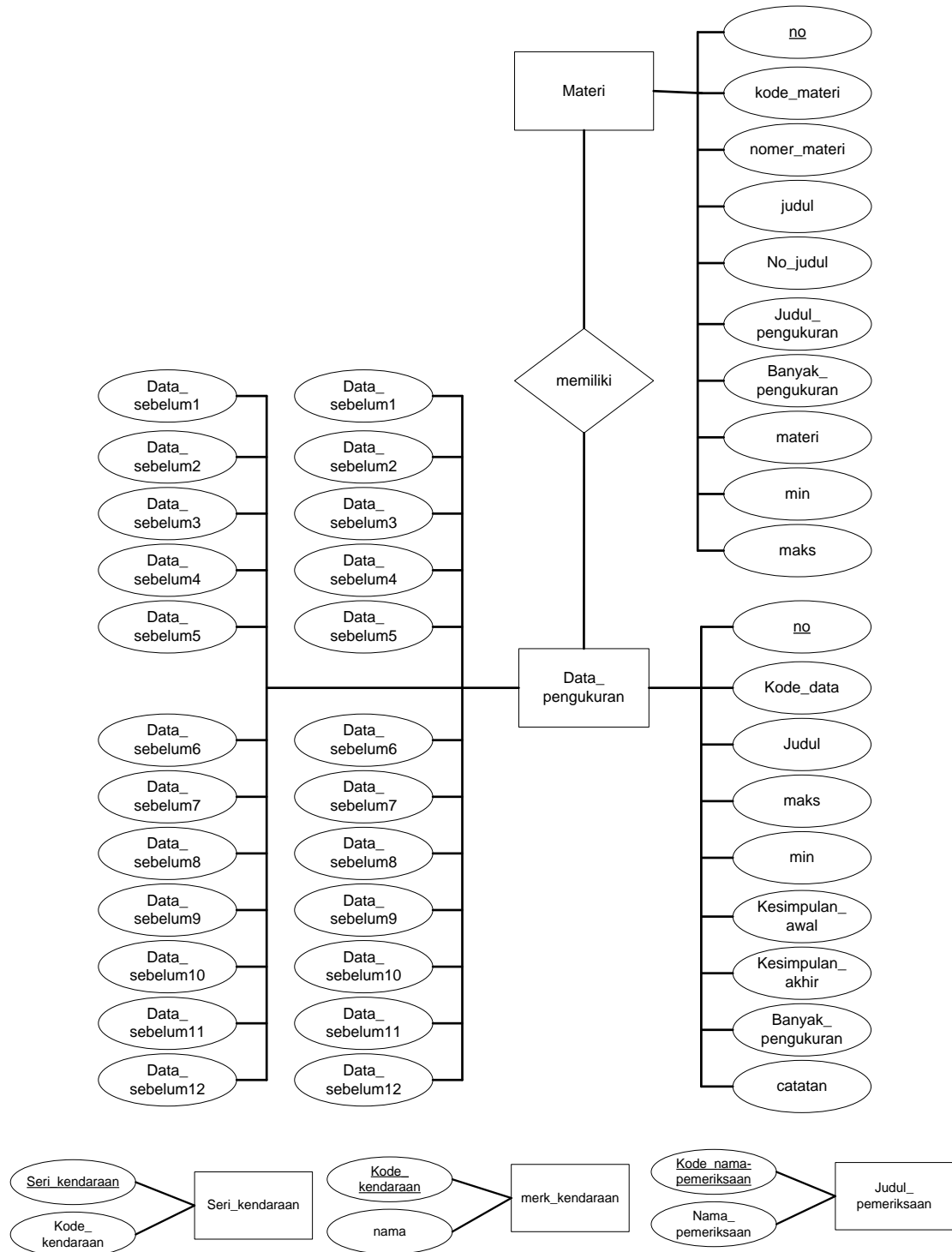
Gambar 9 memperlihatkan secara garis besar perangkat lunak yang dikembangkan memiliki empat proses pokok yaitu (1) pemilihan materi oleh pengguna sebelum menjalankan fungsi utama perangkat lunak (2) pengolahan data praktik oleh pengguna termasuk melihat materi, memasukan data, mengubah data, dan menghapus data (3) analisa data praktik oleh perangkat lunak berdasarkan data masukan dan (4) pengolahan data yang telah dimasukan serta hasil analisisnya menjadi format laporan. Setiap proses tersebut dijelaskan lebih rinci dalam DFD level 2 seperti tertera pada Gambar 10.



Gambar 10. DFD level 2 *Web Based Repair Manual*

b. Desain Basis Data

Rancangan basis data yang akan digunakan pada Perangkat lunak ini terlihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Rancangan Basis Data

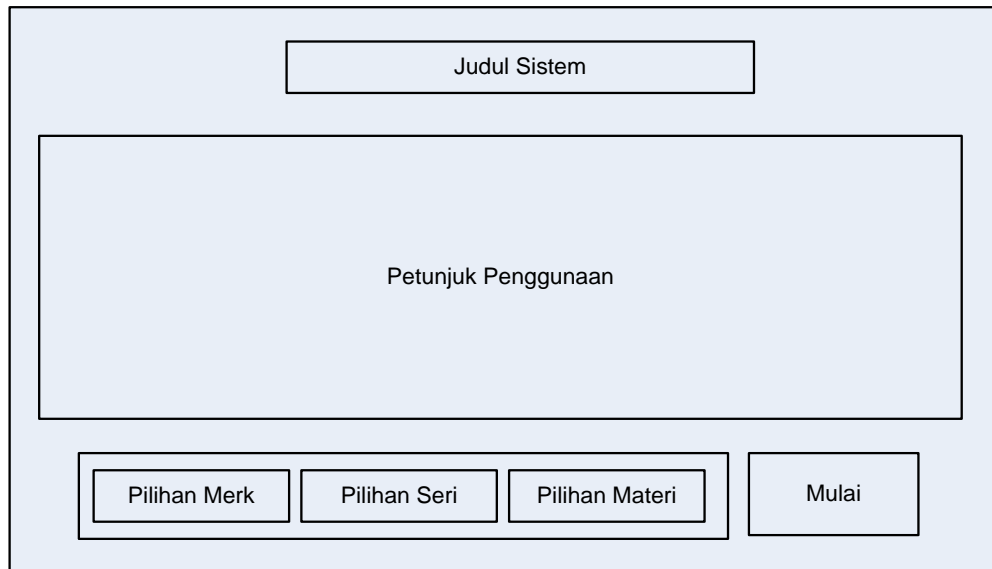
c. Desain Antarmuka

Antarmuka/*user interface* dirancang sesederhana mungkin dengan tujuan kemudahan penggunaan sehingga perangkat lunak ini benar-benar dapat membuat pelaksanaan pekerjaan pengguna lebih efisien secara waktu maupun langkah pengerjaan. Halaman-halaman *user interface* yang akan dibuat pada perangkat lunak ini dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Daftar Desain Halaman *Web Based Repair Manual*

No	Nama	Keterangan
1	Halaman Judul/ <i>Home</i>	Berisi judul Perangkat lunak
2	Halaman Awal	Berisi petunjuk penggunaan perangkat lunak dan navigasi pemilihan materi yang ingin ditampilkan
3	Halaman Materi	Berisi uraian materi yang harus dilakukan oleh pengguna, <i>form</i> pengisian data dan keterangan, dan menampilkan data yang telah dimasukan.
4	Halaman Hasil	Berisi hasil data yang telah dimasukan oleh pengguna beserta hasil pengolahannya.

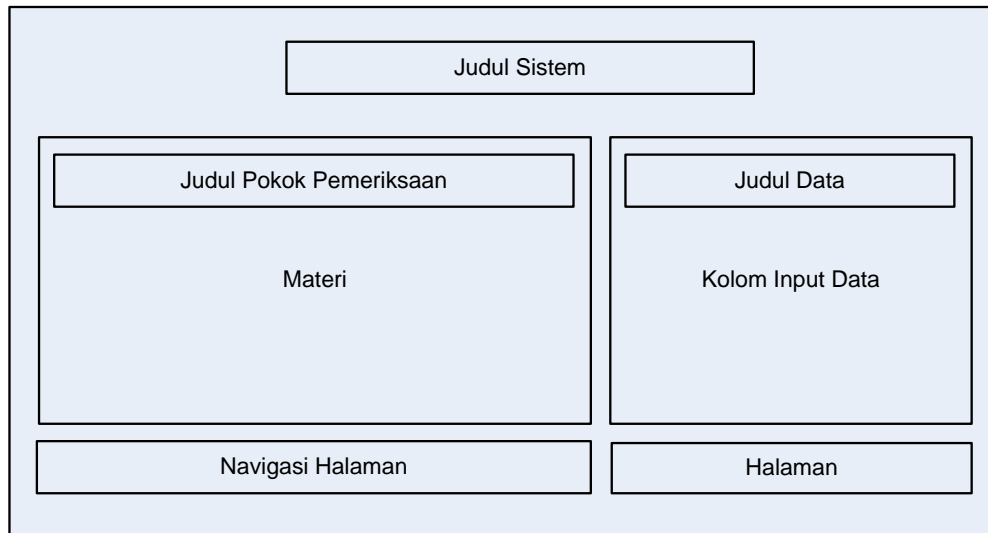
Adapun rancangan halaman awal perangkat lunak dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Rancangan Halaman Awal

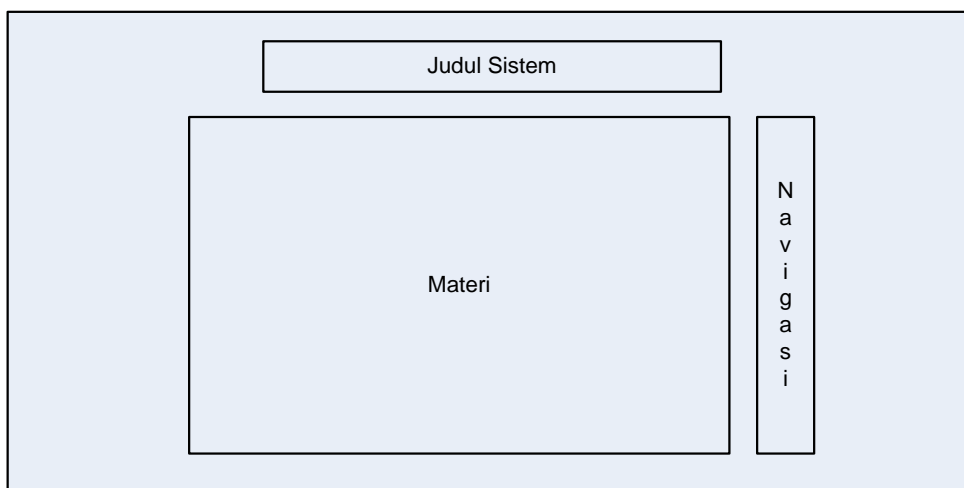
Halaman awal terdiri dari tiga bagian pokok yaitu judul perangkat lunak, petunjuk tata letak dan penggunaan perangkat lunak serta navigasi sebagai media bagi pengguna untuk memilih materi yang ingin dijalankan sesuai dengan objek praktik yang akan digunakan.

Halaman materi adalah halaman pokok sebagai tempat materi dan data ditampilkan sesuai dengan urutan pengerjaan materi tersebut. Secara garis besar halaman utama dibagi menjadi dua bagian besar yaitu kolom materi dan kolom data. Kolom materi berfungsi untuk menampilkan materi praktik dan kolom data sebagai sarana memasukan, mengubah serta menampilkan data sesuai dengan materi yang sedang ditampilkan pada kolom materi. Rancangan halaman materi dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Rancangan Halaman Materi

Setelah tahap mengerjakan pekerjaan sesuai urutan materi yang ditampilkan selesai, pengguna dapat melihat hasil praktik serta menyimpan hasil praktik yang telah dilalui dalam bentuk dokumen berformat pdf pada halaman hasil. Rancangan halaman hasil dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Rancangan halaman hasil

Halaman hasil secara garis besar berisi kolom hasil praktik (pengukuran, penyetaan, pengamatan, dll) sesuai dengan data yang telah dimasukkan oleh

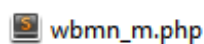
siswa selama melakukan praktik. Dalam halaman ini juga diperlihatkan hasil analisis data masukan apakah baik atau tidak baik sesuai dengan spesifikasinya. Selain kolom hasil praktik halaman ini juga memuat navigasi, termasuk fungsi untuk mengunduh hasil praktik ke dalam bentuk dokumen.

Hasil perancangan perangkat lunak ini didasarkan kepada kebutuhan perangkat lunak dan dikomunikasikan kembali kepada pengguna untuk mengetahui apakah perangkat lunak yang dirancang telah memenuhi keinginan dan kebutuhan pengguna. Selain segi fungsionalitas, produk didesain untuk digunakan menggunakan *personal computer* maupun *laptop* sebagai media untuk menyajikan Perangkat lunak.

3. *Implementation and Unit Testing*

Implementasi desain dilakukan dengan pengkodean menggunakan *software* Sublime Text. Pengkodean dalam bahasa HTML menggunakan *framework* CodeIgniter versi 2 yang terdiri dari *model*, *view*, dan *controller* yang dipisahkan berdasarkan fungsinya.

Model merepresentasikan struktur data yang digunakan pada *web based repair manual*. Kelas-kelas yang berada pada model menyimpan *fungsi-fungsi* untuk mengakses *database*: termasuk mengubah, menyimpan, menambah dan mengakses data. *Script* ini disimpan dalam satu *file* berformat php. Gambar 15 menunjukkan file model yang digunakan dalam *web based repair manual*.



Gambar 15. File yang ada pada model

Contoh potongan *script* yang ada di dalam model ini ditunjukkan pada Gambar 16. Gambar 16 menunjukkan baris *script* untuk menghitung jumlah data dari tabel `data_pengukuran` yang ada pada basis data.

```
public function cek_data_pengukuran($kode_data)
{
    $this -> db -> select('kode_data');
    $this -> db -> from('data_pengukuran');
    $this -> db -> where('kode_data', $kode_data);
    return $this -> db -> count_all_results();
}
```

Gambar 16. Contoh *script* pada model

View berfungsi untuk membangun suatu tampilan yang digunakan sebagai atarmuka pengguna, secara lebih mudah pengguna mengenalinya sebagai halaman web itu sendiri. Gambar 17 menunjukkan file-file *view* yang digunakan dalam perangkat lunak *Web Based Repair Manual* ini.

- 📄 home.php
- 📄 print_hasil.php
- 📄 ss print_hasil.php
- 📄 v_drop_down_materi.php
- 📄 v_drop_down_seri.php
- 📄 v_fancy_halaman.php
- 📄 v_first_page.php
- 📄 v_materi.php
- 📄 v_materi_and_data.php
- 📄 v_materi_finish.php
- 📄 v_materi_finish_kosong.php
- 📄 v_sampul.php

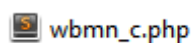
Gambar 17. File-file yang ada pada view

Gambar 18 menunjukkan contoh potongan *script* yang ada dalam salah satu *view*. *View* ini berfungsi untuk menampilkan menu *drop down* di dalam halaman *web* sebagai media bagi pengguna untuk *input* data.

```
<?php
    $style_materi='class="form-control input-sm"
        id="id_materi"';
    echo form_dropdown("id_materi",$daftar_materi,'',$
        style_materi);
?>
```

Gambar 18. Contoh *script* dalam *view*

Controller berperan sebagai perantara antara *view* dengan *model*. *Controller* memuat data maupun perintah yang dimasukkan oleh pengguna melalui *view* kemudian mengeksekusi perintah tersebut. Perintah yang diberikan dapat berupa pengaksesan basis data seperti hapus data, mengubah data, menyisipkan data maupun melihat data. *Controller* melakukan olah data yang diminta oleh pengguna dengan cara mengakses basis data melalui *model*. *Controller* yang digunakan dalam perangkat lunak ini ditunjukkan dalam Gambar 19.



Gambar 19. File-file yang ada pada *controller*

Contoh potongan *script* yang ada dalam *controller* pada perangkat lunak ini ditunjukkan pada Gambar 20. Potongan *script* ini merupakan sebuah fungsi yang berfungsi untuk mengambil masukan dari *view* dan mengambil data yang dihasilkan *model* kemudian mengarahkannya kembali ke *view* untuk ditampilkan dalam halaman *web*.

```

public function tampilHasil()
{
    $kode = $this -> input -> post('kode');
    $banyak_tada = $this -> wbm_n_m -> hitung_banyak_data();

    for ($i=0; $i < $banyak_tada; $i++) {
        $data['hasil_ukur'].$i = $this -> wbm_n_m ->
            tampil_hasil_data($kode.$i);
    }
    $this -> load -> view('v_materi_finish', $data);
}

```

Gambar 20. Contoh *script controller*

a. Implementasi Desain Proses

Perangkat lunak ini memiliki fungsi-fungsi seperti dengan desain yang telah dibuat pada langkah sebelumnya. Fungsi yang dimaksud yaitu (1) pemilihan materi oleh pengguna sebelum menjalankan fungsi utama perangkat lunak (2) pengolahan data praktik oleh pengguna termasuk melihat materi, memasukan data, mengubah data, dan menghapus data (3) analisa data praktik oleh perangkat lunak berdasarkan data masukan dan (4) pengolahan data yang telah dimasukan serta hasil analisisnya menjadi format laporan. Rancangan fungsi-fungsi yang disebutkan di atas direalisasikan melalui langkah pengkodean.

Gambar 21 adalah salah satu contoh hasil pengkodean dari salah satu fungsi yang ada yaitu fungsi untuk menyimpan informasi yang telah dihasilkan perangkat lunak ke dalam bentuk dokumen.

```

public function print_hasil()
{
    $banyak_tada = $this -> wbm_n_m -> hitung_banyak_data();
    $kode_hasil_data = $this -> wbm_n_m -> |
        ambil_kode_hasil_data();

    for ($i=1; $i <= $banyak_tada ; $i++) {
        $kodenya = $kode_hasil_data[$i];
        $data['hasil_ukur']= $this -> wbm_n_m ->
            tampil_hasil_data($kodenya);
    }
    $data['nama'] = $this -> input -> post('nama_pengguna')
        ;
    $data['kelas'] = $this -> input -> post('kelas');
    $this -> load -> view('print_hasil', $data);
}

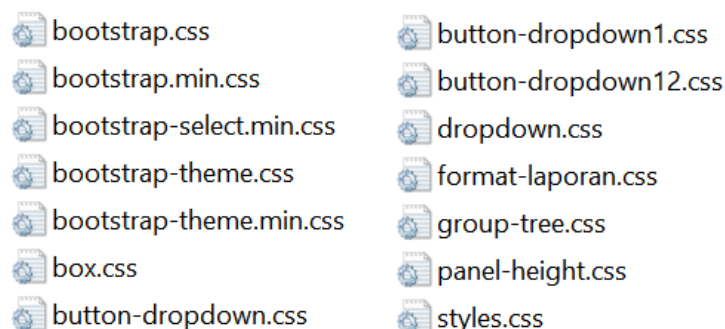
```

Gambar 21. Contoh *script* fungsi *Web Based Repair Manual*

Setiap fungsi yang telah diimplementasikan kemudian diujicoba apakah dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diinginkan. Apabila ditemukan kesalahan ataupun kekurangan maka proses pengkodean diulangi kembali hingga fungsi yang dimaksud dapat bekerja dengan baik.

b. Implementasi Desain Antarmuka

Implementasi desain *user interface* perangkat lunak ini menggunakan HTML, dipercantik menggunakan CSS yang disediakan oleh Bootstrap versi 3. Daftar file CSS yang digunakan terlihat pada Gambar 22.

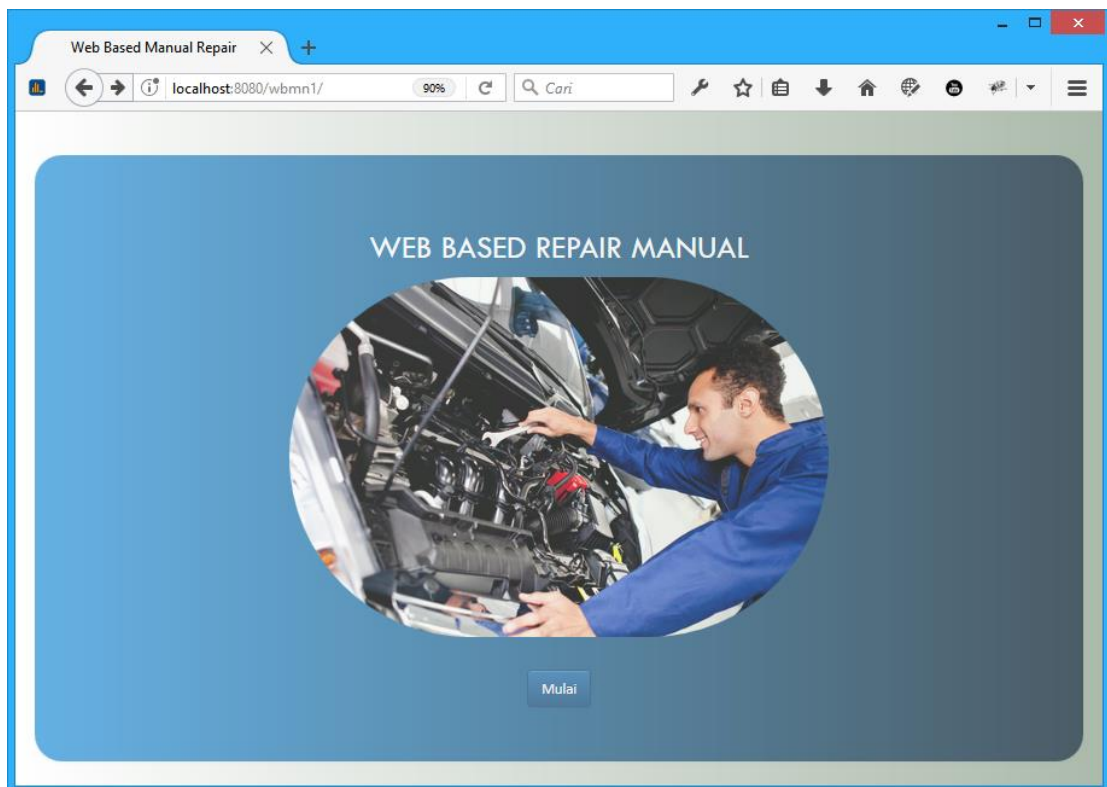


Gambar 22. Daftar file CSS

Setiap halaman yang telah dikodekan diujicoba menggunakan *web browser*, hal ini dilakukan untuk mengetahui kekurangan dan kesalahan yang mungkin akan muncul. Pengujian *user interface* ini dilakukan pada berbagai *web browser* guna melihat *compatibility* dari halaman *web* yang telah dibuat.

1) Halaman Judul

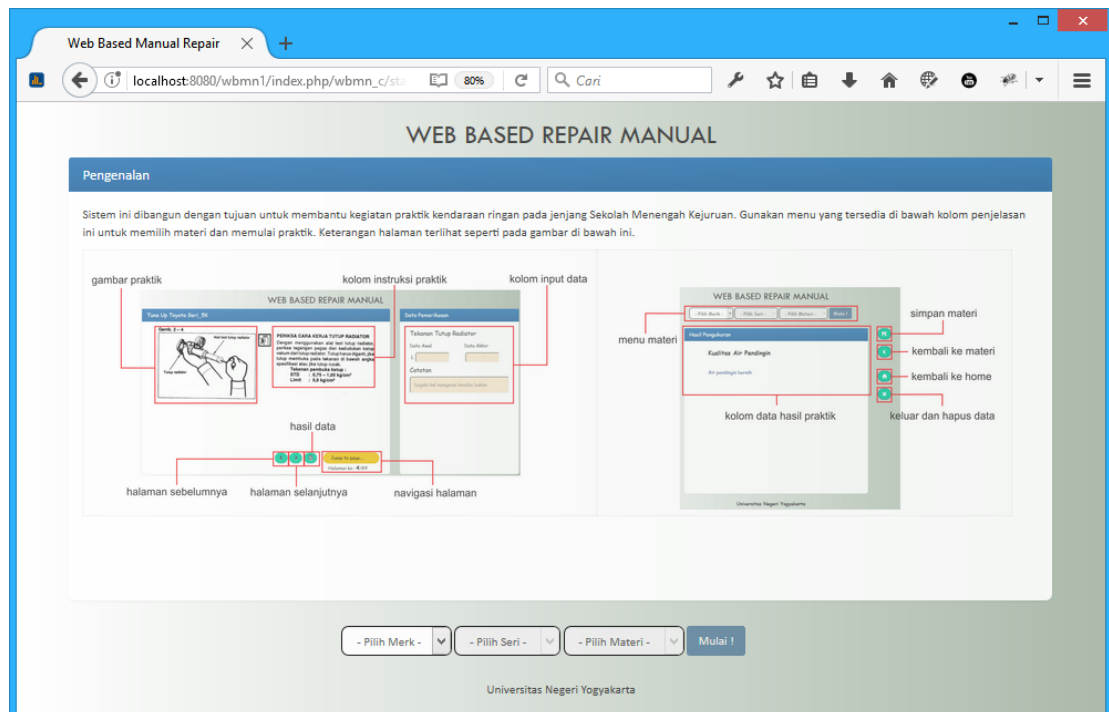
Sesuai desain yang telah dibuat halaman judul hanya berisi judul dari Perangkat lunak yang dikembangkan yaitu *web based repair manual*. Halaman ini berfungsi sebagai pengantar sebelum pengguna masuk dalam pemilihan modul yang ingin digunakan. Tampilan halaman judul terlihat seperti pada Gambar 23.



Gambar 23. Implementasi Halaman Judul

2) Halaman Awal

Halaman awal/*home* memiliki fungsi utama sebagai media pengguna untuk memilih materi, namun selain fungsi tersebut halaman awal juga memuat tujuan, instruksi, dan informasi yang pengguna perlukan dalam menjalankan Perangkat lunak ini. Instruksi mengenai fungsi *web based repair manual* ini direpresentasikan melalui gambar. Halaman awal terlihat seperti pada Gambar 24.

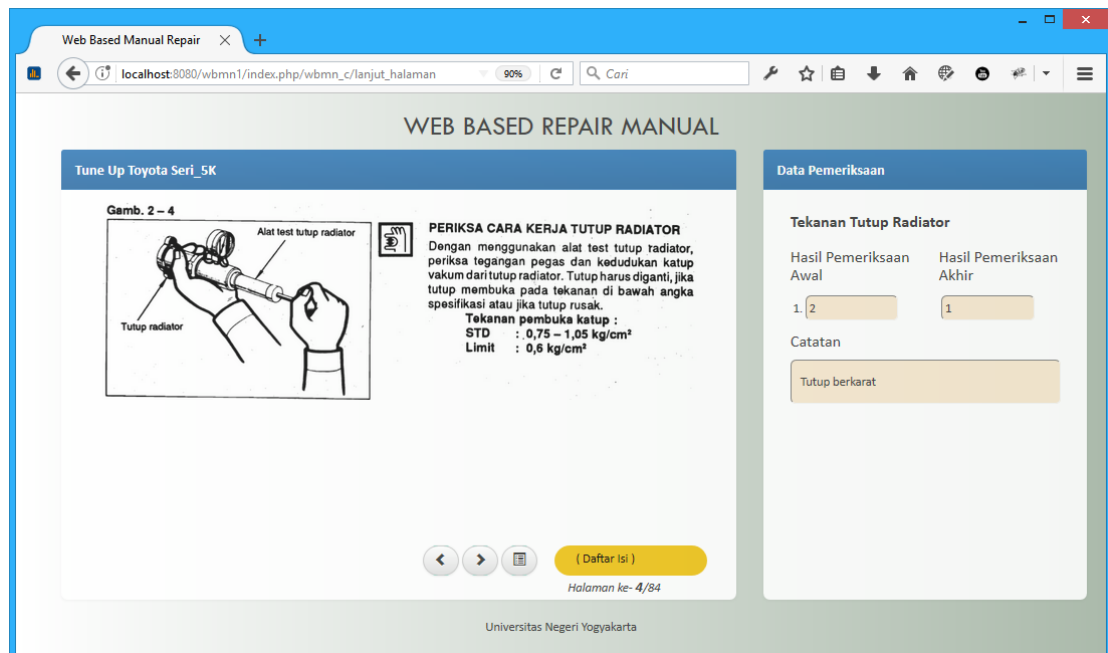


Gambar 24. Halaman Awal/Home

3) Halaman Materi

Halaman materi merupakan halaman pokok pada Perangkat lunak ini. Halaman ini berisi jbaran materi yang harus dilakukan oleh pengguna. Selain berfungsi sebagai penampil materi, halaman ini juga memuat kolom untuk

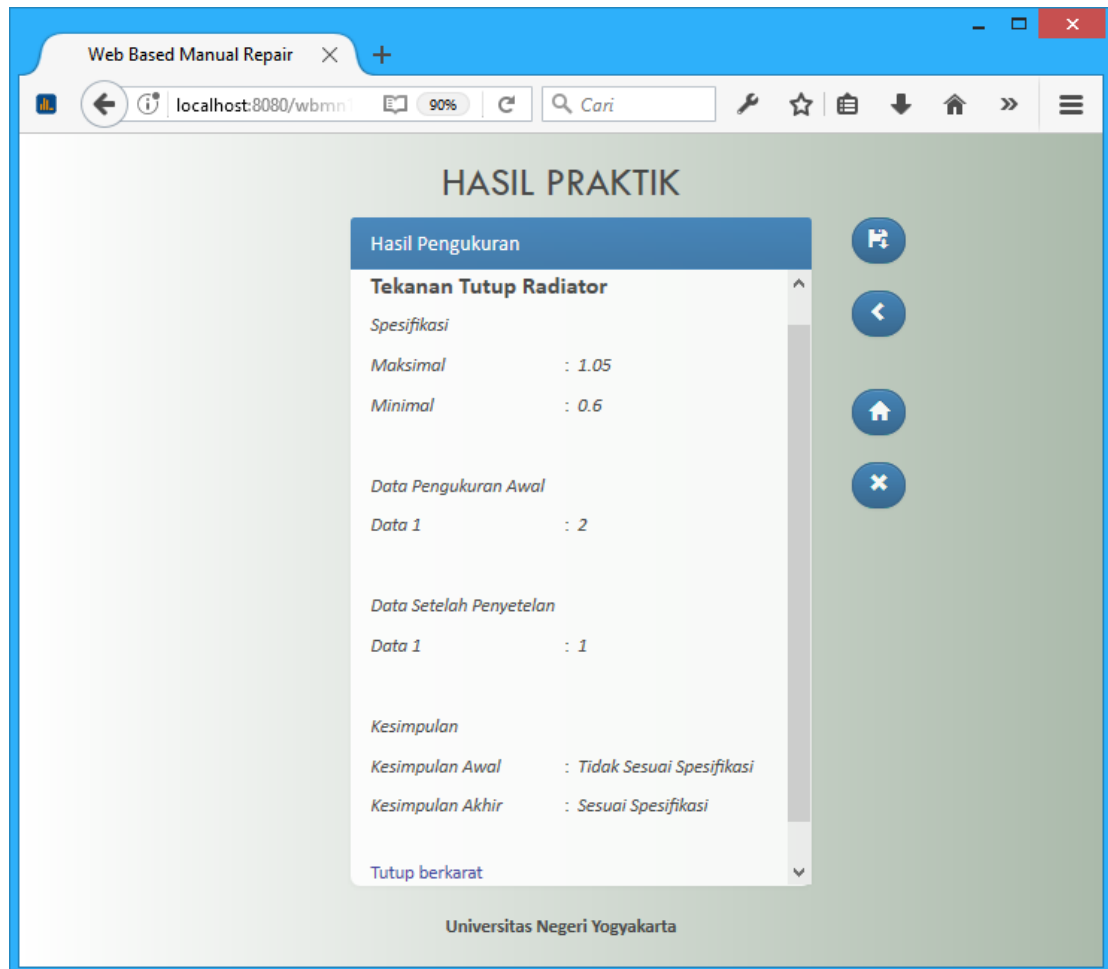
menampilkan, mengubah, mengganti, menghapus, dan memasukan data serta keterangan yang didapatkan selama praktik berlangsung. Halaman materi dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Halaman Materi

4) Halaman Hasil

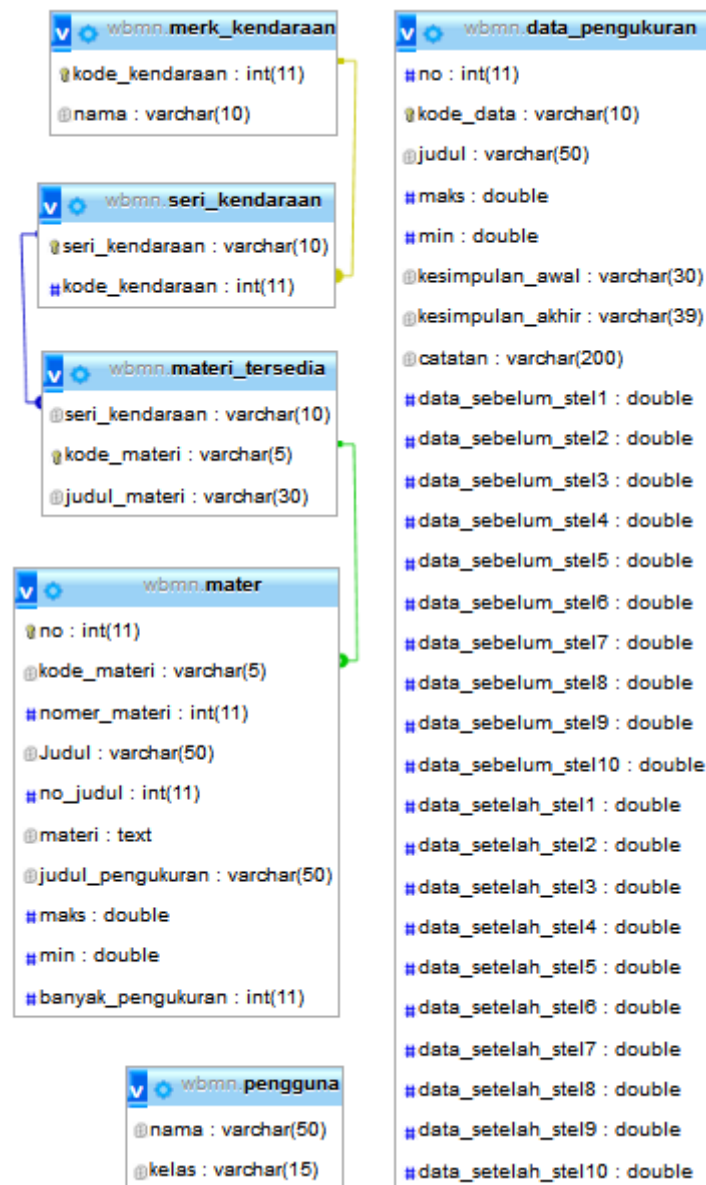
Halaman hasil memiliki fungsi utama menampilkan informasi hasil pengolahan seluruh data praktik yang telah dimasukan oleh pengguna selama praktik. Terdapat fungsi untuk menyimpan informasi hasil praktik ke dalam format pdf. Halaman hasil terlihat seperti pada Gambar 26.



Gambar 26. Halaman Hasil

c. Implementasi Desain Basis Data

Basis data diimplementasikan menggunakan MySQL. Hasil implementasi desain basis data dapat dilihat pada Gambar 27. Terdapat 6 tabel pada basis data yang digunakan yaitu tabel merk_kendaraan untuk menyimpan merk kendaraan yang tersedia, tabel seri_kendaraan untuk menyimpan seri dari tiap merk yang ada, tabel materi_tersedia untuk menyimpan judul pilihan materi, tabel mater untuk menyimpan materi yang dapat ditampilkan, tabel data_pengukura untuk menyimpan hasil praktik, dan tabel pengguna untuk menyimpan informasi pengguna.



Gambar 27. Basis Data *Web Based Repair Manual*

4. **Integration and System Testing**

Proses integrasi antar komponen yang telah dibuat (fungsi-fungsi, basis data, *user interface*) dilakukan secara bertahap. Setiap kali komponen diintegrasikan ke dalam perangkat lunak dilakukan pengujian (*debugging*) sehingga apabila terjadi kesalahan perangkat lunak akan lebih mudah ditemukan

dan diperbaiki. Langkah integrasi-pengujian dilakukan secara berurutan pada semua komponen yang telah dibuat hingga perangkat lunak yang dibangun menjadi utuh sebagai *Web Based Repair Manual*.

Perangkat lunak yang telah dibangun dijalankan menggunakan laptop dengan perangkat lunak operasi Windows 8. Perangkat lunak *Web Based Repair Manual* ini akan dijalankan secara lokal pada komputer. Untuk menghubungkan Perangkat lunak dengan *server* basis data MySQL dan *web server* Apache digunakan perangkat lunak Xampp v 5.6.12 yang tersedia sebagai *freeware*. Perangkat lunak ini diakses menggunakan perangkat lunak *web browser*.

Modul yang akan dimasukkan ke dalam perangkat lunak berbentuk gambar dengan format jpg. Gambar didapatkan dari hasil digitalisasi buku manual konvensional. Buku manual yang digunakan didasarkan pada hasil observasi ke SMK N 2 Yogyakarta mengenai bahan-bahan praktik yang digunakan.

a. *Alpha Testing*

Alpha Testing bertujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan fungsionalitas yang mungkin masih terjadi pada *web based repair manual* ini. Selain itu tes ini juga menjamin *web based repair manual* siap untuk diujikan kepada siswa dengan indikator bahwa kebutuhan siswa yang telah dirumuskan dapat diakomodir oleh perangkat lunak ini. Dari kedua tujuan di atas teknik yang digunakan untuk melakukan *alpha testing* pada *Web Based Repair Manual* adalah dengan pengoperasian sekaligus *crosscheck* terhadap daftar kebutuhan pengguna menggunakan *white-box* dan *black-box testing*. *Alpha testing* dilakukan oleh internal pengembang perangkat lunak dalam hal ini adalah peneliti sendiri. Hasil dari tes ini terlihat pada tabel 6 dan tabel 7.

1) *White-box Testing*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah setiap *path* yang ada pada perangkat lunak telah bekerja dengan baik atau tidak. Selain itu dari pengujian ini kita juga mendapatkan informasi apakah pengambilan keputusan serta penanganan kesalahan akibat dari data masukan telah sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. Pengujian dilakukan dengan menguji setiap tombol dan *link* yang ditampilkan di dalam *user interface* dan kemudian membandingkan hasil yang didapatkan dalam pengujian dengan hasil yang diharapkan. Tabel 6 merupakan hasil dari pengujian *White-box*.

Tabel 6. Hasil White-box testing

No	Nama	Lokasi	Hasil yang Diharapkan	Hasil Yang Didapatkan	Ket
1	Mulai	Halaman Awal	Tampil Halaman Beranda	Tampil Halaman Beranda	Valid
2	Pilih Merk	Beranda	Memfungsikan Tombol Pilih Seri	Tombol Pilih Seri berfungsi	Valid
3	Pilih Seri	Beranda	Memfungsikan Tombol Pilih Materi	Tombol Pilih Materi berfungsi	Valid
4	Pilih Materi	Beranda	Memfungsikan Tombol Mulai Praktik	Tombol Mulai Praktik berfungsi	Valid
5	Mulai Praktik	Beranda	Menampilkan Halaman Materi	Tampil Halaman Materi	Valid
6	Next	Halaman Materi	Menuju halaman selanjutnya dan menyimpan data yang	Menuju halaman selanjutnya dan dan menyimpan data yang	Valid

			dimasukan/diubah atau menghapus data	dimasukan/diubah atau menghapus data	
7	Back	Halaman Materi	Menuju halaman sebelumnya dan menyimpan data yang dimasukan/diubah atau menghapus data	Menuju halaman sebelumnya dan menyimpan data yang dimasukan/diubah atau menghapus data	Valid
8	Lihat Hasil	Halaman Materi	Menuju Halaman Hasil dan menyimpan data yang dimasukan/diubah atau menghapus dat	Menuju Halaman Hasil dan menyimpan data yang dimasukan/diubah atau menghapus dat	Valid
9	Daftar Isi	Halaman Materi	Menuju halaman tertentu dan menyimpan data yang dimasukan/diubah atau menghapus dat	Menuju halaman tertentu dan menyimpan data yang dimasukan/diubah atau menghapus dat	Valid
10	Unduh Laporan	Halaman Hasil	Menampilkan <i>pop up</i> identitas siswa	Menampilkan <i>pop up</i> identitas siswa	Valid
11	Kembali	Halaman Hasil	Menampilkan Halaman Materi	Menampilkan Halaman Materi	Valid
12	Exit	Halaman Hasil	Menampilkan Halaman Beranda	Menampilkan Halaman Beranda	Valid
13	Exit and Delete	Halaman Hasil	Menampilkan Halaman Awal dan menghapus semua data tersimpan	Menampilkan Halaman Awal dan menghapus semua data tersimpan	Valid
14	Exit Pop	Halaman	Menutup Pop up	Menutup Pop up	Valid

	Up	Hasil	identitas siswa	identitas siswa	
15	Simpan Laporan	Halaman Hasil	Mengunduh dokumen laporan	Mengunduh dokumen laporan	Valid

Dari hasil pengujian yang telah didapatkan kita ketahui bahwa setiap tombol maupun *link* yang ada di dalam perangkat lunak telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan desain yang telah dibuat.

2) *Black-box Testing*

Pengujian ini dilakukan untuk melengkapi pengujian *White-box*. Pengujian ini hasil fokus untuk mencari kesalahan yang mungkin terjadi pada proses-proses yang ada di dalam perangkat lunak. Metode yang digunakan adalah pemberian masukan ke dalam perangkat lunak dan melihat bagaimana perangkat lunak memproses dan memberikan *feedback* dari masukan yang diberikan. Hasil yang didapatkan dari pengujian ini dibandingkan dengan hasil yang diharapkan untuk mengetahui apakah terjadi kesalahan atau tidak. Tabel 7 merupakan hasil pengujian *Black-box* yang telah dilakukan.

Tabel 7. Hasil *Black-box testing*

No	Proses	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Didapatkan	Ket
Pemilihan Materi					
1	Memilih Merk Bahan Praktik	-	Kode merk bahan praktik terpilih dan menu <i>drop down</i> seri berfungsi	Kode merk bahan praktik terpilih dan menu <i>drop down</i> seri berfungsi	Valid

2	Memilih Seri Bahan Praktik	Kode merk	Kode merk dan kode seri bahan praktik terpilih serta <i>drop down</i> materi berfungsi	Kode merk dan kode seri bahan praktik terpilih serta <i>drop down</i> materi berfungsi	Valid
3	Memilih Materi	Kode merk & kode seri	Kode merk, kode seri dan kode materi bahan praktik terpilih serta tombol mulai berfungsi	Kode merk, kode seri dan kode materi bahan praktik terpilih serta tombol mulai berfungsi	Valid
4	Mulai Praktik	Kode merk, kode seri & kode materi	Menuju halaman materi yang menampilkan materi pertama sesuai dengan merk, seri dan materi bahan praktik yang dipilih	Menuju halaman materi yang menampilkan materi pertama sesuai dengan merk, seri dan materi bahan praktik yang dipilih	Valid
Menjalankan Materi					
5	Memasukan data pengukuran pada suatu langkah tertentu	Data pengukuran /double	Data pengukuran sesuai dengan langkah yang sedang dijalankan tersimpan ke dalam basis data		Valid
6	Mengubah data pengukuran	Data pengukuran /double	Data pengukuran sesuai dengan langkah yang sedang dijalankan		Valid

			yang tersimpan pada basis data berubah		
7	Menghapus data pengukuran	-	<i>Field</i> data pengukuran sesuai dengan langkah yang sedang dijalankan pada basis data kosong		Valid
8	Memasukan catatan praktik pada langkah tertentu	Text	Catatan praktik sesuai dengan langkah yang sedang dijalankan tersimpan ke dalam basis data		Valid
9	Mengubah catatan praktik pada langkah tertentu	Text	Catatan praktik sesuai dengan langkah yang sedang dijalankan yang tersimpan pada basis data berubah		Valid
10	Menghapus catatan praktik pada langkah tertentu	-	<i>Field</i> catatan praktik sesuai dengan langkah yang sedang dijalankan pada basis data kosong		Valid
11	Menuju tertentu dalam	Kode bab	Menuju halaman materi sesuai dengan kode yang	Menuju halaman materi sesuai dengan kode yang	Valid

	materi		dipilih	dipilih	
12	Melihat laporan sementara	-	Menuju halaman hasil dan menampilkan pemberitahuan bahwa belum ada data	Menuju halaman hasil dan menampilkan pemberitahuan bahwa belum ada data	Valid
		Data Pengukuran	Menuju halaman hasil dan menampilkan seluruh data yang telah dimasukan	Menuju halaman hasil dan menampilkan seluruh data yang telah dimasukan	Valid
Mengelola Hasil Praktik					
13	Mengunduh laporan	Laporan sementara yang dirangkum oleh system	Laporan berformat pdf terunduh	Laporan berformat pdf terunduh	Valid
14	Menghapus laporan	-	Laporan yang dirangkum atas seluruh data beserta data yang tersimpan terhapus	Laporan yang dirangkum atas seluruh data beserta data yang tersimpan terhapus	Valid
Pembentukan Kesimpulan Oleh Perangkat lunak					
15	Mengambil kesimpulan suatu pengukuran tertentu	Data pengukuran	Kesimpulan baik apabila sesuai dengan spesifikasi suatu pengukuran tertentu tersebut, kesimpulan jelek untuk sebaliknya	Kesimpulan baik apabila sesuai dengan spesifikasi suatu pengukuran tertentu tersebut, kesimpulan jelek untuk sebaliknya	Valid

Hasil yang diperoleh dari *Black-box testing* mengungkapkan bahwa seluruh proses yang ada di dalam perangkat lunak terhadap masukan baik masukan benar maupun masukan salah ditangani dengan baik dan sesuai yang diharapkan.

Dari kedua tabel di atas dapat dilihat bahwa seluruh fungsi yang ada di dalam perangkat lunak telah berfungsi sesuai dengan ketentuan. Dari hasil *alpha testing* di atas dapat disimpulkan bahwa perangkat lunak *web based repair manual* dapat menuju proses selanjutnya yaitu *beta testing*.

b. *Beta Testing*

Pengujian *web based repair manual* versi beta dilakukan oleh pengguna terbatas sebagai responden melalui proses pengoperasian perangkat lunak. Instrumen yang digunakan berupa kuesioner tersusun atas 10 poin pernyataan berdasarkan kebutuhan pengguna yang telah dikumpulkan pada tahap *requirements definition*. Pengujian dilakukan oleh satu orang guru pengajar dan satu orang siswa Jurusan Teknik Kendaraan Ringan. Hasil yang didapatkan dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengujian Beta

No	Responden	Pernyataan										Skor	Maks
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Yudi Ari Cahyanto, S.Pd.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10
2	Yoga Kurniawan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10
Total												20	20

Interval kategori penilaian yang digunakan untuk mengambil kesimpulan dihitung menggunakan perhitungan seperti berikut ini.

$$\text{Interval (I)} = \frac{\text{Range (R)}}{\text{Kategori (K)}}$$

Keterangan:

Interval (I) : Interval klasifikasi nilai

Range (R) : Jangkauan nilai

: Kemungkinan skor tertinggi – kemungkinan skor terendah

Kategori (K) : Banyaknya ragam jawaban

$$\begin{aligned} \text{Interval (I)} &= \frac{\text{Range (R)}}{\text{Kategori (K)}} \\ &= \frac{100 \%}{2} \\ &= 50 \% \end{aligned}$$

Sedangkan hasil yang didapatkan pada tabel 7 di atas dihitung seperti pada perhitungan di bawah ini.

$$\begin{aligned} \text{Presentase Penilaian} &= \frac{\text{Total Skor Didapatkan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{20}{20} \times 100\% \\ &= 100 \% \end{aligned}$$

Dilihat dari hasil yang didapatkan dalam perhitungan di atas yaitu persentase penilaian 100% dibandingkan dengan klasifikasi penilaian yang telah dibuat yaitu memiliki interval 50% sehingga perangkat lunak dapat diklasifikasikan diterima. Dari kesimpulan pertama tersebut dapat diartikan juga

bahwa pengguna menilai perangkat lunak telah memenuhi syarat untuk dapat diujikan kepada pengguna yang sesungguhnya.

c. *Usability Testing*

Usability testing dilakukan kepada 30 siswa SMK N 2 Yogyakarta Jurusan Teknik Kendaraan Ringan kelas 11 TKR 1. Instrumen tes seperti telah ditentukan pada Bab III adalah kuesioner USE oleh Lund yang terdiri dari 30 butir pertanyaan. Dari pengujian ini didapatkan data seperti terlihat pada tabel 9, tabel 10, tabel 11, dan tabel 12.

Tabel 9. Aspek *Usefulness*

No	Nama Responden	Nomor Pernyataan								Total	Maks
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	Abu Dwi Prastio	4	4	4	3	3	3	4	5	30	40
2	Aditya Hendra Setiawan	4	4	5	4	4	5	4	4	34	40
3	Agung	4	4	4	3	4	4	3	4	30	40
4	Agus Nugroho	3	4	5	5	3	3	4	5	32	40
5	Agus Tri Susanto	3	4	4	4	4	5	4	4	32	40
6	Ahlan Anshori	4	4	4	4	3	4	4	4	31	40
7	Aldi Nur Tarmizi	4	4	4	5	4	5	5	4	35	40
8	Aldi Sendy Sanjaya	4	4	4	4	5	4	4	4	33	40
9	Alfian Rifky Pamungkas	5	3	4	3	4	4	4	3	30	40
10	Alfian Tri Febrianto	5	4	5	5	5	5	5	5	39	40
11	Ali Badruszaman Yusuf	5	3	3	4	4	3	4	4	30	40
12	Amal Munajat	4	4	3	4	4	3	3	4	29	40
13	Amin Dakda Alfendo	4	4	4	4	4	3	4	4	31	40
14	Angga Febian Mustofa	4	4	5	4	4	4	3	4	32	40
15	Angga Saputra	4	4	5	4	5	4	4	4	34	40
16	Apriawan Nur Huda	4	4	4	4	3	3	4	4	30	40
17	Ari Wijaya	4	4	5	4	5	4	3	4	33	40
18	Aria Wisma Nugroho	4	5	4	4	5	4	4	4	34	40
19	Arifki Eka Saputra	4	5	4	4	3	5	4	3	32	40
20	Asharudin Arief Hidayat	4	4	4	4	4	4	4	4	32	40
21	Azhari Damar Surya A	4	5	4	4	5	5	4	4	35	40
22	Badrawan Rahmadana	4	4	5	4	4	4	4	4	33	40
23	Bayu Anam Munawar	4	4	5	4	5	4	3	4	33	40
24	Bayu Kusuma	4	4	4	5	4	4	4	3	32	40
25	Bayu Mukti	4	4	4	5	4	3	3	4	31	40

26	Beni Saputro	4	4	4	4	5	5	4	3	33	40
27	Bintang Pusaka W.K	4	5	4	4	4	5	4	5	35	40
28	Burhan Widi Wijaya	5	5	4	4	4	4	4	4	34	40
29	Catur Wardana	4	5	5	4	4	4	3	4	33	40
30	Dafiq Yazzak Ahdiyaka	4	4	5	4	4	5	4	4	34	40
Jumlah										976	1200

Aspek *usefulness* direpresentasikan oleh delapan pernyataan sehingga skor maksimal dari tiap responden yang bisa didapatkan adalah 40 poin. Tabel 9 merupakan rekap data yang didapatkan dari aspek ini. Jumlah total skor yang didapatkan dari seluruh responden adalah 975 poin dari kemungkinan maksimal 1200 poin.

Tabel 10. Tabulasi Data *Ease of Use*

No	Nama Responden	Nomor Pernyataan											Total	Maks
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
1	Abu Dwi Prastio	4	5	4	4	4	4	5	3	4	5	4	46	55
2	Aditya Hendra Setiawan	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	45	55
3	Agung	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	42	55
4	Agus Nugroho	5	5	4	5	3	5	3	3	5	4	4	46	55
5	Agus Tri Susanto	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	53	55
6	Ahlan Anshori	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	41	55
7	Aldi Nur Tarmizi	5	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	40	55
8	Aldi Sendy Sanjaya	4	4	4	4	4	4	5	3	3	4	3	42	55
9	Alfian Rifky Pamungkas	4	3	4	4	4	4	3	4	5	3	4	42	55
10	Alfian Tri Febrianto	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	37	55
11	Ali Badruszaman Yusuf	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	42	55
12	Amal Munajat	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	40	55
13	Amin Dakda Alfendo	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	43	55
14	Angga Febian Mustofa	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	46	55
15	Angga Saputra	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	46	55
16	Apriawan Nur Huda	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	42	55
17	Ari Wijaya	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	43	55
18	Aria Wisma Nugroho	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44	55
19	Arifki Eka Saputra	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	42	55
20	Asharudin Arief Hidayat	5	5	5	4	4	4	4	3	3	5	3	45	55
21	Azhari Damar Surya A	5	5	4	4	4	4	5	4	4	3	3	45	55
22	Badrawan Rahmadana	4	4	5	3	4	5	4	4	3	4	4	44	55
23	Bayu Anam Munawar	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	41	55

24	Bayu Kusuma	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	42	55
25	Bayu Mukti	3	4	4	4	3	4	5	4	3	4	3	41	55
26	Beni Saputro	4	4	5	5	4	4	4	4	3	4	3	44	55
27	Bintang Pusaka W.K	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	45	55
28	Burhan Widi Wijaya	3	4	4	4	4	3	5	3	4	4	5	43	55
29	Catur Wardana	5	5	4	4	4	5	4	3	4	4	4	46	55
30	Dafiq Yazzak Ahdiyaka	5	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	45	55
Jumlah													1303	1650

Aspek *ease of use* direpresentasikan oleh 11 pernyataan sehingga skor maksimal dari tiap responden yang bisa didapatkan adalah 55 poin. Tabel 10 merupakan rekapitan seluruh data yang didapatkan dari aspek ini. Jumlah total skor yang didapatkan dari seluruh responden adalah 1303 poin dari kemungkinan maksimal 1650 poin.

Tabel 11. Tabulasi Data *Ease of Learning*

No	Nama Responden	Nomor Pernyataan				Total	Maks
		20	21	22	23		
1	Abu Dwi Prastio	3	4	4	4	15	20
2	Aditya Hendra Setiawan	5	4	4	3	16	20
3	Agung	4	4	4	4	16	20
4	Agus Nugroho	4	5	5	3	17	20
5	Agus Tri Susanto	4	4	5	4	17	20
6	Ahlan Anshori	4	4	4	4	16	20
7	Aldi Nur Tarmizi	4	3	3	5	15	20
8	Aldi Sendy Sanjaya	3	3	3	3	12	20
9	Alfian Rifky Pamungkas	4	4	4	3	15	20
10	Alfian Tri Febrianto	4	4	3	4	15	20
11	Ali Badruszaman Yusuf	4	4	3	3	14	20
12	Amal Munajat	4	4	4	4	16	20
13	Amin Dakda Alfendo	4	4	4	3	15	20
14	Angga Febian Mustofa	4	4	4	5	17	20
15	Angga Saputra	4	4	4	4	16	20
16	Apriawan Nur Huda	4	4	4	4	16	20
17	Ari Wijaya	4	4	4	3	15	20
18	Aria Wisma Nugroho	4	4	4	4	16	20
19	Arifki Eka Saputra	4	4	4	4	16	20
20	Asharudin Arief Hidayat	5	5	5	5	20	20
21	Azhari Damar Surya Atmaja	5	4	4	5	18	20

22	Badrawan Rahmadana	4	5	4	4	17	20	
23	Bayu Anam Munawar	4	4	4	4	16	20	
24	Bayu Kusuma	4	4	4	4	16	20	
25	Bayu Mukti	5	4	4	4	17	20	
26	Beni Saputro	4	4	4	4	16	20	
27	Bintang Pusaka W.K	5	4	5	4	18	20	
28	Burhan Widi Wijaya	5	5	5	5	20	20	
29	Catur Wardana	5	5	5	5	20	20	
30	Dafiq Yazzak Ahdiyaka	5	5	4	5	19	20	
Jumlah							492	600

Aspek *ease of learning* direpresentasikan oleh empat pernyataan sehingga skor maksimal dari tiap responden yang bisa didapatkan adalah 20 poin. Tabel 11 merupakan rekapitulasi seluruh data yang didapatkan dari aspek ini. Jumlah total skor yang didapatkan dari keseluruhan 30 responden adalah 492 poin dari kemungkinan maksimal 600 poin.

Tabel 12. Tabulasi Data *Satisfaction*

No	Nama Responden	Nomor Pernyataan							Total	Maks
		24	25	26	27	28	29	30		
1	Abu Dwi Prastio	4	4	4	4	5	3	4	28	35
2	Aditya Hendra Setiawan	4	4	4	4	4	4	4	28	35
3	Agung	4	3	4	4	4	4	4	27	35
4	Agus Nugroho	3	2	3	3	4	3	3	21	35
5	Agus Tri Susanto	3	3	4	4	4	3	4	25	35
6	Ahlan Anshori	4	4	4	3	4	3	4	26	35
7	Aldi Nur Tarmizi	4	4	3	4	4	3	3	25	35
8	Aldi Sendy Sanjaya	4	4	4	4	4	5	3	28	35
9	Alfian Rifky Pamungkas	4	4	4	4	4	4	4	28	35
10	Alfian Tri Febrianto	4	4	4	4	4	5	4	29	35
11	Ali Badruszaman Yusuf	3	3	4	3	4	4	3	24	35
12	Amal Munajat	4	4	3	3	5	4	4	27	35
13	Amin Dakda Alfendo	4	3	3	4	4	5	4	27	35
14	Angga Febian Mustofa	4	4	4	4	4	5	4	29	35
15	Angga Saputra	4	4	4	4	4	4	4	28	35
16	Apriawan Nur Huda	4	4	4	4	4	3	4	27	35
17	Ari Wijaya	4	3	3	4	4	5	4	27	35
18	Aria Wisma Nugroho	4	4	4	3	4	3	4	26	35
19	Arifki Eka Saputra	4	4	4	5	5	4	4	30	35

20	Asharudin Arief Hidayat	5	5	5	5	5	5	5	35	35
21	Azhari Damar Surya A	4	5	4	5	4	5	4	31	35
22	Badrawan Rahmadana	4	4	4	4	5	4	5	30	35
23	Bayu Anam Munawar	5	4	5	4	5	5	5	33	35
24	Bayu Kusuma	4	3	4	3	4	4	4	26	35
25	Bayu Mukti	3	3	4	4	5	4	4	27	35
26	Beni Saputro	4	3	4	3	4	5	4	27	35
27	Bintang Pusaka W.K	5	5	4	4	4	5	4	31	35
28	Burhan Widi Wijaya	5	5	5	5	5	5	5	35	35
29	Catur Wardana	4	5	4	5	4	4	4	30	35
30	Dafiq Yazzak Ahdiyaka	4	4	4	5	4	4	4	29	35
Jumlah									844	1050

Aspek *ease of learning* direpresentasikan oleh empat pernyataan sehingga skor maksimal dari tiap responden yang bisa didapatkan adalah 35 poin. Tabel 12 merupakan rekapan seluruh data yang didapatkan dari aspek ini. Jumlah total skor yang didapatkan dari keseluruhan 30 responden adalah 844 poin dari kemungkinan maksimal 1050 poin.

Dari data yang dikumpulkan seperti pada keempat tabel di atas, total skor diakumulasi seperti terlihat pada tabel 13.

Tabel 13. Tabulasi Akumulasi Skor *Usability*

No	Nama Responden	Usefulness	Ease of Use	Ease of Learning	Satisfaction	Skor Total	Skor Maks
1	Abu Dwi Prastio	30	46	15	28	119	150
2	Aditya Hendra Setiawan	34	45	16	28	123	150
3	Agung	30	42	16	27	115	150
4	Agus Nugroho	32	46	17	21	116	150
5	Agus Tri Susanto	32	53	17	25	127	150
6	Ahlan Anshori	31	41	16	26	114	150
7	Aldi Nur Tarmizi	35	40	15	25	115	150
8	Aldi Sendy Sanjaya	33	42	12	28	115	150
9	Alfian Rifky Pamungkas	30	42	15	28	115	150
10	Alfian Tri Febrianto	39	37	15	29	120	150
11	Ali Badruszaman Yusuf	30	42	14	24	110	150
12	Amal Munajat	29	40	16	27	112	150
13	Amin Dakda Alfendo	31	43	15	27	116	150

14	Angga Febian Mustofa	32	46	17	29	124	150
15	Angga Saputra	34	46	16	28	124	150
16	Apriawan Nur Huda	30	42	16	27	115	150
17	Ari Wijaya	33	43	15	27	118	150
18	Aria Wisma Nugroho	34	44	16	26	120	150
19	Arifki Eka Saputra	32	42	16	30	120	150
20	Asharudin Arief Hidayat	32	45	20	35	132	150
21	Azhari Damar Surya A	35	45	18	31	129	150
22	Badrawan Rahmadana	33	44	17	30	124	150
23	Bayu Anam Munawar	33	41	16	33	123	150
24	Bayu Kusuma	32	42	16	26	116	150
25	Bayu Mukti	31	41	17	27	116	150
26	Beni Saputro	33	44	16	27	120	150
27	Bintang Pusaka W.K	35	45	18	31	129	150
28	Burhan Widi Wijaya	34	43	20	35	132	150
29	Catur Wardana	33	46	20	30	129	150
30	Dafiq Yazzak Ahdiyaka	34	45	19	29	127	150
Jumlah						3615	4500

Dari skor total maksimal sebesar 4500 poin, skor yang diberikan oleh seluruh pengguna secara kolektif didapatkan sebesar 3615 poin. Perhitungan persentase kelayakan berdasarkan data yang telah di dapatkan seperti dalam tabel 13 menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Perhitungan persentase kelayakan berdasarkan data yang didapatkan di atas didapati nilai 80,33 %. Berdasarkan tabel 4 tentang klasifikasi persentase kelayakan dapat disimpulkan bahwa produk *Web Based Repair Manual* mencapai kategori sangat baik.

5. *Operation and Maintenance*

Pada tahap ini Perangkat lunak *web based repair manual* telah selesai dibangun secara lengkap dan utuh sehingga dapat diberikan kepada pengguna

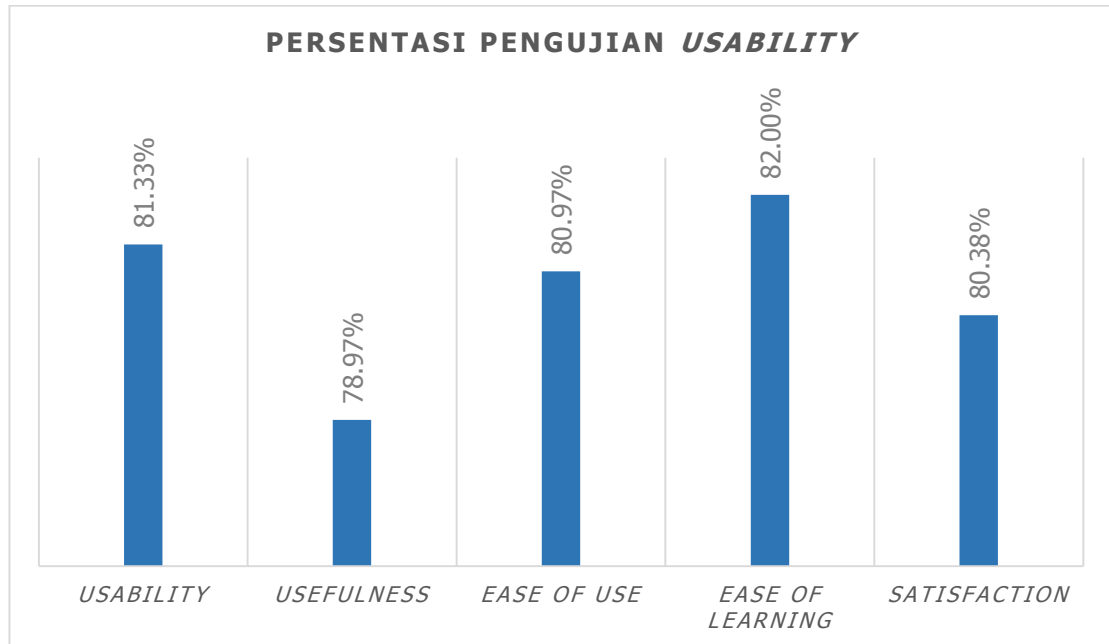
untuk dioperasikan sesuai kebutuhan. *Web based repair manual* ini digunakan oleh sampel pengguna sebanyak satu kelas yaitu kelas 11 TKR 1 pada SMK N 2 Yogyakarta Jurusan Kendaraan Ringan.

Perawatan produk ini berupa penambahan data buku manual sesuai dengan perkembangan bahan praktik yang digunakan di SMK N 2 Yogyakarta. Penambahan materi ini memungkinkan *web based repair manual* dapat digunakan secara dinamis seiring perubahan waktu dan kurikulum yang digunakan.

B. Pembahasan

Web Based Repair Manual dikembangkan menggunakan metode pengembangan *waterfall* oleh Sommerville yang meliputi langkah *requirement definition, software design, implementation and unit testing, integration and system testing, dan operation and maintenance*. Guru dan siswa SMK N 2 Yogyakarta Jurusan Teknik Kendaraan Ringan adalah sebagai pengguna. Produk dikerjakan dan dievaluasi bersama pengguna pada setiap tahap sebagai *feedback*.

Sesuai dengan permasalahan yang dipaparkan dalam Bab I, pengujian produk difokuskan pada pengujian aspek *usability*. Menggunakan *USE Questionnaire* oleh Lund didapatkan hasil terlihat seperti pada Gambar 28.



Gambar 28. Persentase Hasil Pengujian *Usability*

Dari keempat aspek yang ada dalam pengujian *usability* didapati bahwa terdapat tiga aspek yang memiliki persentase hasil di atas 80% yaitu aspek *ease of use* dengan nilai 80,90%; *ease of learning* dengan nilai 82%; serta *satisfaction* dengan nilai 80,38%. Satu aspek yang memiliki nilai di bawah 80% adalah *usefulness* dengan 78.97%. Dari hasil yang didapatkan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa *web based repair manual* memiliki nilai kegunaan yang baik, mudah untuk digunakan dan dipelajari, serta pengguna puas terhadap perangkat lunak yang telah dikembangkan. Hasil analisis keseluruhan data didapatkan angka 80,33 % sehingga produk *web based repair manual* dinyatakan baik. Hasil perhitungan tersebut dapat diartikan bahwa *web based repair manual* mampu menjawab masalah kesulitan siswa praktikan dalam mencari dan menggunakan buku manual yang sesuai dengan bahan praktik.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian dan pengembangan produk yang telah dilakukan menghasilkan sebuah perangkat lunak *Web Based Repair Manual* yang berfungsi utama untuk menyediakan buku manual kendaraan bermotor bagi pengguna sehingga ketersediaan buku manual terjamin dan sesuai dengan kebutuhan pengguna/siswa.
2. Pengujian terhadap produk difokuskan pada aspek *usability* atau kebermanfaatan produk. Produk diujikan kepada 30 siswa/pengguna untuk mengukur aspek *usability* menggunakan USE *Questionnaire* oleh Lund. Hasil perhitungan *usability* didapatkan angka 80,33 % sehingga masuk ke dalam kategori baik. Dari hasil perhitungan *usability* di atas dapat disimpulkan bahwa pengguna mendapatkan manfaat dan produk yang telah dikembangkan memudahkan pekerjaan pengguna ketika digunakan sehingga tujuan penelitian tercapai.

B. Keterbatasan Produk

Produk yang dikembangkan memiliki keterbatasan sebagai berikut:

1. Penilaian terhadap laporan yang dihasilkan perangkat lunak oleh guru masih dilakukan secara manual dengan cara menggunakan *print out* hasil praktik.

2. Belum disediakan *user interface* bagi pengguna untuk menambahkan materi/buku manual ke dalam produk.

C. Pengembangan Produk

Produk masih sangat memungkinkan untuk dapat dikembangkan lagi secara lebih luas. Salah satu hal yang dapat dikembangkan adalah pemindahan produk dari basis *web* ke dalam basis android sesuai dengan perkembangan *platform*. Selain hal tersebut juga dapat menambah fitur dan kelengkapan produk untuk menambahkan nilai kebermanfaatan produk semisal penyediaan *user interface* untuk input materi.

D. Saran

Dari kekurangan serta potensi pengembang produk yang telah dijabarkan peneliti memberikan masukan sebagai berikut:

1. Pengembangan produk pada *platform* android atau *platform* lain yang relevan dengan perkembangan jaman.
2. Penambahan fitur-fitur yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna berdasarkan kemajuan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Gall, M.D., Gall, J.P. & Borg, W.R.. 2003. *Educational Research*. Boston: Pearson Educational. Inc.
- Hall, James A. 2011. *Sistem Informasi Akuntansi Edisi Keempat*. Salemba Empat: Jakarta.
- Husaini Usman dan Purnomo Setiadi Akbar. 2011. *Metodologi Penelitian Sosial*. Jakarta: Bumi Aksara. Halaman 59.
- Hariyanto, Didik. *Pengembangan Sistem Informasi Akademik Mahasiswa Berbasis Teknologi Wap (Wireless Application Protocol) Di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Ft Uny*. JPTK, Vol. 17, No. 2 hal 154. UNY: Yogyakarta.
- Irmawati, Dessy. 2014. *Sistem Informasi Kearsipan Untuk Meningkatkan Kualitas Pelayanan*. JPTK, Vol 22, No. 2 hal 137. UNY: Yogyakarta.
- Jogiyanto. 2004. *Pengenalan Komputer, Dasar Ilmu Komputer, Pemrograman, Sistem Informasi dan Intelegensi Buatan*. Andi: Yogyakarta.
- Kendall, K.E. dan Kendall, J.E. 2011. *Systems Analysis and Design (8th edition)*. Pearson Education, Inc.: New Jersey.
- Khan, Mohd. Ehmer. *A Comparative Study of White Box, Black Box and Grey Box Testing Techniques*. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 3, No.6, 2012 hal 12.
- Lund, A.M.. 2001. *Measuring Usability with the USE Questionnaire*. Usability Interface, 8 (2), 3-6.
- Mulyaningsih, Titin. 2015. *Pengembangan Web-Based Mathematics Learning Siswa Kelas V Sdn Kotagede 3 Yogyakarta*. Jurnal Prima Edukasia Vol 3, No 2.
- Mustafa, Zainal. 2009. *Mengurai Variabel Hingga Instrumentasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pressman, Roger S. *Software engineering: a practitioner's approach 8th Ed*. McGraw-Hill Education: New York, NY 10121.
- Silberschatz, Abraham. *Database System Concepts - 6th Ed*. The McGraw-Hill Companies, Inc.: New York.

- Sommerville, Ian. 2011. *Software Engineering – 9th Ed.* Pearson Education, Inc.: Massachusetts.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D).* Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan.* Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Supriyanto, Aji. 2005. *Pengantar Teknologi Informasi.* Salemba Infotek: Jakarta.
- Tasri, Lu'mu. 2011. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis WEB.* Jurnal MEDTEK Volume 3, No 2.
- Tim Tugas Akhir Skripsi. 2013. *Pedoman Penyusunan Tugas Akhir Skripsi.* Yogyakarta: FT UNY.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Pembimbing Skripsi

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK
NOMOR : 118 /ELK/Q-I/XI/2017**

**TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNI VERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

DEKAN FAKULTAS TEKNIK,

- Menimbang : 1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhi syarat untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, perlu diangkat pembimbing.
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 tahun 2003.
2. Peraturan Pemerintah RI Nomor 60 tahun 1999.
3. Keputusan Presiden RI: a. Nomor 93 tahun 1999; b. 305/M tahun 1999.
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI: Nomor 274/O/1999.
5. Keputusan Mendiknas RI Nomor 003/O/2001.
6. Keputusan Rektor UNY Nomor : 1160/UN34/KP/2011.

M E M U T U S K A N

Menetapkan : KEPUTUSAN DEKAN TENTANG PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Kesatu : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai berikut :

Nama Pembimbing : Hardaru Jati, Ph.D

Bagi mahasiswa

Nama/No.Mahasiswa : **Wahyu Widi Kristiawan /13520244014**

Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika /
Pendidikan Teknik Informatika

Judul Skripsi : *Pengembangan Web Based Repair Manual Untuk Panduan Praktis Siswa SMK N.2 Yogyakarta Jurusan Teknik Kendaraan Ringan*

Kedua : Dosen pembimbing disertai tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan Pedoman Tugas Akhir Skripsi.

Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan

Kemempat : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

SALINAN Keputusan dekan ini disampaikan kepada

1. Wakil Dekan II FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
3. Kasubag. Pendidikan FT UNY
4. Yang Bersangkutan

Ditetapkan : di Yogyakarta

Pada tanggal : 2 November 2017

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA



HARDARTO, M.Pd.

9631230 198812 1 001

Lampiran 2. Surat Permohonan Izin Penelitian Fakultas Teknik



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
Laman: ft.uny.ac.id E-mail: ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id

Nomor : 2040/UN34.15/LT/2017
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : Izin Penelitian

27 September 2017

Yth. 1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Kepala Badan Kesbangpol Provinsi DIY
2. SMK N 2 YOGYAKARTA
Jl. AM Sangaji No. 47 Yogyakarta

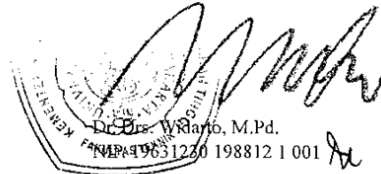
Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Wahyu Widi Kristiawan
NIM : 13520244014
Program Studi : Pend. Teknik Informatika - S1
Judul Tugas Akhir : PENGEMBANGAN WEB BASED REPAIR MANUAL UNTUK PANDUAN PRAKTIK SISWA SMK N 2 YOGYAKARTA JURUSAN KENDARAAN RINGAN
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Waktu Penelitian : 2 Oktober - 30 Desember 2017

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Dekan Fakultas Teknik


D. C. W. Widi Kristiawan, M.Pd.
NIP. 19631220 198812 1 001

Tembusan :
1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 3. Surat Rekomendasi Penelitian BAPEDDA DIY



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 28 September 2017

Kepada Yth. :

Nomor : 074/8305/Kesbangpol/2017
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepala Dinas Pendidikan,
Pemuda, dan Olahraga
Daerah Istimewa Yogyakarta
Di

YOGYAKARTA

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor : 2040/UN34.15/LT/2017
Tanggal : 27 September 2017
Perihal : Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan Tugas Akhir Skripsi (TAS) dengan judul proposal: **"PENGEMBANGAN WEB BASED REPAIR MANUAL UNTUK PANDUAN PRAKTIK SISWA SMK JURUSAN KENDARAAN RINGAN"** kepada:

Nama : WAHYU WIDI KRISTIAWAN
NIM : 13520244014
No. HP/Identitas : 085643334289 / 3402172102930001
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Informatika/ Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas/PT : Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian : SMK N 2 Yogyakarta, DIY
Waktu Penelitian : 2 Oktober 2017 s.d. 30 Desember 2017

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY selambat-lambatnya 6 bulan setelah penelitian dilaksanakan;
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Izin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
3. Yang bersangkutan.

Lampiran 4. Surat Rekomendasi Penelitian DISDIKPORA



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAAHRAGA
Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 541322, Fax. 541322
web : www.dikpora.jogjaprov.go.id, email : dikpora@jogjaprov.go.id, Kode Pos 55166

Yogyakarta, 2 Oktober 2017

Nomor : 070/13813
Lamp : -
Hal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth.
Kepala SMK Negeri 2 Yogyakarta

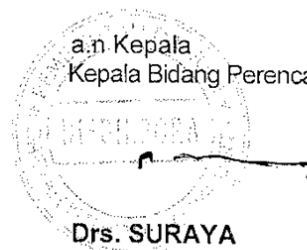
Dengan hormat, memperhatikan surat dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta nomor: 074/8305/Kesbangpol/2017 tanggal 28 September 2017 perihal Rekomendasi Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan ijin rekomendasi penelitian kepada:

Nama : Wahyu Widi Kristiawan
NIM : 13520244014
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Informatika/ Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
Judul : PENGEMBANGAN *WEB BASED REPAIR MANUAL* UNTUK PANDUAN PRAKTIK SISWA SMK JURUSAN KENDARAAN RINGAN
Lokasi : SMK Negeri 2 Yogyakarta
Waktu : 2 Oktober 2017 s.d 30 Desember 2017

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi penelitian.
2. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami menyampaikan terimakasih.



Drs. SURAYA
NIP 19591017 198403 1 005

Tembusan Yth :

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Dikmenti Dikpora DIY

Lampiran 5. Surat Keterangan Penelitian SMK N 2 Yogyakarta



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
SMK N 2 YOGYAKARTA**

Jalan Mangkubumi No. 47 / AM Sangaji No. 47 Yogyakarta Telp. (0274) 513490 Fax (0274) 512639
Website : smk2-yk.sch.id Email: info@smk2-yk.sch.id Kode Pos 55233

H a l : *Observasi dan Survey*

22 Mei 2017

Kepada Yth
Bpk. Ka. Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan
SMK N 2 Yogyakarta

Disampaikan dengan hormat sehubungan dengan permohonan Penelitian/Observasi ke SMK N 2 Yogyakarta dengan data :

N a m a : **WAHYU WIDI KRISTIAWAN**
Pekerjaan : Mahasiswa S1
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informatika
Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta (UNY)
Alamat Instansi : Jl. Colombo No. 1 Yogyakarta
Judul Penelitian :

**PENGEMBANGAN WEB BASED REPAIR MANUAL SEBAGAI PEDOMAN
PRAKTIK SISWA SMK JURUSAN KENDARAAN RINGAN**

Untuk itu maka mohon perkenannya untuk membantu proses penelitian (pengambilan data) yang bersangkutan sesuai dengan surat ijin/surat permohonan terlampir.

Atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih

Wakil Kepala Sekolah
Bidang Humas & Industri

Rohmadi Hidayat, SPd., MT.
NIP. 19691128 200012 1 001

Lampiran 6. Kuesioner Usability

Instrumen Pengujian Aspek Usability
Web Based Repair Manual
Di SMK N 2 Yogyakarta

Nama : Anggo Febrian Mustofa
Profesi : Pelajar
Instansi : SMK N 2 YOGYAKARTA

Petunjuk Pengisian:

Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan penilaian yang Anda berikan pada setiap pernyataan.

Pilihan Jawaban:

SS : Sangat Setuju
S : Setuju
C : Cukup Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	STS	TS	C	S	SS
<i>Usefulness</i>						
1.	Sistem ini membantu saya efektif.				✓	
2.	Sistem ini membantu saya lebih produktif.				✓	
3.	Sistem ini bermanfaat bagi pengerjaan tugas-tugas saya.					✓
4.	Sistem ini memberi saya lebih banyak kendali atas pekerjaan yang ingin saya lakukan.				✓	
5.	Sistem ini membuat pekerjaan yang ingin saya selesaikan lebih mudah dilakukan.				✓	
6.	Sistem ini menghemat waktu saya dalam melakukan pekerjaan.				✓	
7.	Sistem ini memenuhi kebutuhan saya.			✓		
8.	Sistem ini melakukan hal yang saya instruksikan.				✓	
<i>Ease Of Use</i>						
9.	Sistem ini mudah digunakan.					✓
10.	Sistem ini paktis untuk digunakan.					✓

11.	Sistem ini mudah dipahami.					✓
12.	Sistem ini tidak membutuhkan langkah yang panjang dan rumit untuk melakukan apa yang saya ingin lakukan.					✓
13.	Sistem ini dapat disesuaikan dengan apa yang saya butuhkan.					✓
14.	Tidak ada kesulitan berarti dalam menggunakan sistem ini.					✓
15.	Saya bisa menggunakannya tanpa harus menulis panduannya.					✓
16.	Saya tidak melihat ada ketidakkonsistenan saat menggunakannya.					✓
17.	Pengguna yang hanya sesekali menggunakan maupun yang selalu menggunakan akan menyukainya.					✓
18.	Saya dapat mengembalikan keadaan pekerjaan saya dari kesalahan dengan cepat dan mudah.					✓
19.	Saya dapat menggunakan sistem ini dengan berhasil setiap saat.			✓		
Ease of Learning						
20.	Saya dapat dengan cepat belajar menggunakan sistem ini.					✓
21.	Saya dapat dengan mudah mengingat bagaimana cara menggunakan sistem ini.					✓
22.	Saya dapat belajar menggunakan sistem ini dengan sangat mudah.					✓
23.	Saya dapat dengan cepat terampil menggunakan sistem ini.					✓
Satisfaction						
24.	Saya puas dengan sistem ini.					✓
25.	Saya akan merekomendasikan sistem ini kepada orang lain.					✓
26.	Sangat menyenangkan menggunakan sistem ini.					✓
27.	Sistem ini bekerja seperti yang saya inginkan.					✓
28.	Sistem ini bagus.					✓
29.	Saya merasa harus memiliki sistem ini.					✓
30.	Saya nyaman menggunakan sistem ini.					✓

Saran:

...Sebaiknya aplikasi ini bisa lebih dilengkapi lagi dan akses yang menggunakan dapat lebih luas.....

Yogyakarta, 18-10-2017

Penguji

(Angga Febrina Masoro)