

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENUGASAN DAN MONITORING
SISWA PRAKERIN BERBASIS SMS GATEWAY DENGAN RASPBERRY PI**



Oleh :
ANDRI SETIYAWAN
15702251006

**Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan**

**PRODI PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017**

ABSTRAK

ANDRI SETIYAWAN: Pengembangan Sistem Informasi Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin berbasis SMS *Gateway* dengan Raspberry Pi. **Tesis. Yogyakarta: Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, 2017.**

Penelitian ini bertujuan: (1) untuk menghasilkan sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis *SMS gateway* dengan Raspberry Pi, dan (2) untuk mengetahui kualitas sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis *SMS gateway* dengan Raspberry Pi berdasarkan ISO 9126 pada aspek *usability*, *functionality*, dan *portability*.

Penelitian pengembangan ini mengacu pada prosedur pengembangan *Waterfall* oleh Roger S. Pressman. Desain pengembangan tersebut dikelompokan atas lima prosedur, yang meliputi: (a) *communication*, (b) *planning*, (c) *modeling*, (d) *construction* dan (e) *deployment*. Sumber subjek uji coba terdiri dari guru normatif adaptif, panitia prakerin, pengembang *smartschool* dan ahli programer. Instrumen yang digunakan berupa angket untuk pengujian aspek *usability* dan *functionality* serta lima program *web browser* yang berbeda untuk pengujian aspek *portability*.

Hasil penelitian ini adalah: (1) Pengembangan Sistem Informasi Penugasan dan Monitoring Prakerin berbasis SMS *Gateway* dengan Raspberry Pi memiliki spesifikasi antara lain: sistem informasi penugasan dan monitoring prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi berbasis *web*, sistem dapat diakses melalui jaringan lokal dan internet, input nomor telepon peserta prakerin melalui file excel, sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dapat mengirim pesan berdasarkan grup kelas masing-masing, sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* menggunakan database MySQL, sistem dibangun menggunakan Raspberry Pi 3, dan (2) pengujian tingkat kualitas Sistem Informasi Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin berbasis SMS *Gateway* dengan Raspberry Pi dengan menggunakan standar pengujian ISO 9126 pada aspek *usability* menghasilkan persentase sebesar 85% (tinggi) dengan *alpha cronbach* sebesar 0,851 (*good*), aspek *functionality* menghasilkan nilai 1 (baik), dan memenuhi aspek *portability*.

Kata Kunci: sistem informasi, sms gateway, raspberry pi, prakerin

ABSTRACT

ANDRI SETIYAWAN: *Developing of Information System of Assignment and Monitoring of Prakerin Students based SMS Gateway with Raspberry Pi.*
Thesis. Yogyakarta: Graduate School, Yogyakarta State University, 2017.

This research is aimed to: (1) produce information system of assignment and monitoring of prakerin students based on SMS gateway with Raspberry Pi of SMK Negeri 1 Sawit Boyolali, and (2) reveal the quality of information system of assignment and monitoring of prakerin students based on SMS gateway with Raspberry Pi of SMK Negeri 1 Sawit Boyolali based on ISO 9126 on aspects of usability, functionality and portability.

This development study refers to the Waterfall development procedure by Roger S. Pressman. The development design was grouped into five procedures, consisting of: (a) communication, (b) planning, (c) modeling, (d) construction and (e) deployment. The source of the trial subjects consisted of an adaptive normative teachers, a prakerin committee, a smartschool developer and a programmer expert. The instrument used is a questionnaire for testing aspects of usability and functionality as well as five different web browser programs for portability aspect testing.

The results of this research are: (1) Development of Information System of Assignment and Monitoring of Prakerin students based on SMS Gateway with Raspberry Pi has specification such as: prakerin assignment and monitoring system based on SMS gateway with Raspberry Pi web-based, system can be accessed through local network and internet, input prakerin participant phone number through file Excel, information system assignment and monitoring of student prakerin based SMS gateway can send messages based on their respective class groups, the information system of assignment and monitoring of student prakerin based SMS gateway using MySQL database, system built using Raspberry Pi 3, and (2) testing the quality level of assignment and monitoring of prakerin students based on SMS gateway with Raspberry Pi by using testing standar of ISO 9126 on usability aspect results in a percentage of 85% (high) with alpha cronbach of 0.851 (good), functionality aspect yields 1 (good), and meets the portability aspect.

Keywords: *system, sms gateway, raspberry pi, prakerin*

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Andri Setiyawan

Nomor Mahasiswa : 15702251006

Program Studi : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 4 Mei 2017

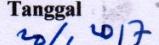
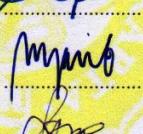
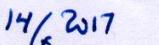
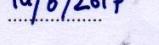
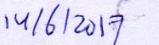
Andri Setiyawan
NIM. 15702251006

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENUGASAN DAN MONITORING
SISWA PRAKERIN BERBASIS SMS GATEWAY DENGAN RASPBERRY PI**

**ANDRI SETIYAWAN
NIM. 15702251006**

Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis
Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal 8 Juni 2017

TIM PENGUJI		
Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Putu Sudira, MP. (Ketua/Penguji)		
Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D. (Sekertaris/Penguji)		
Dr. Priyanto, M.Kom. (Pembimbing/Penguji)		
Nurkhamid, Ph.D. (Penguji Utama)		

28 JULI 2017

Yogyakarta,

Program Pascasarjana

Universitas Negeri Yogyakarta

Directur,



Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd.
NIP. 19560216 198603 1 003

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas karunia Allah SWT berikan, atas limpahan rahmat, dan kasih sayang-Nya, atas petunjuk dan bimbingan yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Sistem Informasi Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin berbasis SMS *Gateway* dengan Raspberry Pi”.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih sedalam-dalamnya kepada semua pihak, yang telah memberikan bantuan berupa bimbingan, arahan, motivasi, dan doa selama proses penulisan tesis ini. Ucapan terimakasih dan penghargaan penulis sampaikan kepada Dr. Priyanto, M.Kom selaku dosen pembimbing tesis yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasinya, sehingga penulisan tesis ini dapat terselesaikan. Selain itu ucapan terimakasih dan penghargaan penulis sampaikan kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta dan Direktur Program Pascasarjana beserta staff, yang telah banyak membantu sehingga tesis ini dapat terwujud.
2. Kaprodi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan dan para dosen yang telah menyampaikan ilmunya.
3. Bapak Nurkhamid, Ph.D dan Handaru Jati, Ph.D selaku validator yang memberikan penilaian, saran dan masukan demi perbaikan instrumen dan produk pengembangan
4. Bapak Nurkhamid, Ph.D selaku reviewer yang telah memberikan masukan sehingga terselesaikan tesis ini.

5. Kepala SMK Negeri 1 sawit Boyolali, Bapak Badari atas doa, keramahan, dan kerja samanya dalam pelaksanaan penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
6. Bapak dan Ibunda tercinta atas segala cinta, ketulusan, kasih sayang dan doa yang telah diberikan hingga penulis dapat menyelesaikan studi.
7. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Teknologi dan Kejuruan 2015 atas motivasi, kekompakan selama masa kuliah semoga persaudaraan kita tetap terjaga.
8. Semua pihak yang tidak saya sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan pelaksanaan penelitian dan penyusunan dalam tesis ini. Semoga bantuan yang telah diberikan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Teriringi harapan dan doa semoga Allah SWT membalas amal kebaikan dari berbagai pihak tertentu. Tentunya masih banyak kekurangan yang ada dalam penulisan tesis ini, untuk itu penulisan angat berharap masukan dari pembaca dan semoga karya ilmiyah ini bisa bermanfaat bagi siapa saja yang membaca. Amin.

Yogyakarta, 4 Mei 2017

Andri Setiyawan

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Pembatasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Pengembangan	10
F. Spesifikasi Produk	10
G. Manfaat Penelitian.....	11
H. Asumsi Pengembangan	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. Landasan Teori	13
1. Praktek Kerja Industri (Prakerin).....	13
2. <i>Smartschool</i>	20
3. Sistem Informasi	27
4. SMS <i>Gateway</i>	30
a. Sejarah SMS (<i>Short Message Service</i>)	30
b. SMS (<i>Short Messag Service</i>)	31
c. <i>Protokol Data Unit (PDU)</i>	38
d. SMS <i>Gateway</i>	41
e. Gammu.....	42
f. <i>Content management System (CMS)</i> Kalkun	46
5. Raspberry Pi.....	47
a. Pengertian Raspberry Pi.....	49
b. Sistem Operasi Raspberry Pi	51
c. Raspberry Pi <i>Board</i>	51
6. Model Pengembangan	57

7. Pengujian Perangkat Lunak	59
a. <i>Efficiency</i>	60
b. <i>Usability</i>	61
c. <i>Reliability</i>	62
d. <i>Functionality</i>	63
e. <i>Portability</i>	64
f. <i>Maintainability</i>	65
B. Kajian Penelitian yang Relevan	67
C. Kerangka Pikir.....	71
BAB III METODE PENELITIAN.....	74
A. Jenis Penelitian.....	74
B. Prosedur Penelitian.....	74
C. Sumber Data	76
D. Metode Pengumpulan Data	76
E. Instrumen Penelitian.....	78
F. Teknik Analisis Data	80
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	84
A. Hasil Penelitian.....	84
1. <i>Communication</i>	84
2. <i>Planning</i>	86
3. Hasil Kerangka Kerja <i>Modeling</i>	87
4. Hasil Implementasi Kerangka Kerja <i>Construction</i>	96
a. Hasil Kerangka Kerja <i>Construction Web Server</i>	96
b. Hasil Kerangka Kerja <i>Construction Interface</i>	96
c. Pengujian Sistem.....	100
B. Pembahasan Hasil Penelitian.....	117
1. Pembahasan Hasil Pengujian <i>Usability</i>	117
2. Pembahasan Hasil Pengujian <i>Functionality</i>	118
3. Pembahasan Hasil Pengujian <i>Portability</i>	119
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	122
A. Simpulan.....	122
B. Keterbatasan Produk.....	123
C. Pengembangan Produk	123
D. Saran	124
DAFTAR PUSTAKA	118
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	125

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jumlah Rombel Program Keahlian	18
Tabel 2. Struktur Umum PDU	39
Tabel 3. Dukungan Gammu dengan Wavecom	45
Tabel 4. Karakteristik dan Subkarakteristik Model ISO 9126.....	58
Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen <i>Usability</i>	78
Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen <i>Functionality</i>	79
Tabel 7. Estimasi Pengembangan	86
Tabel 8. Definisi Aktor Sistem SMS Gateway	87
Tabel 9. Hasil Pengujian Aspek Usability	98
Tabel 10. Perhitungan Total Skor	98
Tabel 11. Konversi <i>Alpha Cronbach</i>	103
Tabel 12. Pengujian <i>Functionality</i>	104
Tabel 13. Pengujian Portability Halaman Login	105
Tabel 14. Pengujian Portability Halaman Dashboard	107
Tabel 15. Pengujian Portability Halaman Tulis Pesan.....	108
Tabel 16. Pengujian Portability Halaman Pesan Masuk	109
Tabel 17. Pengujian Portability Halaman Pesan Keluar	111
Tabel 18. Pengujian Portability Halaman Kontak.....	112
Tabel 19. Pengujian Portability Halaman Impor Kontak.....	113
Tabel 20. Pengujian Portability Halaman Pengguna.....	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tahap Pelaksanaan Prakerin.....	17
Gambar 2. Elemen Sistem Informasi	29
Gambar 3. Arsitektur SMS.....	35
Gambar 4. Skenario pengiriman MO-SM	36
Gambar 5. Skenario Pengiriman MT-SM	35
Gambar 6. Mekanisme kerja Gammu	43
Gambar 7. Alur CodeIgniter (Ibnu, 2011)	48
Gambar 8. Raspberry Pi tipe A	52
Gambar 9. Raspberry Pi tipe A+	53
Gambar 10. Raspberry Pi tipe B	53
Gambar 11. Raspberry tipe B+	54
Gambar 12. Raspberry Pi tipe 2	56
Gambar 13. Raspberry Pi tipe 3	56
Gambar 14. Model Waterfall	57
Gambar 15. Karakteristik Kualitas Perangkat Lunak Model ISO 9126.....	60
Gambar 16. <i>Mapping Source Code Properties</i>	67
Gambar 17. Kerangka Berpikir	71
Gambar 18. Tingkatan Persentase.....	81
Gambar 19. <i>Use Case Diagram User</i>	88
Gambar 20. <i>Use Case Diagram</i> Siswa dan DUDI.....	88
Gambar 21. <i>Activity Diagram</i> akses Raspberry Pi melalui Internet	89
Gambar 22. <i>Activity Diagram</i> akses <i>Web Server</i>	89
Gambar 23. <i>Activity Diagram</i> Tulis Pesan	90
Gambar 24. Desain Arsitektur Sistem Raspberry Pi.....	90
Gambar 25. Desain Arsitektur SMS Gateway dengan Raspberry Pi	91
Gambar 26. Halaman Login.....	91
Gambar 27. Halaman Dashboard	92
Gambar 28. Halaman Tulis Pesan	92
Gambar 29. Halaman Pesan Masuk	93
Gambar 30. Halaman Pesan Keluar	93
Gambar 31. Halaman Kontak.....	94
Gambar 32. Halaman Impor Kontak CSV(<i>Comma Separated Value</i>)	94
Gambar 33. Halaman Pengguna.....	95
Gambar 34. Implementasi <i>Web Server</i> pada Raspberry Pi	96
Gambar 35. Halaman Login.....	96
Gambar 36. Halaman Dashboard	97
Gambar 37. Halaman Pop-up Tulis Pesan	97

Gambar 38. Halaman Kotak Masuk.....	98
Gambar 39. Halaman Pesan Terkirim.....	98
Gambar 40. Halaman Kontak.....	99
Gambar 41. Halaman Pop-up Impor Kontak	99
Gambar 42. Halaman Pengguna.....	100
Gambar 43. Hasil pengujian <i>alpha cronbach</i> aspek <i>usability</i>	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Penelitian	133
a. Pedoman Wawancara	134
b. Pedoman Observasi	136
c. Hasil Analisa Wawancara	137
d. Surat Izin Validasi Instrumen <i>Functionality</i>	138
e. Validasi Instrumen <i>Functionality</i>	140
f. Instrumen Pengujian <i>Usability</i>	142
g. Instrumen Pengujian <i>Functionality</i>	144
Lampiran 2. Hasil Pengujian <i>Usability</i> dan <i>Functionality</i>	146
a. Hasil Pengujian <i>Usability</i>	147
b. Kalkulasi Perhitungan Responden.....	148
c. Hasil Perhitungan <i>Reliability</i> Instrumen <i>Usability</i> dengan SPSS	149
d. Hasil Pengujian Functinality	143
Lampiran 3. Surat-surat Perizinan dan Keterangan	151
a. Surat Izin Prasurvei Penelitian	152
b. Surat Keterangan Melaksanakan Prasurvei	153
c. Surat Perizinan dari Pascasarjana UNY	154
d. Surat Perizinan/Rekomendasi Penelitian dari Kesbangpol Yogyakarta.....	155
e. Surat Izin/Rekomendasi Penelitian dari BPMD Provinsi Jawa Tengah.....	156
f. Surat Keterangan dari SMK Negeri 1 Sawit Boyolali	158
Lampiran 5. Dokumentasi Produk dan Pengambilan Data	159

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Salah satu pelatihan kompetensi pada pendidikan kejuruan yaitu sistem magang. Di Australia sistem ini disebut dengan *apprentice system* dan di Jerman disebut *dual system*. Euler (2013) mengatakan *dual system* menghasilkan keterampilan pekerja sesuai dengan bidangnya. Sistem pendidikan *Vocational Education and Training* (VET) di Jerman menjadi contoh yang baik dan diterapkan di beberapa negara Eropa. Di Indonesia dalam lingkungan pendidikan *dual system* disebut dengan Pendidikan Sistem Ganda (PSG) dan saat ini sering disebut sebagai Praktik Kerja Industri (Prakerin). Prakerin merupakan bagian program bersama antara SMK dan dunia industri.

Instruksi Presiden No. 9 Tahun 2016 tentang revitalisasi pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam rangka peningkatan kualitas dan daya saing sumber daya manusia Indonesia. Program SMK bisa (2012) harus benar-benar bisa menjadi *link and match* dengan kebutuhan pasar kerja, harapanya disiapkan untuk dapat mendukung pasar kerja lokal, regional dan global dengan kompetensi yang terstandarisasi dan tersertifikasi. Dalam Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas) pasal 15 disebutkan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik untuk bekerja dalam bidang tertentu. SMK N 1

Sawit Boyolali menerapkan sistem Prakerin selama 3 bulan di Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI) bagi siswa sepanjang tahun pelajaran akademik.

Selama beberapa dekade saat ini, *dual system* telah menjadi ciri dari pendidikan kejuruan di Jerman yang mana mulai diadopsi oleh beberapa negara karena memiliki manajemen yang baik. Kombinasi magang dengan bebasis tempat kerja pendidikan bebasis kelas merupakan pembeda antara pendidikan kejuruan dan pendidikan umum (Wieland & Stiftung, 2016). Keberhasilan dan efektivitas penyelenggaraan program pendidikan dan pelatihan kejuruan sangat tergantung pada kerjasama dengan DUDI (Bonn & Eschborn, 2016). Mekanisme pelaksanaan prakerin di SMK Negeri 1 Sawit yaitu dengan model setengah jumlah kelas melaksanakan prakerin dan sisanya melaksanakan pembelajaran seperti biasa. Siswa yang mendapat giliran untuk melaksanakan prakerin sebelum diberangkatkan, terlebih dahulu mendapatkan pembekalan oleh tim program keahlian masing-masing. Pembekalan prakerin dilaksanakan untuk memberikan persiapan akhir bagi siswa. Materi pada pembekalan prakerin antara lain: (1) Hal-hal teknis pelaksanaan prakerin, (2) Tips-tips pelaksanaan prakerin agar tujuan prakerin dapat tercapai, (3) Motivasi agar siswa dapat memanfaatkan prakerin untuk belajar sekaligus membangun jaringan dan mempelajari kemungkinan karir, dan (4) *Best Practices dan Lesson Learned* (Bonn & Eschborn, 2016). Menurut pendapat ketua pelaksana kegiatan prakerin, Bapak Yuliarto, “Pembekalan bertujuan untuk mempersiapkan kompetensi serta mental siswa sebelum diterjunkan ke DUDI agar lebih siap dan mapan”. Pembekalan prakerin

dilaksanakan selama 2 minggu yang diselenggarakan di sekolah. Kegiatan pembekalan diikuti oleh seluruh peserta prakerin yang terdiri dari 5 kompetensi keahlian yang terdiri dari: Teknik Komputer dan Jaringan, Teknik Kendaraan Ringan, Teknik Ototronik, Teknik Kimia Industri dan Farmasi. Materi pembekalan terdiri dari: gambaran prakerin secara umum, tata cara pengisian jurnal dan laporan, kedisiplinan dan etos kerja serta K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja). Menurut Huda (2012), hal yang perlu ditekankan pada pelaksanaan pembekalan calon peserta prakerin antara lain: (1) kedisiplinan, (2) etos kerja, (3) kompetisi, (4) kedewasaan berpikir, tanggung jawab, (5) peraturan ketenagakerjaan, kejujuran, (6) K3LH (Kesehatan Keselamatan Kerja dan Lingkungan Hidup), serta (7) Kebiasaan sosial dan sanksi sosial.

Selama pelaksanaan prakerin di DUDI, siswa fokus pada kegiatan tersebut dan meninggalkan kegiatan belajar dan mengajar (KBM). Pada kenyataannya siswa harus mengikuti ujian semester gasal bagi pelaksanaan prakerin gelombang 1 dan ujian semester genap bagi pelaksanaan gelombang 2. Dengan bobot soal yang sama antara yang mengikuti prakerin dan tidak. Selain itu, guru mata pelajaran normatif dan adaptif (NA) juga memerlukan laporan penilaian siswa pada akhir semester. Permendikbud Tahun 2017 Nomor 3 Pasal 4 menyebutkan, “Peserta didik pada jalur formal yang mengikuti UN, US, dan USBN harus memenuhi persyaratan: (a) terdaftar pada semester terakhir pada suatu Jenjang Pendidikan di Satuan Pendidikan dan memiliki laporan lengkap penilaian hasil belajar pada suatu Jenjang Pendidikan di Satuan Pendidikan tertentu mulai

semester I sampai dengan semester V; atau (b) telah menyelesaikan seluruh beban SKS yang dipersyaratkan bagi peserta didik pada Satuan Pendidikan berdasarkan Sistem Kredit Semester (SKS) yang setara dengan semester V". Himbauan Wakil Kepala bagian kurikulum (Waka Kurikulum) Bapak Abdul Mursid untuk memberikan tugas siswa yang sedang melaksanakan prakerin di DUDI, maka untuk memenuhi kebutuhan penilaian tersebut siswa yang melaksanakan prakerin tetap dibebankan tugas mata pelajaran normatif dan adaptif .

Mekanisme pemberian informasi tugas pelajaran di SMK N 1 Sawit tidak ada cara yang pasti dan tidak serempak. Peningkatan kualitas pendidikan dapat dilakukan dengan cara meningkatkan sistem informasi sekolah, terutama dalam hal penyampaian dan penerimaan informasi (Saragih, 2012). Ada guru yang secara pribadi memberikan informasi kepada salah satu siswa untuk menyebarkan ke teman yang lain. Ada pula siswa disuruh untuk datang ke sekolah pada hari sabtu pagi hari untuk mengambil tugas kepada guru yang bersangkutan. Akibatnya fokus siswa terpecah karena penyaluran informasi yang kurang jelas dan kurang akurat. Selain itu, menimbulkan celah bagi siswa untuk digunakan sebagai kesempatan untuk izin atau sebagai bahan untuk datang terlambat di DUDI.

Selanjutnya, terjadi ketidak sesuaian komunikasi antara siswa dan guru yang menyebabkan tugas terlambat dan tidak terkumpul. Cara penyampaian informasi yang digunakan tidak serempak mengakibatkan banyak persepsi oleh siswa. Siswa yang peduli akan berusaha mencari tahu, sedangkan siswa yang malas cenderung

acuh terhadap tugas yang dibebankan tersebut. Serta proses penyampaian informasi dengan cara tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga mengurangi waktu efektif siswa.

Siswa yang melaksanakan program prakerin tidak seutuhnya dilepaskan begitu saja oleh sekolah. Namun, siswa didampingi oleh pembimbing prakerin sesuai dengan kompetensi keahlian masing-masing. Di SMK Negeri 1 Sawit menerapkan 3 jenis pembimbing dalam program prakerin yaitu, pembimbing lapangan, pembimbing laporan dan pembimbing DUDI. Pembimbing lapangan bertugas untuk melakukan pemantauan siswa atau biasa disebut monitoring. Pelaksanaan monitoring dilakukan 3 kali dalam program prakerin. Serta penyerahan siswa prakerin diawali penarikan siswa prakerin di DUDI.

Setelah siswa terjun di DUDI, akses sekolah terhadap siswa untuk menyebarkan informasi sangat terbatas. Pelaksanaan monitoring oleh guru pembimbing merupakan momen yang ditunggu-tunggu oleh siswa. Akses informasi siswa salah satunya yaitu dari guru pembimbing yang ditugaskan untuk monitoring. Untuk mendapatkan informasi apakah ada tugas dari mata pelajaran guru yang lain atau informasi yang lain terkait dengan kesiswaan. Selain itu, kegiatan monitoring akan lebih baik apabila ketika guru pembimbing datang ke DUDI bertemu dengan siswa.

Teknologi saat ini telah membawa manusia dalam kemudahan melakukan pekerjaan. Sistem yang dibuat bertujuan untuk mengerjakan pekerjaan dengan mudah dan cepat. Sarana penyampaian informasi yang mudah dan paling populer

adalah dengan menggunakan *Short Message Service* atau yang sering dikenal dengan SMS yang ada pada ponsel atau *handphone*. SMS menjangkau semua kalangan dari tingkat bawah maupun atas. Saat ini penyampaian informasi tugas dan monitoring siswa prakerin belum dibuat sistem yang mudah dan cepat.

Salah satu fungsi sistem informasi SMS *gateway* adalah membuat layanan SMS terpusat yang dapat melakukan sekali *action* dapat mengirim pesan secara masal. Pengiriman pesan dapat dilakukan dengan model *grouping* per-kelas, jurusan atau program keahlian serta gelombang yang melaksanakan prakerin. Studi awal yang dilakukan peneliti, siswa yang memiliki ponsel di SMK Negeri 1 Sawit mencapai 98%, namun hanya 50% ponsel smartphone android dan sisanya adalah ponsel berbasis Symbian dan Java yang mana tidak mendukung untuk akses *whatsapp*.

SMK N 1 Sawit pada hari Sabtu tanggal 3 November 2016 telah melakukan peluncuran “*Smartschool*”. *Smartschool* atau sekolah pintar yang menggunakan teknologi dalam proses pendidikan, dalam kegiatan belajar mengajar maupun sistem yang ada dalam sekolah tersebut. *Smartschool* mengarahkan lembaga pendidikan untuk membuat sistem yang diintegrasikan dengan ICT (*Information and Communication Technology*) dalam hal praktek belajar mengajar dan manajemen sekolah dalam rangka mempersiapkan untuk era informasi (Siavash, 2013). Saat ini, sistem pendidikan suatu negara membutuhkan sekolah yang dengan cara Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dapat memberikan pembelajaran yang berkelanjutan dan memberikan kesempatan modern untuk

individu untuk mengalami hidup di masyarakat informasi sedemikian rupa bahwa teknologi ini dianggap tidak hanya sebagai sarana, tetapi juga sebagai infrastruktur mendasar dibentuk oleh pendidikan profesional (Nouri, 2013). Kemudian Djouab (2016) menyatakan, “*A learning method that uses ICTs to support teaching and learning process ubiquitously and facilitate the acquisition and use of knowledge*”. *The exponential growth of Information and Communication Technology (ICT) has changed the education systems and contributed to the improvement of the learning process.* Pertumbuhan eksponensial dari Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah mengubah sistem pendidikan dan memberikan kontribusi terhadap peningkatan proses pembelajaran. Dengan adanya TIK dalam sistem sekolah tentunya akan meningkatkan kualitas dan akses informasi yang lebih baik. Namun dalam pelaksanaannya sendiri, SMK N 1 Sawit masih dalam tahap pengembangan sistem *smartschool* tersebut. Untuk mendukung program kerja sekolah dalam hal ini khususnya kegiatan prakerin dibutuhkan suatu sistem informasi SMS *gateway* yang dapat memberikan layanan informasi kepada siswa.

Pemanfaatan sistem informasi SMS *gateway* dengan Raspberry Pi diharapkan dapat membantu dalam penyebaran informasi sekolah khususnya pada program prakerin. Dengan Raspberry Pi, sistem tersebut tidak tercampur dengan sistem yang lain dengan kata lain khusus untuk SMS *gateway*. Sehingga meminimalkan terjadinya error pada sistem. Keunggulan yang diberikan Raspberry Pi salah satunya adalah bersifat fleksibel dan efisien daya. Kualitas

sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis *SMS gateway* dengan Raspberry Pi diuji berdasarkan standar ISO 9126 pada aspek *usability*, *functionality*, dan *portability*.

Pengembangan sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis *SMS gateway* dengan Raspberry Pi diharapkan dapat membantu tim program prakerin dalam penyampaian informasi yang cepat kepada siswa dan atau pihak yang terlibat.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas identifikasi masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Tidak ada mekanisme khusus penyampaian tugas terhadap siswa yang melaksanakan prakerin.
2. Terjadi ketidaksesuaian komunikasi antara guru dan siswa sehingga tugas terlambat atau tidak terkumpulkan.
3. Sekolah masih menggunakan sistem manual dalam penugasan siswa yang melaksanakan prakerin.
4. Kegiatan monitoring prakerin kurang maksimal dikarenakan guru tidak bertemu dengan siswa di DUDI.
5. SMK N 1 Sawit sudah menerapkan *smartschool* namun belum ada sistem yang mendukung penggunaan *SMS gateway*.
6. Belum ada sistem informasi yang digunakan untuk mengirimkan informasi dengan cepat.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan masalah-masalah yang teridentifikasi dan mengingat luasnya permasalahan dan parameter kualitas perangkat lunak, penelitian ini dibatasi pada: Sistem Informasi Penuhanan dan Monitoring Siswa Prakerin berbasis SMS *Gateway* dengan Raspberry. Sistem Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi di SMK Negeri 1 Sawit Boyolali dibangun sebagai media layanan informasi penugasan dan monitoring siswa yang sedang melaksanakan prakerin.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan batasan masalah dapat dirumuskan pada SMK Negeri 1 Sawit Boyolali adalah:

1. Bagaimana spesifikasi sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi sebagai media informasi di SMK Negeri 1 Sawit Boyolali?
2. Bagaimana kualitas sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi di SMK Negeri 1 Sawit Boyolali berdasarkan ISO 9126 pada aspek *usability*, *functionality*, dan *portability*?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan pengembangan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Menghasilkan sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi di SMK Negeri 1 Sawit Boyolali.
2. Mengetahui kualitas sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi di SMK Negeri 1 Sawit Boyolali berdasarkan ISO 9126 pada aspek *usability*, *functionality*, dan *portability*.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1. Produk yang dihasilkan berupa sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi berbasis *web*.
2. Sistem dapat diakses dengan menggunakan jaringan lokal dan internet.
3. Input nomor melalui file excel.
4. Sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dapat mengirim pesan berdasarkan grup kelas masing-masing.
5. Sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* menggunakan *database MySQL*.
6. Sistem dibangun menggunakan *mini-computer* Raspberry Pi 3.
7. Rasberry Pi 3 memiliki spesifikasi:

- a. Prosesor 1.2GHz 64-bit quad-core CPU ARMv8
- b. Wireless 802.1n Wireless LAN
- c. Bluetooth 4.1 Bluetooth Low Energy (BLE)
- d. RAM 1GB
- e. 4 port USB
- f. Pin out 40 pin GPIO
- g. 1 Port HDMI
- h. Jack 3.5mm audio dan video komposit
- i. Kamera antarmuka (CSI)
- j. Slot micro SD
- k. VGA on board inti grafis Videocore IV 3D

G. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

- 1. Bagi siswa dapat digunakan sebagai sarana informasi khusunya untuk informasi penugasan dan monitoring prakerin.
- 2. Bagi guru dan sekolah, dengan sistem ini dapat menyebarkan informasi dengan cepat dan akurat pada penugasan dan monitoring prakerin.
- 3. Bagi Pendidikan Indonesia, sistem SMS *gateway* dengan Raspberry Pi dapat digunakan sebagai inovasi berbasis IoT (*Internet of Things*) untuk membantu permasalahan dalam penyebaran informasi berbasis SMS masal.
- 4. Bagi peneliti memberikan informasi dan inspirasi bagi perkembangan penelitian pendidikan indonesia.

H. Asumsi Pengembangan

Beberapa asumsi yang menjadi landasan kerangka pikir sehingga tujuan pengembangan ini dapat tercapai antara lain:

1. Siswa SMK saat ini pada umumnya sudah memiliki alat komunikasi berupa *handphone* dan memiliki fitur SMS.
2. SMK N 1 Sawit sudah menerapkan *smartschool* atau sekolah pintar berbasis teknologi namun belum ada sistem yang mendukung mengenai sistem SMS *gateway*.
3. Sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi memiliki fungsi yang fleksibel dan mudah digunakan dalam peran berbagi informasi dengan cepat.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Praktek Kerja Industri (Prakerin)

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu sistem pendidikan nasional yang berupaya membekali siswa dengan keterampilan atau keahlian melalui program Pendidikan Sistem Ganda (PSG) atau yang sering disebut dengan Prakerin. SMK merupakan implementasi dari *Technical and Vocatioan Education Training* (TVET) di Indonesia. Menurut Putu Sudira (2016: 106), TVET selalu mendekatkan hubungan sekolah dengan dunia usaha dan dunia industri (DUDI). Tujuan PSG adalah menjembatani antara DUDI dan dunia pendidikan.

SMK dalam Undang-Undang No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas) pasal 18 ayat 2 dan 3. SMK adalah sekolah menengah yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan yang mengutamakan kesiapan siswa untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional (Pasal 1 ayat 2 Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 323/U/1997 tentang penyelenggaraan Pendidikan Sistem Ganda pada SMK). Pendidikan di SMK bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa agar siap dan mampu bekerja setelah lulus dari jenjang pendidikan menengah sesuai dengan kemampuan dibidang masing-masing.

Menurut Syamsulhadi & Haryono (2007 :321) bahwa kompetensi tamatan SMK akan tergambar dalam bentuk unjuk kerja sebagai aktifitas nyata maupun aktivitas tersembunyi, meliputi:

- a. Memiliki akhlak dan budi pekerti yang luhur.
- b. Pengembangan penguasaan pengetahuan, yang dicirikan dengan proses mencari tahu untuk mampu menginterpretasikan informasi (*process of knowing, know-how and know-why*).
- c. Pengembangan keterampilan (*tool skill development*) yang dicirikan dengan ketataan pada prosedur, tepat waktu, tahan bosan, akurasi dan teliti.
- d. Pengembangan kemampuan nalar (*thinking process cognitive skill*) dicirikan dengan penciptaan ide baru, memandang masalah dengan cara baru, dan merencanakan penanggulangan masalah sistematis.

Berdasarkan Garis Garis Besar program Pengajaran SMK (1993: 11A) pelaksanaan kurikulum di SMK mengutamakan:

- a. Penyiapan siswa untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional.
- b. Menyiapkan siswa agar mampu memiliki karier, mampu berkompetisi dan mampu mengembangkan diri untuk mencapai taraf hidup yang lebih baik.
- c. Menyiapkan tenaga kerja tingkat menengah untuk mengisi kebutuhan dunia usaha dan industri pada saat ini maupun masa yang akan datang.
- d. Menyiapkan tamatan agar menjadi warga yang produktif siap berkembang dan beradaptasi serta kreatif.

Syamsulhadi & Haryono (2007: 334) menambahkan mengenai perencanaan program Pendidikan Sistem Ganda yang dilakukan oleh SMK meliputi:

- a. Membentuk tim Kelompok Kerja (Pokja) PSG yang bertugas untuk menyelenggarakan kegiatan PSG. Tugas Pokja yang harus dilakukan diantaranya:
 - 1) Mempersiapkan kelengkapan administrasi yang meliputi:
 - a) Adminsistrasi surat menyurat yang dipergunakan untuk (1) Permohonan izin praktek kerja yang ditujukan kepada perusahaan atau instansi yang akan dipilih sebagai lokasi PSG, (2) surat izin atau persetujuan orang tua siswa, dan (3) surat pengantar dan surat jalan ke perusahaan atau instansi bagi siswa yang akan melaksanakan program PSG.
 - b) Membuat jurnal kegiatan harian siswa yang diisi selama kegiatan PSG berlangsung.
 - c) Membuat jurnal kegiatan dan agenda monitoring bagi guru pembimbing.
 - 2) Mencari perusahaan atau instansi yang akan dijadikan tempat pelaksanaan PSG dan mengadakan hubungan kerjasama dengan perusahaan tersebut.
- b. Menjadi pembimbing siswa selama pelaksanaan PSG.
- c. Mengadakan hubungan kerja sama dengan DUDI
- d. Memilih dan menentukan lokasi PSG dengan mempertimbangkan:
 - 1) Memilih perusahaan dan instansi yang sesuai dengan prigram keahlian
 - 2) Perusahaan atau instansi tersebut memiliki adinistrasi yang baik dan tertib.
 - 3) Letak perusahaan atau instansi tersebut tidak jauh dari tempat tinggal siswa.
- e. Menetapkan waktu pelaksanaan PSG.

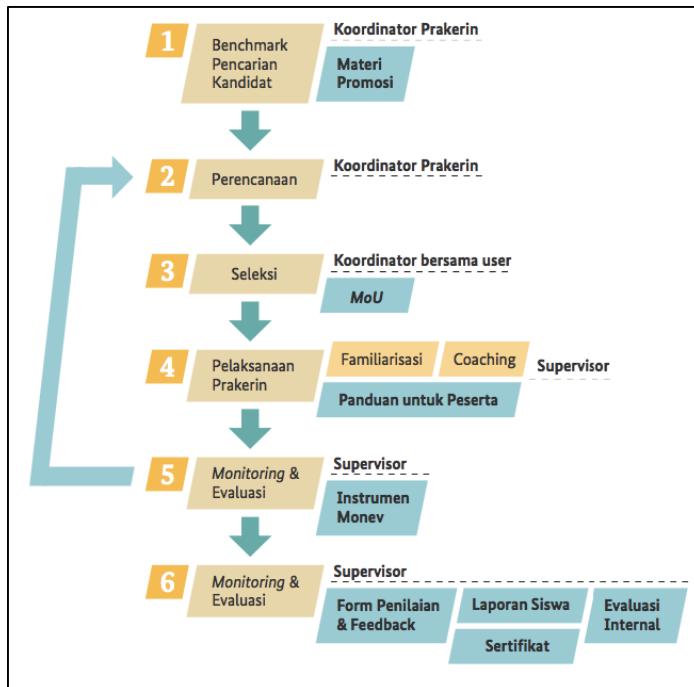
- f. Memilih dan mengelompokan siswa untuk ditempatkan pada perusahaan atau instansi.

Prakerin merupakan syarat mutlak penyelenggaraan pendidikan vokasi. Hal inilah yang menjadi dasar utama bagi sebagian besar lembaga pendidikan kejuruan dalam melaksanakan prakerin. Pelaksanaan prakerin juga dapat memberikan nilai tambah bagi lembaga diklat kejuruan, seperti pemenuhan persyaratan akreditasi dan upaya pembangunan reputasi sekolah. Di samping itu, kesadaran akan kebutuhan untuk memperkenalkan siswa pada dunia industri, menjadi dorongan terbesar bagi lembaga pendidikan kejuruan untuk menyelenggarakan program prakerin (Bon & Eschborn, 2016).

Sementara bagi industri, terdapat beberapa alasan dalam melaksanakan kerjasama melalui program prakerin, antara lain:

- a. Layanan sosial
- b. Hubungan emosional antara industri dengan lembaga pendidikan kejuruan, misalnya pelaku industri adalah alumni sekolah yang bersangkutan
- c. Untuk memperoleh tenaga kerja yang sesuai dengan kebutuhan.

Durasi prakerin menurut peraturan minimal tiga bulan, namun dalam banyak bidang komptensi idealnya adalah enam bulan sampai satu tahun. Secara ringkas program prakerin dapat dilaksanakan melalui tahap-tahap seperti berikut:



Gambar 1. Tahap Pelaksanaan Prakerin
 (Sumber: Bon & Eschborn, 2016:17)

Prasyarat pelaksanaan prakerin (Bon & Eschborn, 2016) antara lain:

- Jurusan di sekolah harus sesuai dengan bidang kerja di industri lokasi prakerin
- Sekolah harus memastikan konsep prakerin yang akan dijalankan telah sesuai dengan peraturan
- Sekolah harus menentukan kriteria industri lokasi prakerin

Kegiatan evaluasi harus dilihat sebagai bagian dari pengembangan, baik oleh perusahaan, sekolah, maupun siswa. Selain itu, prakerin juga diharapkan menjadi wadah penyampaian umpan balik. Oleh karena itu evaluasi sebaiknya dilakukan secara reguler, tidak hanya pada akhir periode prakerin, tapi misalnya

dilakukan sebulan sekali. Bon & Eschborn (2016) menyebutkan beberapa hal yang dievaluasi antara lain:

- a. Kemajuan peserta prakerin sesuai dengan tujuan prakerin yang ditetapkan.
- b. Pengembangan kompetensi teknis.
- c. Pengembangan kompetensi non-teknis (*soft skill* dan *attitude*), terutama berdasarkan target kompetensi yang ditetapkan.
- d. Kinerja sesuai *job description* serta kontribusi pada perusahaan.
- e. Potensi lain dari peserta.

Pelaksanaan prakerin di SMK N 1 Sawit diprogramkan selama 3 bulan dengan sepenuhnya mengikuti peraturan di DUDI. Selama kegiatan prakerin siswa tetap dibebankan untuk mendapatkan tugas untuk matpelajaran normatif dan adaptif. Di SMK N 1 Sawit terdapat 5 program keahlian yaitu:

Tabel 1. Jumlah Rombel Program Keahlian

No	Program Keahlian	Jumlah Rombel	Tingkat kelas
1	Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ)	3	Kelas 1 – 3
2	Teknik Kendaraan Ringan (TKR)	3	Kelas 1 – 3
3	Teknik Ototronik	2	Kelas 1 – 3
4	Farmasi	2	Kelas 1 – 3
5	Teknik Kimia Industri	2	Kelas 1 – 2

Mekanisme pelaksanaan prakerin dilaksanakan sepanjang tahun akademik sekolah. Sebelum tahun ajaran 2015 SMK N 1 Sawit menerapkan mekanisme

pelaksanaan satu kali periode pemberangkatan prakerin yaitu pada awal semester kedua. Hasil evaluasi menunjukan keterbatasan jumlah DUDI yang memenuhi syarat dan banyak siswa yang melaksankan prakerin tidak seimbang. Pada tahun ajaran 2015 menerapkan mekanisme pemberangkatan prakerin sepanjang tahun dengan cara membagi menjadi 2 periode dalam satu tahun ajaran.

Menurut Duc dalam Billet (2010: 160), “Kontribusi praktik terkait dengan berbagai cara bimbingan magang dapat diberikan atau tidak tergantung pada konteks di mana mereka dilatih. Dalam penyelidikan kita tentang pendidikan kejuruan di sistem ganda VET Swiss, hasil pengamatan mengamati tempat kerja dimana bentuk spontan bimbingan jauh lebih sering daripada yang lainnya, atau dimana pelatih kejuruan merespons dengan mudah dan rela untuk membantu permintaan. Sebaliknya, kami juga mengamati perusahaan di mana membantah bentuk bimbingan merupakan pola interaksional dominan dan di mana pekerja berkompetisi untuk keahlian dan untuk menjadi seorang pelatih yang sah. Selain itu, kondisi yang diberikan kepada siswamungkin berbeda dari satu konteks ke konteks lainnya. Gelar ini tinggi variasi kontekstual tentu merupakan tantangan penting untuk model berbasis praktik pembelajaran seperti itu jauh melemahkan efisiensi secara keseluruhan.

Pelaksanaan PSG dilakukan secara bertahap pada SMK dimaksudkan agar intensitas dan efektifitas pembinaan lebih terjamin seklaigus memunginkan terjadinya proses pemantapan PSG tersebut. Dengan kata lain, pelaksanaan tahap awal ini merupakan uji coba yang selalu diikuti dengan langkah pemantauan dan

analisis berkelanjutan, dan apada giliranya diharapkan dapat diformulasikan konsep dan pelaksanaan PSG yang benar-benar mantap dan sesuai dengan sekolah. Diseminasi pelaksanaan PSG disekolah akan ditentukan oleh kesiapan SMK yang bersangkutan, terutama kesiapan dalam ,menjalin hubungan kerjasama dengan industri atau perusahaan untuk menjadi institusi pasangan. Berdasarkan uraian di atas prakerin atau PSG merupakan bagian dari kurikulum SMK yang bertujuan untuk menyiapkan skill atau kemampuan siswa pada bidang tertentuk untuk mampu bekerja. Dengan program kerja prakerin atau PSG siswa dilatih untuk menghadapi dunia kerja yang sesungguhnya baik dari sikap, pekerjaan yang ditangani dan lingkungan kerja yang sesungguhnya. Diharapkan dari program prakerin atau PSG ini siswa lebih siap dalam mental dan keterampilan yang dimiliki untuk dapat bersaing di dunia kerja yang sesungguhnya.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa prakerin merupakan pembelajaran didunia kerja secara nyata yang bermaksud untuk membentuk mental dan sikap kerja siswa. Pelaksanaan prakerin diatur dan diorganisasikan sehingga pelaksanaanya dapat berjalan dengan maksimal.

2. *Smartschool*

Smartschool atau sekolah pintar merupakan suatu konsep sekolah yang berbasis teknologi yang digunakan dalam proses belajar-mengajar di kelas (Wikipedia, 2016). Penggunaan teknologi dalam pendidikan mencakup suatu sistem terintegrasi yang membantu aktivitas kegiatan disekolah dengan tujuan mengembangkan potensi peserta didik. Pada dasarnya, penggunaan teknologi

dalam bidang pendidikan adalah untuk membantu proses belajar dan meningkatkan kinerja dengan membuat, menggunakan, dan mengelola proses dan sumber teknologi yang memadai. Salahsatu teknologi yang sering digunakan dalam proses belajar-mengajar adalah digunakannya teknologi berbasis Internet atau *Web* (Cecep, 2016).

Pada dasarnya, penggunaan teknologi dalam bidang pendidikan adalah untuk membantu proses belajar dan meningkatkan kinerja dengan membuat, menggunakan, dan mengelola proses dan sumber teknologi yang memadai. Sedangkan tujuan utama teknologi dalam pembelajaran adalah:

- a. Untuk memecahkan masalah belajar atau memfasilitasi pembelajaran.
- b. Untuk meningkatkan kinerja.

Penggunaan teknologi berbasis internet atau *web* dalam bidang pendidikan ini membantu interaksi antara komunitas sekolah dalam hal ini masyarakat dan orang tua, siswa dan guru akan semakin mudah.

Sedangkan tujuan utama teknologi dalam pembelajaran adalah untuk memecahkan masalah belajar atau memfasilitasi pembelajaran dan meningkatkan kinerja. Penggunaan teknologi berbasis internet dalam bidang pendidikan ini membantu interaksi antara komunitas sekolah, siswa dan guru misalnya semakin lebih mudah.

Smartschool mengadopsi penggunaan teknologi informasi dalam kegiatan atau proses aktivitas administrasi, pembelajaran, penyebaran informasi dan keamanan atau *security*. Teknologi Informasi dan Komunikasi yaitu suatu

teknologi yang digunakan untuk mengolah data, termasuk memroses, mendapatkan, menyusun, menyimpan, memanipulasi data dalam berbagai cara untuk menghasilkan informasi yang berkualitas, yaitu informasi yang relevan, akurat dan tepat waktu, yang digunakan untuk keperluan pribadi, bisnis, dan pemerintahan juga merupakan informasi yang strategis untuk pengambilan keputusan (Zain, 2012).

Pendapat di atas didukung oleh Weynand (2014) dalam artikelnya Peranan Teknologi Informasi dalam Dunia Pendidikan,

“Pendidikan sangat diuntungkan dari kemajuan teknologi informasi karena memperoleh manfaat yang luar biasa. Mulai dari eksplorasi materi-materi pembelajaran berkualitas seperti literatur, jurnal, dan buku, membangun forum-forum diskusi ilmiah, sampai konsultasi/diskusi dengan para pakar di dunia, semua itu dapat dengan mudah dilakukan dan tanpa mengalami sekat-sekat karena setiap individu dapat melakukannya sendiri”.

Penggunaan teknologi dalam konsep sekolah pintar dapat terlihat dari beberapa hal, antara lain:

- a. Dari sisi guru, pengelolaan administrasi lebih mudah dilakukan. Misalnya, penulisan, penyusunan maupun perencanaan pembelajaran lebih mudah disusun bila dibandingkan dengan rencana pembelajaran dari guru-guru lain yang tergabung dalam komunitas pendidikan. Pengolahan nilai siswa dapat dilakukan secara online dan data tersebut disimpan di server sekolah dengan menggunakan jaringan internet.

- b. Dari sisi sekolah, teknologi berbasis internet atau *web* juga dapat digunakan dalam membangun media komunikasi sekolah. Informasi dan sosialisasi program sekolah ke pihak orang tua serta masyarakat dapat dilakukan melalui *website* sekolah.
- c. Dari sisi siswa, teknologi ini dapat diakses siswa secara online. Karena sifatnya online jadi siswa dapat menaksesnya melalui *multi platform* (yang kini telah dikenal dengan adanya istilah media sosial). Komunikasi antar guru dan siswa juga semakin mudah dengan adanya sosial media, seperti Facebook, Line dan WhatsApp yang menghubungkan guru dengan siswa tanpa mengenal waktu dan tempat.

Dari sisi laini, manfaat penggunaan teknologi ini juga bertujuan untuk menghemat pemakaian kertas (*paperless*), penyampaian informasi lebih cepat dan lebih mudah didapat, ketrampilan menggunakan teknologi terasah dan kinerja sekolah dan individu lebih baik.

Beberapa tantangan yang dihadapi terhadap pembentukan konsep sekolah pintar adalah tidak jarang generasi sebelumnya menolak dengan alasan tidak paham/sulit/tidak mau belajar, belum semua sekolah difasilitasi koneksi internet atau belum terbiasa dengan sistem *e-learning* dan *e-assessment* adalah contoh tantangan dalam membangun konsep sekolah pintar ini.

Menurut Marwan & Sweeney (2010), berhasil tidaknya integrasi teknologi pendidikan dalam kegiatan belajar-mengajar dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu perencanaan strategis, rasa memiliki, sumberdaya yang ada dan

pengembangan profesional. Beberapa faktor yang mempengaruhi individu dalam menyikapi penggunaan teknologi yaitu keterbukaan terhadap teknologi, sikap guru, pengetahuan dan ketrampilan, dan waktu dan beban kerja guru. Jika salah satu faktor ini tidak mendukung atau tidak berjalan dengan baik berpotensi menghambat integrasi pembelajaran. Sebagai contoh, program “*Smart School*” di Malaysia perlu waktu untuk diimplementasikan sehubungan dengan proses sosialisasi di kalangan birokrasi dan perencanaan strategis departemen yang bersangkutan.

Menurut Puteh dan Vicziany (Marwan, 2010), kendala utama dalam aplikasi sekolah pintar di Indonesia terletak pada pembangunan dan penyediaan infrastruktur internet. Muncullah istilah *Digital Divide* yang merujuk pada satu istilah yang menggambarkan adanya kesenjangan penggunaan teknologi internet antara yang mampu dan tidak mampu, antara kulit putih dan kulit hitam serta kaum mayoritas dan kaum minoritas. Istilah ini juga menciptakan jurang kelas baru yang terjadi pada masyarakat kelas bawah, yang tidak dapat menikmati akses dan layanan internet. Di seluruh dunia, digital divide dapat dilihat di negara berkembang. Penduduk pedesaan, kelompok minoritas dan kelompok penduduk yang memiliki pendapatan rendah adalah mereka yang paling minim mendapat exposure teknologi ini.

Perspektif payung Grant (2008) dapat menjelaskan konsep sekolah pintar ini dimana penggunaan *software* dan *hardware* komputer oleh pengguna pribadi membentuk kelompok individu yang melayani kepentingan masyarakat. Sekolah,

sebagai salah satu institusi sosial, juga terpengaruh oleh perkembangan teknologi dan informasi. Organisasi ini kemudian yang membentuk sistem informasi dan komunikasi di masyarakat. Perspektif ini merupakan sintesis dari Rogers yang mendefinisikan teknologi komunikasi sebagai struktur organisasi dan kumpulan nilai-nilai masyarakat berbasis perangkat keras di mana individu saling mengumpulkan, memproses dan menukar informasi. Beberapa faktor yang menentukan penerapan teknologi komunikasi adalah faktor *enabling*, faktor *limiting*, faktor *motivating* dan faktor *inhibiting*.

Stephens (2007) menekankan pada pendekatan *Information and Communication Technology* (ICT) dalam teorinya bahwa pengiriman pesan dapat dilakukan melalui saluran komunikasi yang beragam. Pendekatan ICT ini dapat digunakan dalam bentuk yang berbeda, seperti media tradisional maupun saluran tatap muka. Kombinasi dari penggunaan saluran yang beragam dapat meningkatkan efektivitas komunikasi dalam organisasi, termasuk sekolah. Ia juga menekankan bahwa pengulangan pesan melalui lebih dari satu saluran komunikasi untuk beberapa tugas tertentu menyebabkan efektivitas dan efisiensi proses komunikasi. Misalnya, pesan yang disampaikan dalam sebuah pertemuan tatap muka dan kemudian dikirimkan melalui email, atau sebaliknya, akan jauh lebih efektif dibanding pesan yang dikirimkan melalui satu medium saja. Artinya, komunikator dapat mengirimkan pesan lebih dari satu kali. Pendekatan ini juga mengklasifikasikan saluran dalam beberapa bentuk: tatap muka, media massa, media oral maupun textual.

Dampak dari teknologi informasi dan komunikasi memberikan warna atau wajah baru dalam sistem pendidikan dunia, yang dikenal dengan berbagai istilah *e-learning, distance learning, online learning, web based learning, computer-based learning, dan virtual class room*. Dari semua terminologi tersebut mengacu pada pengertian yang sama yaitu pendidikan berbasis teknologi informasi.

Pengembangan dan penerapan teknologi informasi juga bermanfaat untuk pendidikan dalam kaitannya dengan peningkatan kualitas pendidikan nasional Indonesia. Kondisi geografis Indonesia dengan sekian banyak pulau yang terpencar-pencar dan relief permukaan bumi yang tidak bersahabat maka penerapan teknologi informasi sangat tepat digunakan dalam dunia pendidikan. Teknologi informasi diandalkan menjadi fasilitator utama untuk pemeraataan pendidikan di Indonesia dengan kemampuan pembelajaran jarak jauh tidak terpisah oleh ruang, jarak dan waktu.

Untuk pencapaian daerah-daerah yang sulit tentunya penerapan teknologi informasi dilakukan dengan tepat di Indonesia. Adapun manfaat teknologi informasi bagi bidang pendidikan menurut Weynand (2014) yang lain adalah: (1) akses ke perpustakaan, (2) akses ke pakar, (3) melakukan kuliah/pembelajaran online, (4) menyediakan layanan informasi akademi dan administrasi suatu institusi pendidikan, (5) menyediakan fasilitas mesin pencari data, (6) menyediakan fasilitas diskusi, (7) menyediakan fasilitas direktori alumni ke sekolah, dan (8) menyediakan fasilitas kerjasama

Smartschool di SMK N 1 Sawit telah dilaunching pada bulan September 2016 lalu. Dalam proses awal ini belum dilaksanakan dengan maksimal mengenai implementasi *smartschool* secara penuh. Saat ini masih dalam proses pengembangan sistem yang mendukung pelaksanaan *smartschool* seutuhnya.

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa *smartschool* merupakan konsep sekolah yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam segala pelaksanaan kegiatan di sekolah.

3. Sistem Informasi

Istilah sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan elemen atau suatu hal yang saling bekerja sama atau yang dihubungkan dengan cara-cara tertentu sehingga membentuk satu kesatuan untuk melaksanakan suatu fungsi guna mencapai suatu tujuan. Sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu yaitu: komponen sistem, batasan sistem, lingkungan luar sistem, penghubung sistem, masukan sistem, dan keluaran sistem, Pengolahan Sistem dan Sasaran Sistem (Edhy Sutanta, 2009: 4). Informasi merupakan data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya. Sumber dari suatu informasi adalah data yang merupakan bentuk jamak dari bentuk tunggal datum atau data item. Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan nyata (Jogiyanto, 2005: 11).

Informasi adalah kumpulan data yang diolah menjadi bentuk yang berguna dan memiliki arti bagi penerimanya. Kegunaan informasi adalah untuk mengurangi ketidakpastian di dalam proses pengambilan keputusan tentang suatu

keadaan. Suatu informasi dikatakan bernilai bila manfaatnya lebih efektif dibandingkan dengan biaya untuk mendapatkan informasi tersebut. Kualitas informasi sangat dipengaruhi atau ditentukan oleh beberapa hal yaitu : relevan (*relevancy*), akurat (*accuracy*), tepat waktu (*time liness*), ekonomis (*economy*), efisien (*efficiency*), ketersediaan (*availability*), dapat dipercaya (*reliability*), konsisten (Edhy Sutanta, 2009:8).

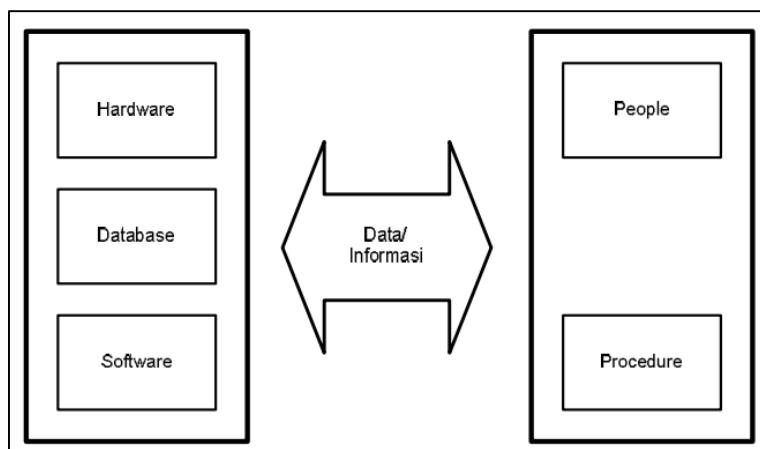
Sistem informasi adalah sekumpulan data yang terorganisasi beserta tatacara penggunaanya yang mencangkup lebih jauh daripada sekedar penyajian. Maksudnya yang ingin dicapai dengan jalan memilih dan mengatur data serta menyusun tatacara penggunaanya. Parameter keberhasilan suatu sistem informasi yaitu berdasarkan maksud pembuatanya tergantung pada tiga faktor utama, yaitu: mutu dan keselarasan data, pengorganisasian data, serta tatacara penggunaanya. Dalam pemenuhan permintaan suatu penggunaan tertentu, maka struktur dan cara kerja sistem informasi berbeda-beda tergantung pada macam keperluan atau macam permintaan yang harus dipenuhi. Suatu persamaan yang menonjol adalah suatu sistem informasi menggabungkan berbagai ragam data yang dikumpulkan dari berbagai sumber.

Berkaitan dengan hal tersebut, menurut Ucu (2017) sistem informasi merupakan kumpulan dari beberapa komponen yang saling terkait sehingga dapat menghasilkan suatu informasi tertentu, serta sistem pengumpulan data yang terorganisir beserta tata cara pemakaiannya. Sistem informasi merupakan

kombinasi dari orang, peralatan, instruksi pemrosesan, penyimpanan, pengubahan dan penyebaran informasi dalam sebuah organisasi/institusi.

Ucu (2017) menambahkan sistem Informasi memiliki fungsi sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan data dari dalam atau luar enterprise.
- b. Memproses data dan mengolahnya menjadi informasi yang bermakna dan bermanfaat.
- c. Menyimpan informasi yang dibutuhkan oleh enterprise.
- d. Mendistribusikan informasi kepada seluruh pengguna.



Gambar 2. Elemen Sistem Informasi
(Sumber: Ucu, 2017:42)

Menurut Robert A. Leitch dan K. Roscoe Davis (Jogiyanto,2005:18) sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

Untuk dapat menggabungkan data yang berasal dari berbagai sumber suatu sistem alih rupa (*transformation*) data sehingga jadi tergabungkan (*compatible*). Berapa pun ukurannya dan apapun ruang lingkupnya suatu sistem informasi perlu memiliki ketergabungan (*compatibility*) data yang disimpannya (Hanif, 2009: 9).

Menurut Sutabri (2005: 42), sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

Informasi dalam lingkup sistem informasi memiliki beberapa ciri yaitu:

- a. Baru, informasi yang didapat sama sekali baru dan segar bagi penerima.
- b. Tambahan, informasi dapat memperbarui atau memberikan tambahan pada informasi yang telah ada.
- c. Korektif, informasi dapat menjadi suatu koreksi atas informasi yang salah sebelumnya.
- d. Penegas, informasi dapat mempertegas informasi yang telah ada.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa sistem informasi merupakan kombinasi dari teknologi informasi dan aktivitas seseorang yang menggunakan teknologi dalam melakukan tugas atau fungsi tertentu.

4. SMS *Gateway*

a. Sejarah SMS (*Short Message Service*)

Short Message Service (SMS) merupakan sebuah layanan yang banyak diaplikasikan pada sistem komunikasi tanpa kabel, dikembangkan dan distandarisasi oleh suatu badan yang bernama *European Telecommunication Standards Institute* (ETSI) sebagai bagian dari pengembangan GSM (*Global System for Mobile Communications*) fase 2, yang terdapat pada dokumentasi GSM 03.40 dan GSM 03.38. Fitur SMS ini memungkinkan perangkat Stasiun Seluler Digital (*Digital Cellular Terminal*, seperti ponsel) untuk dapat mengirim pesan dalam bentuk *alphanumeric* dan menerima pesan-pesan teks dengan panjang sampai dengan 160 karakter melalui jaringan GSM.

Isu SMS pertama kali muncul di Eropa pada sekitar tahun 1991 bersama sebuah teknologi komunikasi wireless yang saat ini cukup banyak penggunaanya, yaitu *Global System for Mobile communication* (GSM). Dipercaya bahwa pesan pertama yang dikirimkan menggunakan SMS dilakukan pada bulan Desember 1992, dikirimkan dari sebuah *Personal Computer* (PC) ke telepon dalam jaringan GSM milik Vodafone Inggris. Perkembangannya kemudian merambah ke benua Amerika, dipelopori oleh beberapa operator komunikasi bergerak berbasis digital seperti BellSouth Mobility, PrimeCo, Nextel, dan beberapa operator lain.

Layanan SMS merupakan layanan yang bersifat nonreal time dimana sebuah short message dapat di-submit ke suatu tujuan, tidak peduli apakah tujuan tersebut aktif atau tidak. SMS merupakan sebuah sistem pengiriman data dalam paket yang bersifat *out of band* dengan *bandwidth* kecil, dengan karakteristik ini pengiriman suatu burst data yang pendek dapat dilakukan dengan efisiensi yang sangat tinggi.

b. SMS (Short Message Service)

SMS merupakan singkatan dari *Short Message Service* yaitu komponen layanan komunikasi teks dari sistem komunikasi mobile yang menggunakan standar protokol komunikasi yang memungkinkan pertukaran pesan antara perangkat mobile phone (Saxena et all, 2011).

SMS diperkenalkan pertama kali pada tahun 1991 di Eropa. SMS merupakan salah satu feature GSM yang dapat mentransfer *short message* antar GSM MS (*Mobile Station*) dan SME (*Short Message Entity*) melalui *Service Center* (Budi, 2009)

Adapun karakteristik dari SMS yaitu:

- 1) SMS merupakan sebuah pesan singkat terdiri atas 160 karakter yang menampung huruf , angka dan *alpha numeric*.
- 2) Prinsip kerja SMS adalah “menyimpan” dan “menyampaikan” (*Store And Forward*) pesan. Dengan kata lain pesan tidak langsung dikirim ke tujuan akan tetapi disimpan dahulu di SC.
- 3) Fasilitas SMS memiliki layanan informasi tentang pengiriman pesan.
- 4) Apabila pesan berhasil dikirim maka SC akan mengirimkan *delivery report* kepada MS, jika pesan gagal dikirim maka SC akan mengirimkan *failure report* kepada MS (Budi, 2009).

Layanan SMS ini dapat dinikmati oleh seluruh pengguna ponsel. Pada perkembangan saat ini ponsel bukanlah merupakan barang mewah lagi. Saat ini ponsel sudah menjadi kebutuhan pelengkap pribadi. Ponsel digunakan untuk

saling bertukar informasi dengan cepat dan akurat. Dengan adanya layanan SMS, dapat dipastikan bahwa tiap pesan yang masuk itu pasti terbaca oleh pemilik *handphone* tersebut ditambah sekarang tarif operator yang lagi gencar-gencarnya mempromosikan tarif SMS murah, bahkan gratis, ini yang menyebabkan SMS menjadi salah satu andalan dalam komunikasi antar sesama.

SMS merupakan salah satu mode komunikasi yang handal saat ini, SMS adalah layanan yang disediakan oleh ponsel operator untuk mengirim dan menerima pesan singkat. SMS dinilai sangat praktis, murah, dan efisien. Perilaku pengguna ponsel sampai saat ini dapat dikatakan bahwa setiap SMS yang masuk kemungkinan besar atau bahkan pasti akan dibaca karena sifat ponsel yang personal. Selain untuk mengirim pesan antar pengguna ponsel, SMS juga cocok untuk diterapkan dan berinteraksi dengan suatu sistem informasi berbasis komputer (Ari, 2017).

Judy Nix, John Russell and Desmond Keegan (Denis, 2015) menjelaskan dalam paper yang berjudul *Mobile Learning/SMS (Short Messaging System) Academic Administration Kit:*

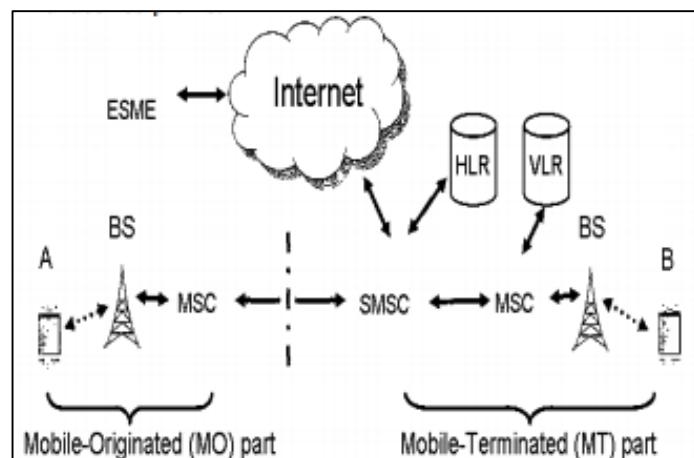
“SMS is a mobile phone technology that allows short text messages to be sent and received on a mobile phone. Typically messages are 160 characters in length, but this can be extended by combining a number of messages together. For example if three messages are combined it would be possible to send a message slightly shorter than 480 characters long. However this normally means you would be charged for each message (3 messages in the example). Support for

combining SMS messages varies from service provider to service provider and this should be checked if long messages are required.”

Sebuah pesan SMS dapat memuat 160 karakter atau 140 bytes bila 7 bit *character encoding* digunakan atau sebanyak 70 karakter bila menggunakan 16 bit *unicode UCS2*. Mekanisme yang dilakukan dalam sistem SMS adalah melakukan pesan dari satu terminal customer menuju terminal lain. Hal tersebut dapat dilakukan karena adanya SMSC (*Short Message Server Center*) atau pusat SMS. Proses yang terjadi, pesan yang dikirim dari ponsel tidak langsung menuju alamat yang dituju, melainkan melewati SMSC dulu baru menuju alamat tujuan.

Pesan SMS yang dikirimkan melalui *Common Channel Signalling System 7* (SS7) yang merupakan standar global yang mendefinisikan prosedur dan protokol untuk bertukar informasi antar elemen jaringan telepon kabel dan operator telepon nirkabel. Elemen jaringan ini menggunakan standar SS7 untuk bertukar informasi kontrol untuk *call setup*, *routing*, dan manajemen mobilitas. Gambar 3 menunjukkan arsitektur jaringan khas untuk komunikasi SMS. Secara konseptual, arsitektur jaringan terdiri dari dua segmen yang penting bagi model SMS yang meliputi *handset mobile* pengirim, stasiun pangkalan yang menyediakan infrastruktur radio untuk komunikasi nirkabel, dan berasal *Mobile Switching Centre* (MSC) yang mana semua lalu lintas masuk dan keluar dari sistem selular atas nama pengirim. Segmen yang lain seperti *Mobile Terminating* (MT), termasuk base station dan MSC untuk penerima, serta toko-dan-maju server terpusat dikenal sebagai *SMS Centre* (SMSC). SMSC yang bertanggung jawab

untuk menerima dan menyimpan pesan, mengambil status akun, dan meneruskan pesan ke penerima. Hal ini dibantu oleh dua database: *Home Location Registrar* (HLR) dan *Visitor Location Registrar* (VLR). Meskipun SMS telah dipopulerkan oleh pertukaran pesan teks antara pengguna telepon seluler, telah semakin digunakan oleh bisnis sebagai murah pembawa untuk memberikan berbagai jenis konten seperti ringtone, berita, harga saham, kuis, dan casting orang. penyedia konten seperti, juga dikenal sebagai *External Short Message Entities* (ESMEs), memulai atau menerima pesan teks melalui *gateway* yang menjembatani antarmuka SMS ke internet.



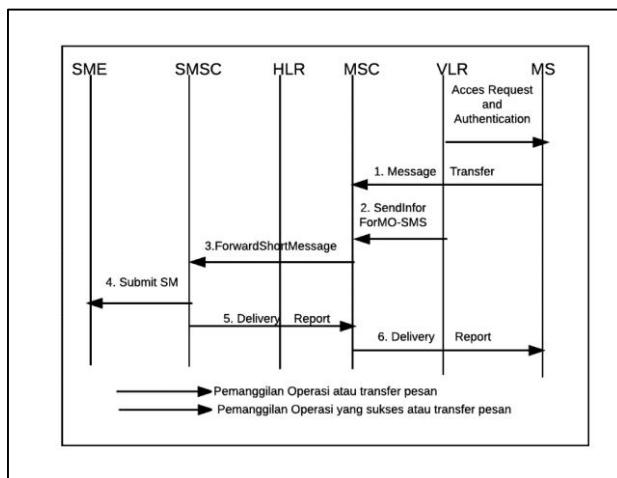
Gambar 3. Arsitektur SMS

(Sumber: Veena, 2010:1487)

SMS terdiri dari beberapa elemen layanan yang relevan terhadap penerimaan dan pengiriman pesan pendek yaitu:

- 1) *Message Expiration*, SMSC akan menyimpan dan mencoba mengirimkan kembali pesan yang mengalami kegagalan sampai pengiriman tersebut berhasil.

- 2) *Priority*, untuk memberi tanda pesan-pesan yang penting dan membedakannya dari pesan biasa. Sistem SMS memiliki dua layanan dasar point-to-point bagi pelanggan yaitu:
- a) *Mobile-Oriented (MO) Short Message*, dikirimkan dari *mobile phone* yang MO-Capable ke SMSC dan dapat ditujukan ke *mobile phone* lainnya. Pada layanan ini selalu ada laporan yang dikirimkan ke *mobile phone*, baik yang mengkonfirmasikan pengiriman oesan pendek ke SMSC ataupun mengkonfirmasikan kegagalan pengiriman dan mengidentifikasi penyebabnya.

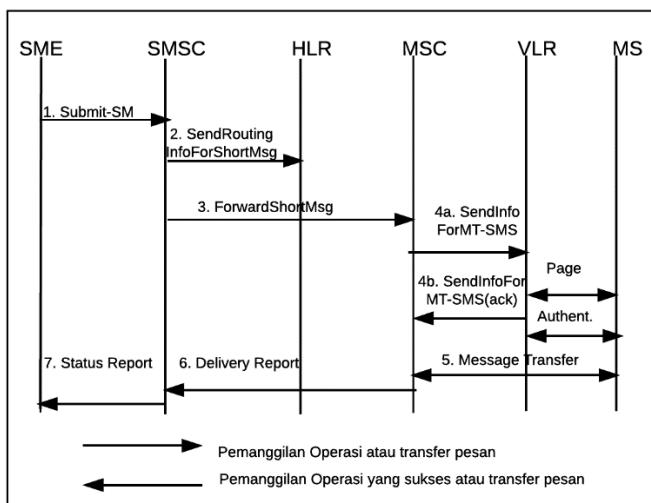


Gambar 4. Skenario pengiriman MO-SM
(Sumber: Budi, 2009:110)

Pada gambar di atas menjelaskan skenario pengiriman MO-SM yang dapat diuraikan lebih rinci lagi pada keterangan dibawah ini. yaitu:

1. MS mengirimkan SM ke MSC
2. MSC menginterogasi VLR untuk membuktikan bahwa pengiriman pesan tersebut tidak melanggar permintaan layanan pembatasan yang telah ditetapkan.

3. MSC mengirimkan pesan pendek ke SMSC dengan menggunakan operasi *Forward Short Message*.
 4. SMSC mengirimkan pesan pendek ke SME
 5. SMSC memberitahu MSC mengenai keberhasilan operasi *Forward Short Message*.
 6. MSC mengembalikan hasil dari operasi MO-SM ke MS.
- b) *Mobile Terminated (MT) Short Message*, dikirimkan dari SMSC ke *mobile phone* dan dapat sampai ke SMSC dari mobile phone lainnya melalui MOSM, pada layanan ini juga terdapat laporan yang diberikan kepada SMSC yang isinya bisa berupa konfirmasi pengiriman pesan pendek ke mobile phone maupun informasi kegagalan pengiriman pesan.



Gambar 5. Skenario Pengiriman MT-SM
(Sumber: Budi, 2009:110)

Pada gambar di atas menjelaskan skenario pengiriman MT-SM yang dapat diuraikan lebih rinci lagi pada keterangan dibawah ini. yaitu:

1. Pesan pendek dikirimkan dari SME ke SMSC.

2. Setelah menyelesaikan pengolahan internalnya, SMSC menginterogasi HLR dan menerima informasi *routing* untuk pelanggan mobile.
3. SMSC mengirimkan pesan pendek ke MSC dengan menggunakan operasi *Forward Short Message..*
4. MSC mengambil informasi pelanggan dari VLR. Operasi ini dapat melibatkan prosedur autentifikasi.
5. MSC mengirimkan pesan pendek ke MS.
6. MSC mengembalikan hasil dari operasi *Forward Short Message* ke SMSC.
7. Jika diminta oleh SME, SMSC akan mengembalikan laporan status yang mengindikasikan pengiriman pesan pendek.

c. *Protocol Data Unit (PDU)*

Satuan paket data yang dipertukarkan pada lapisan aplikasi dalam protokol SMS Manager disebut *Protocol Data Unit (PDU)*. Dalam protokol tersebut terdapat beberapa macam format PDU dimana penggunaan masingmasing PDU tersebut harus sesuai dengan fungsinya, sebagai contoh untuk mengirim sebuah pesan, harus digunakan PDU dengan format *submit_sm*, *deliver_sm*, atau *data_sm*.

Umumnya cara pengiriman paket data dari satu titik ke titik lain, salah satu titik harus bertindak sebagai *server* dan titik lainnya sebagai *client*, Inisiatif dan pembentukan sebuah session (jenis permintaan atau perintah) dilakukan oleh *client*. Jenis *session* yang dipilih sepenuhnya diserahkan kepada *client* (otorisasi

diterima atau tidak tetap dipegang oleh *server*), terdapat tiga buah *session* yang dapat dipilih yaitu:

1. *Receiver (RX)*, bila client ingin dapat menerima paket data.
2. *Transmitter (TX)*, bila *client* ingin dapat mengirimkan paket data.
3. *Transceiver (TRX)*, bila *client* ingin dapat mengirim dan menerima paket data.

Berikut merupakan contoh Struktur yang dikirim PDU:

07 91 2658050000F0 11 00 0C 91 265836164900 00 00 FF 04 C830FBOD

Tabel 2. Struktur Umum PDU

Oktet / Digit Hexa	Keterangan
07	Panjang atau jumlah pasangan digit dari nomor SMSC (service number) yang digunakan, dalam hal ini adalah 7 pasangan (14 digit berikutnya)
91	Jenis nomor SMSC. Angka 91 menandakan format nomor internasional (misal +6281xxx). Untuk 081xxx menggunakan angka 81
2658050000F0	Nomor SMSC yang digunakan. Karena jumlah digit nomor SMS adalah ganjil, maka digit paling belakang dipasangkan dengan huruf F. Kalau diterjemahkan, nomor SMSC yang digunakan adalah +62855000000 (IM3)
11	Oktet pertama untuk PDU SMS untuk dikirim
00	TP-Message-Reference. Diisi "00" agar diisi otomatis oleh handphone.
0C	Panjang digit dari nomor penerima (0C hex = 12 desimal)
91	Jenis nomor penerima (sama dengan jenis nomor SMSC)
265836164900	Nomor penerima SMS, yang jika diterjemahkan adalah +628563619400
00	Pengenal protokol, dalam hal ini adalah 0

00	Skema pengkodean SMS, juga bernilai 0.
FF	Validitas waktu. FF berarti maksimum
04	Panjang dari pesan SMS, dalam hal ini adalah 4 huruf (dalam mode 7 bit)
C830FB0D	Pesan SMS dalam mode 7 bit. Jika diterjemahkan kedalam 8 bit, lalu dirubah ke ASCII, maka didapat pesan 'Halo'

Teknologi yang berkembang mendorong manusia untuk mengembangkan SMS untuk lebih mudah digunakan. Saat ini SMS digunakan tidak terbatas untuk komunikasi antar pengguna ponsel saja, namun SMS dibuat secara otomatis dengan menggunakan teknologi komputer. Dengan menggunakan komputer penggunaan SMS dapat dilakukan pengiriman masal dengan otomatis. Sistem ini akan sangat membantu pengguna pada tujuan tertentu pada penggunaan pengiriman pesan secara masal. Layanan SMS lebih diminati masyarakat karena beberapa keunggulan, diantaranya:

- a. Biaya relatif murah, pengiriman terjamin sampai ke nomor tujuan dengan catatan nomor dalam keadaan aktif, selain itu juga waktu pengiriman juga cepat, bandingkan jika menggunakan pos untuk mengirimkan pesan.
- b. Dengan layanan SMS pengguna dapat mengirimkan pesan secara fleksibel, dalam arti pengguna dapat mengirim pesan kapanpun dan dimana saja.
- c. Layanan SMS ini mudah digunakan, dapat dipastikan orang bukan dari latar belakang IT (*Information Technology*) dapat memahami cara penggunaannya (Agus Saputra dan Feni Agustin, 2012).

Pesan SMS dibuat oleh pesawat *handphone* atau alat lainnya (komputer). Peralatan ini dapat mengirimkan dan menerima pesan SMS melalui komunikasi jaringan GSM. Peralatan-peralatan tersebut minimal mempunyai satu nomor MSISDN (*Mobile Subscriber Integrated Services Digital Network Number*), yang disebut *Short Messaging Entities* (SME). SME merupakan *Starting Points (source)* dan *End Points (receiver)* untuk pesan SMS. Keduanya akan selalu berkomunikasi dengan SMSC dan tidak akan berkomunikasi langsung antara keduanya. SME dapat berupa *handphone*.

d. SMS *Gateway*

SMS *gateway* adalah suatu *platform* yang menyediakan mekanisme untuk *end-user application* mengantar dan menerima SMS dari peralatan mobile. SMS *gateway* mengijinkan *end user application* untuk berkomunikasi dengan *Telco Short Message Service Center* seperti Telkomsel, Indosat, dan sebagainya atau SMS *platform* untuk menghantar dan menerima pesan SMS dengan sangat mudah. SMS *gateway* akan melakukan semua proses dan koneksi dengan Telco. *End-user application* dapat berupa aplikasi yang membutuhkan penggunaan SMS, seperti polling SMS, acara pengundian di televisi dan sebagainya. SMS *gateway* merupakan pintu gerbang bagi penyebaran informasi dengan menggunakan SMS. SMS *gateway* memungkinkan penyebaran pesan ke ratusan nomor ponsel yang langsung terhubung dengan database secara otomatis dan cepat tanpa harus mengetik nomor ponsel dan pesan. Dengan SMS *gateway* dapat dilakukan kustomisasi pesan-pesan yang akan dikirim. Pengirim pesan dapat lebih

fleksibel dalam mengirim berita dengan program tambahan yang dibuat (Erick, 2011:51)

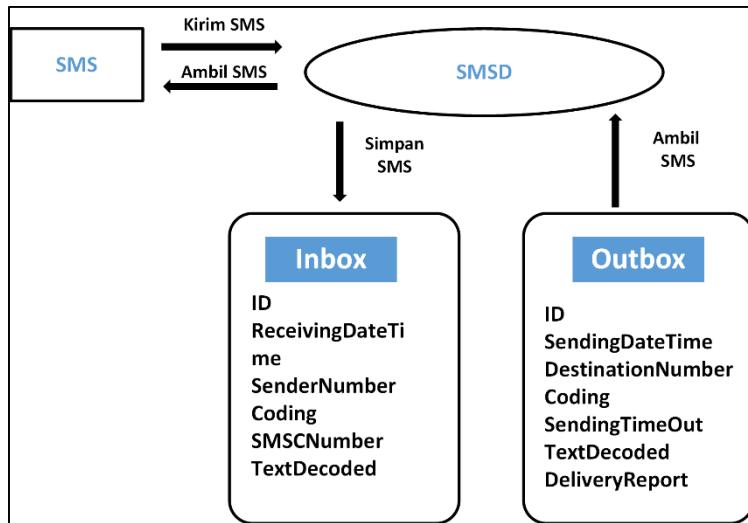
SMS *gateway* merupakan aplikasi yang fleksibel dan mampu untuk mengirim/menerima pesan SMS ke perangkat *mobile* dengan komputer. SMS *gateway* memiliki antarmuka yang mudah digunakan pengguna, dan arsitektur internal yang sangat baik (Veena, 2010). Aplikasi ini dapat menggunakan ponsel GSM/modem yang melekat pada PC (*Personal Computer*) dengan kabel data ponsel ke PC atau teknologi SMS IP (*Internet Protokol*) untuk mengirim dan menerima pesan. Pesan *server* bekerja pada sistem operasi Microsoft Windows XP, 2000, 2003 maupun linux. Pengguna kantor dapat menggunakan Microsoft Outlook, Microsoft Outlook Express dan Microsoft Excel untuk mengirim ratusan pesan kepada klien. Pesan dan nomor telepon yang disimpan dalam file Excel dan Macro Excel memulai proses pengiriman. (*The excel makro* termasuk dalam paket perangkat lunak.) Pengembang perangkat lunak dapat mengintegrasikan fungsi messaging SMS ke dalam aplikasi dengan sangat mudah. Pesan SMS dapat disimpan dalam database yang telah dipersiapkan pada sistem SMS *gateway*. Kemudahan dalam manajemen pesan serta kemudahan dalam mengatur kelompok kontak dengan sangat mudah menggunakan sistem SMS *gateway*. SMS *gateway* merupakan sistem aplikasi untuk mengirim dan/atau menerima SMS, terutama digunakan dalam aplikasi bisnis, baik untuk kepentingan promosi, layanan kepada *customer*, pengadaan *content* produk atau jasa, dan seterusnya (Isnawati, 2012).

e. Gammu

Terdapat banyak aplikasi yang dapat digunakan untuk membangun SMS *Gateway* antara lain Gammu, NowSMS dan PlaySMS. Gammu (*GNU All Mobile Management Utilities*) adalah salah satu aplikasi SMS *gateway* yang cukup populer yang digunakan untuk mengirimkan SMS (Hari, 2017). Kelebihan Gammu dari aplikasi SMS *Gateway* lain antara lain (Priyatna et all, 2013):

- 1) Gammu dapat berjalan di Windows dan Linux.
- 2) Gammu kompatibel dengan bermacam-macam *device*.
- 3) Gammu kompatibel dengan *device* yang terhubung dengan kabel data USB maupun serial.
- 4) Gammu bersifat *Open Source* atau gratis.
- 5) Gammu dapat menggunakan MySQL, PostgreSQL dan ODBC (*Open database Connectivity*) sebagai basis datanya.
- 6) Dokumentasi Gammu lengkap dan jelas.

Terdapat dua mekanisme kerja dari Gammu yaitu sebagai aplikasi dan sebagai *deamon*. Gammu sebagai Aplikasi akan bekerja ketika perintah Gammu dijalankan pada lingkungan *shell* beserta perintahnya di sertakan sesuai fungsi yang di inginkan. Sedangkan sebagai *deamon* gammu yang ditandai dengan dijalankannya perintah SMSd pada *shell*. SMSd bukanlah perintah yang langsung terinstal melainkan perintah yang dijalankan pada *shell* atau *MS-Dos Prompt*.



Gambar 6. Mekanisme kerja Gammu

Menurut Yoga (2014) fitur-fitur gammu antara lain:

- 1) Menerima SMS, mengirim SMS, dan *backup*
- 2) Menerima MMS
- 3) Log panggilan, menerima panggilan dan melakukan panggilan
- 4) Menyimpan nomor telepon, ekspor dan impor nomor telepon (hanya dari format standar seperti vCard)
- 5) Mendapatkan informasi telepon dan komunikasi jaringan
- 6) Melakukan akses telepon ke *file system* (catatan: beberapa telepon hanya bekerja apabila di koneksi lewat USB, dan beberapa ada yang tidak kompetible dengan Gammu)
- 7) Kalender dan penyimpanan tugas di kalender, ekspor dan impor

Pada dasarnya gammu mampu didukung oleh hampir sebagian besar handphone yang ada di pasaran, namun ada beberapa spesifikasi *handphone* yang

tidak dapat didukung sepenuhnya oleh gammu, hal ini karena pada gammu tidak mendukung semua jenis koneksi yang terdapat pada *handphone* tersebut. Berikut ini merupakan beberapa jenis *handphone* yang di dukung maupun tidak mendukung fitur-fitur yang di miliki oleh gammu.

Berikut adalah dukungan gammu dengan wavecom:

Tabel 3 . Dukungan Gammu dengan Wavecom

Nama	Koneksi	Dukungan
<u>Wavecom fastrack extend</u>	at115200	sms
<u>Wavecom Fastrack M1206B</u>	at115200	info, sms
<u>Wavecom Fastrack M1306B</u>	at115200	
<u>Wavecom Fastrack M1306B</u>	at115200	info, sms, phonebook
<u>Wavecom Fastrack M1306B</u>	at115200	info, sms, phonebook
<u>Wavecom GSM Modem Q2303A Module</u>	at	info, sms
<u>Wavecom M1306B</u>	at115200	calendar, call, enhancedphonebook, filesystem, info, logo, mms, phonebook, ringtone, sms, todo

<u>Wavecom M1306B</u>	at115200	sms
<u>Wavecom M1306B</u>	none	calendar, call, enhancedphonebook, filesystem, info, logo, mms, phonebook, ringtone, sms, todo
<u>Wavecom M1306B</u>	at115200	
<u>Wavecom M1306B</u>	at115200	calendar, call, enhancedphonebook, filesystem, info, logo, mms, phonebook, ringtone, sms, todo

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa gammu adalah salah satu aplikasi yang dapat mengelola fungsi modem, *handphone* atau perangkat sejenisnya. Gammu bersifat *open source* ini dapat digunakan sebagai sistem SMS *gateway* yang dijalankan pada perangkat komputer.

f. *Content Management System (CMS) Kalkun*

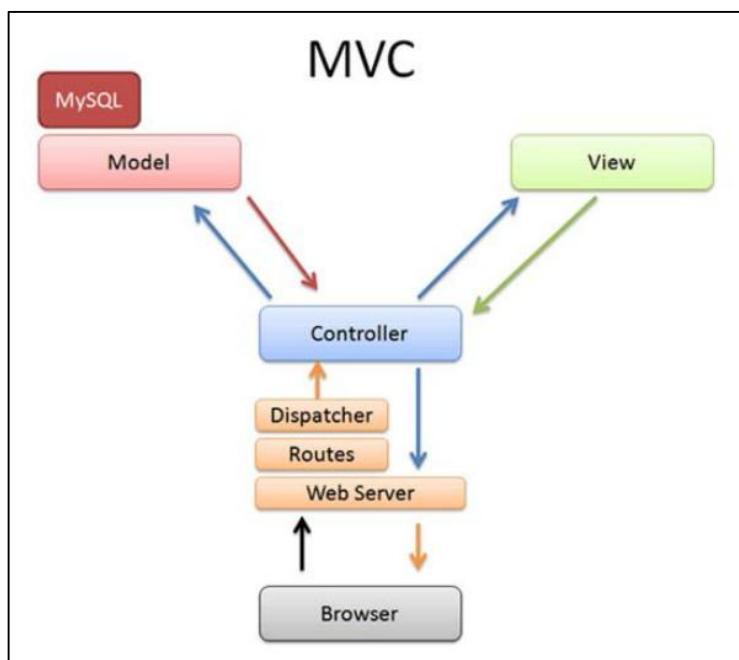
Kalkun merupakan perangkat lunak *open source* berbasis *web SMS (Short Message Service)* manajemen, itu menggunakan gammu-smsd (bagian dari keluarga gammu) sebagai mesin SMS *gateway* untuk menyampaikan dan mengambil pesan dari telepon / modem. Fitur-fitur kalkun antara lain: *multiuser*, *thread SMS*, *Auto Reply*, Anti Spam dan bersifat *open source*. Perangkat lunak *open source* adalah perangkat lunak komputer yang tersedia dalam bentuk kode sumber yang memungkinkan pengguna mempelajari perangkat lunak, menggunakan perangkat lunak secara bebas, mengubah dan memperbaiki perangkat lunak sesuai persyaratannya. Umumnya *open source* mengacu pada program di mana kode sumber tersedia bagi masyarakat umum untuk digunakan dan / atau dimodifikasi dari desain aslinya secara gratis (Tiwari, 2010).

Kerangka kerja atau framework yang digunakan dalam kalkun adalah CodeIgniter. CodeIgniter adalah kerangka pengembangan aplikasi, yang bisa digunakan untuk mengembangkan situs *web* menggunakan bahasa pemrograman PHP. PHP merupakan suatu bahasa pemrograman dari sisi server yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi *web* dinamis. (Tawari, 2016). CodeIgniter merupakan *framework* yang bersifat *open source* yang memiliki seperangkat fungsionalitas yang sangat kaya, yang akan meningkatkan kecepatan kerja pengembangan situs *web*. Keunggulan CodeIgniter antara lain:

- 1) Mudah dan bebas repot migrasi dari server hosting ke server hosting.
- 2) Mudah dipelajari, diadopsi dan diaplikasikan.
- 3) Mudah penanganan dan penyesuaian.
- 4) Sebuah fungsi baru telah diterapkan tanpa mempengaruhi kustomisasi sama sekali.
- 5) Menawarkan fleksibilitas dan manajemen yang mudah dengan kerangka berbasis MVC (*Model View Controller*).
- 6) Implementasi rekaman aktif cukup hebat dan mudah diingat.
- 7) Menyediakan konfigurasi dan penyesuaian file konfigurasi yang lebih mudah.
- 8) Memudahkan kerja dengan mudah dengan beragam pengembang.
- 9) Koleksi perpustakaan yang bagus.
- 10) Dokumentasi yang mengagumkan dari panduan pengguna, yang memudahkan pengkodean untuk menggunakan keseluruhan kerangka kerja.

- 11) Memungkinkan untuk menggabungkan skrip yang ada sendiri serta mengembangkan perpustakaan inti untuk sistem
- 12) Ringan dan luas.

Framework aplikasi *web* biasanya mengimplementasikan pola desain *model view controller* atau sering disingkat MVC, tidak terkecuali CodeIgniter. MVC sebenarnya adalah sebuah pattern/teknik pemogramman yang memisahkan *bisnis logic* (alur pikir), *data logic* (penyimpanan data) dan *presentation logic* (antarmuka aplikasi) atau secara sederhana adalah memisahkan antara desain, data dan proses (Ibnu, 2011:5).



Gambar 7. Alur CodeIgniter (Ibnu, 2011)
(Sumber: Denis, 2015:12)

1) Model

Model berhubungan dengan data dan interaksi dengan database dan *webservices*. Di dalam model terdapat class dan fungsi untuk menambah,

mengubah, menghapus dan menampilkan data *website*. Aplikasi *web* biasanya menggunakan database untuk menyimpan datanya pada bagian model akan berisi perintah-perintah query SQL database.

2) *View*

View berhubungan dengan segala sesuatu yang akan ditampilkan kepada user. Di dalam *view* tidak terdapat kode untuk koneksi ke database. *View* hanya difokuskan untuk menampilkan data-data yang telah diolah di *model* dan *controller*.

3) *Controller*

Controller merupakan penghubung antara *model* dan *view*. Di dalam *controller* berisi perintah-perintah yang berfungsi untuk memproses suatu data dari *model* dan mengirimkannya ke *view* untuk ditampilkan di halaman *web*. Tugas *controller* adalah menyediakan berbagai variabel yang akan ditampilkan di *view*, memanggil *model* untuk melakukan akses ke basis data, menyediakan penanganan kesalahan, mengerjakan proses logika dari aplikasi serta melakukan validasi atau cek terhadap input.

5. Raspberry Pi

a. Pengertian Rasberry Pi

“Raspberry Pi adalah salah satu *Single Board Computer* (SBC) yang cukup popular meskipun ada beberapa SBC yang lain seperti BeagleBone, Intel Galileo, PandaBoard, dan CubieBoard” (Dayat, 2016:1). Raspberry Pi sering disingkat dengan nama Raspi adalah komputer papan tunggal (*single-board circuit*) yang seukuran dengan kartu kredit yang dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran, permainan komputer, dan sebagai pemutar media hingga video beresolusi tinggi. Raspberry Pi dikembangkan oleh yayasan nirlaba Raspberry Pi Foundation (2016), yang digawangi sejumlah pengembang dan ahli komputer dari Universitas Cambridge, Inggris (Wikipedia, 2016).

Ide dibalik Raspberry Pi diawali dari keinginan untuk mencetak pemrogram generasi baru. Seperti disebutkan dalam situs resmi Raspberry Pi Foundation, saat itu Eben Upton, Rob Mullins, Jack Lang, dan Alan Mycroft, dari Laboratorium Komputer Universitas Cambridge memiliki kekhawatiran melihat kian turunnya keahlian dan jumlah siswa yang hendak belajar ilmu komputer. Mereka kemudian mendirikan yayasan Raspberry Pi bersama dengan Pete Lomas dan David Braben pada 2009. Tiga tahun kemudian, Raspberry Pi Model B memasuki produksi massal. Dalam peluncuran pertamanya pada akhir Februari 2012 dalam beberapa jam saja sudah terjual 100.000 unit. Pada bulan Februari 2016, Raspberry Pi Foundation mengumumkan bahwa mereka telah menjual 8 juta perangkat Raspi, sehingga menjadikannya sebagai perangkat paling laris di Inggris.

Raspberry Pi adalah komputer kecil seukuran sebuah kartu kredit, Raspberry Pi memiliki prosesor, RAM dan *port hardware* yang khas yang bisa ditemukan

pada banyak komputer. Fitur yang dimiliki raspi memungkinkan pengguna untuk dapat melakukan banyak hal seperti bermain game, memutar video, membuka dan edit dokumen dan masih banyak hal lainnya.

Raspberry Pi tidak akan memiliki kekuatan atau tidak se-*powerfull* seperti desktop PC (*Personnal Computer*), namun karena harganya yang terjangkau lebih murah dibandingkan dengan desktop PC dan memiliki kelebihan ukuranya yang sangat kecil. Raspi dapat dimanfaatkan sebagai NAS (*Network Attached Storage*), *web server*, *router*, *media center*, dan *TorrentBox*.

b. Sistem Operasi Raspberry Pi

Disebutkan dari *website* resmi Raspberry Pi raspberrypi.org (2016), *Operating System (OS)* atau sistem operasi utama adalah RaspbianOS dan didasarkan dari Debian (*based on debian*). Meskipun sistem operasi yang didukung utama adalah Raspbian pengguna dapat menginstal sistem operasi lain seperti Ubuntu Core dan Ubuntu Mare, PirateOS, OSMC (*Operating System Media Center*), RISOS (*Research Into Secure Operating System*), dan Windows 10 IoT.

Sistem Operasi yang terbaru pada *official* Raspberry Pi adalah Raspbian Jessie. Pada Maret 2016, Raspbian Jessie menggunakan kernel versi 4.1. dengan adanya GUI (*Graphic User Interface*) untuk konfigurasi Raspberry, aktivasi interface GPIO (*General Purpose Input Output*) seperti serial, SPI (*Serial Peripheral Interface*), I2C (*Inter Integrated Circuit*) dan modul kamera lebih simple dan mudah (Dayat, 2016:10).

c. Raspberry Pi Board

Raspberry Pi merupakan modul *micro computer* yang mempunyai input output digital *port* seperti yang ada pada *board microcontroller*. Kelebihan Raspberry Pi dibanding *board microcontroller* yang lain yaitu mempunyaip *port/koneksi* untuk *display* berupa TV atau monitor PC serta koneksi USB (*Universal Serial Bus*) untuk keyboard serta mouse. Raspberry Pi pertama kali dibuat di inggris oleh Raspberry Pi Foundation (2016) pada awalnya Raspberry Pi ditunjukan untuk modul pembelajaran ilmu komputer disekolah. Raspberry Pi board dibuat dengan tipe yang berbeda yaitu (Fahmi, 2015):

- 1) Raspberry Pi tipe A dan A+

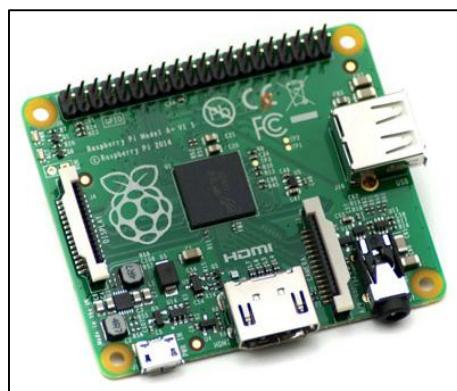
Raspberry Pi tipe A adalah perangkat yang paling dasar, dengan satu buah USB port dan 256MB SDRAM (*Synchronous Dynamic Random Access Memory*). *Port* yang terdapat pada raspberry tipe ini antara lain; Full size SD (*Secure Digital*) card, HDMI output port, Composite video output, 1 USB port, 26 pin GPIO, I2C dll, 3.5mm audio jack, 1 *Camera Interface Port* (CSI-2), 1 LCD *Display Interface Port* (DSI) dan 1 mircoUSB power connector untuk menyalakan perangkat.



Gambar 8. Raspberry Pi tipe A

Karena tidak terdapat ethernet atau USB *port* ekstra pada model ini, penggunaan konsumsi daya yang lebih rendah dari model B/B+.

Raspberry tipe A+ dirilis pada November 2014, ini adalah varian 'plus' dari model A. Memiliki 40 GPIO pin, satu USB *board*, tanpa *ethernet* dan 256MB SDRAM. Raspberry tipe ini memiliki bentuk yang lebih kecil dari model yang lain dengan panjang 65 mm.



Gambar 9. Raspberry Pi tipe A+

2) Raspberry Pi tipe B dan B+

Raspberry tipe B menjadi perangkat yang paling atas hingga pada bulan Juli 2014. Raspberry Pi tipe B memiliki dua *port* USB, dan RAM sebesar 512MB SDRAM. Sebagai catatan, model B dalam revisi pertama (Raspberry Pi Model B Rev. 1) hanya memiliki RAM sebesar 256MB. *Port* tambahan yang disertakan dari pendahulunya model A adalah satu buah *port* ethernet dan satu buah *port* USB sehingga total memiliki dua buah *port* USB.



Gambar 10. Raspberry Pi tipe B

Model B+ adalah pembaharuan revisi dari model B dirilis pada Juli 2014.

Terdapat penambahan jumlah USB port menjadi 4 dan jumlah pin header GPIO menjadi 40. Sebagai tambahan, model ini memiliki sirkuit power supply yang lebih baik yang memungkinkan perangkat USB yang memerlukan daya besar untuk digunakan pada Raspberry dengan mode *hot-plugged*. *Composite video connector* yang menonjol besar telah dihilangkan dan digantikan dengan jack audio/video 3.5mm. *SD Card full size* juga diganti dengan versi yang lebih robust yaitu *slot microSD*.



Gambar 11. Raspberry tipe B+

Berikut adalah daftar rinci beberapa peningkatan model B+ dari model B: antara lain: (1) Monitor arus pada port USB yang berarti model B+ sekarang telah mendukung *hot-plugging* (2) Pembatas arus pada sumber daya 5V untuk HDMI (*High-Definition Media Interface*) yang berarti semua VGA *converter* yang menggunakan daya dari kabel HDMI bisa digunakan (3) 14 pin GPIO tambahan (5) Dukungan EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory*) readout untuk papan ekspansi baru HAT (6) Kapasitas drive yang lebih tinggi untuk audio out analog, dari regulator terpisah, yang berarti kualitas audio DAC (*Digital to Analog Converter*) yang lebih baik (6) Tidak ada lagi masalah dengan *backpowering* (daya lain masuk dari USB *port* bukan dari *port power*), karena pembatas arus USB yang juga mencegah aliran balik, bersama dengan "*dioda power ideal*" (7) *Composite video out* dipindahkan ke jack 3.5mm (8) Konektor sekarang dipindahkan ke dua sisi papan daripada menggunakan empat sisi papan. (9) 4 lubang pasang yang ditaruh dengan posisi segi panjang sehingga memudahkan untuk pemasangan *casing* (Suranata, 2015)

3) Raspberry Pi 2

Dilansir dari situs resmi raspberry dijelaskan, "*The Raspberry Pi 2 Model B is the second generation Raspberry Pi. It replaced the original Raspberry Pi 1 Model B+ in February 2015*". Raspberry Pi 2 adalah generasi kedua dari raspberry pi yang menggantikan model B+. Raspberry Pi 2 memiliki spesifikasi tambahan yaitu prosessor 9000MHz *quad-core* ARM Cortex-A7 CPU dan RAM sebesar 1GB. Selain itu memiliki spesifikasi yang sama yang ada pada raspberry pi tipe B+

yaitu: (1) 4 USB ports (2) 40 GPIO pins (3) Full HDMI port (4) Ethernet port (5) Combined 3.5mm audio jack and composite video (6) Camera interface (CSI) (7) Display interface (DSI) (8) Micro SD card slot (9) VideoCore IV 3D graphics core

Dalam situs resmi raspberry, “*Because it has an ARMv7 processor, it can run the full range of ARM GNU/Linux distributions, including Snappy Ubuntu Core, as well as Microsoft Windows 10*”. Raspberry Pi 2 menggunakan prosesor ARMv7 dapat secara penuh diinstall sistem operasi linux dan bahkan windows 10.



Gambar 12. Raspberry Pi tipe 2

4) Rasberry Pi 3

Raspberry Pi 3 adalah generasi ketiga dari produk raspberry yang menyempurnakan fitur dari generasi kedua. Tambahan fiturnya antara lain: (1) A 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 CPU (2) 802.11n Wireless LAN (3) Bluetooth 4.1 (4) Bluetooth Low Energy (BLE).

Sedangkan fitur yang lain sama dengan yang ada pada generasi kedua. Perbaikan atau penambahan pada generasi ketiga yaitu peningkatan prosesor dan koneksi pada wireless dan bluetooth sehingga sangat memudahkan untuk berkomunikasi dengan jaringan wifi.



Gambar 13. Raspberry Pi tipe 3

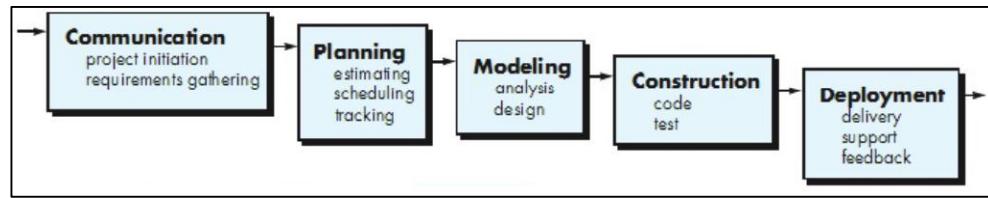
Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa Raspberry Pi merupakan teknologi komputer yang berbentuk mini yang memiliki fungsi sama pada komputer desktop. Rapberry pi memiliki keunggulan pada bentuk fisik yang sangat kecil dan mudah dibawa atau meminimalisis penggunaan ruang.

6. Model Pengembangan

Proses pengembangan *software* memiliki tahapan-tahapan yang harus dilalui atau disebut dengan *Software Development Life Cycle* (SDLC). SDLC merupakan proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan model-model dan metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem-sistem perangkat lunak sebelumnya (Rosa dan Salahudin, 2013: 26).

Menurut Pressman (2015: 42), model waterfall adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun *software*.

Fase-fase dalam model Waterfall menurut Pressman:



Gambar 14. Model Waterfall

(Sumber: Pressman, 2015: 42)

a. Communication

Communication merupakan tahap analisis terhadap kebutuhan *software* dan kebutuhan data. Analisis kebutuhan dilakukan langsung di lapangan dengan *customer*.

b. Planning

Tahap planning merupakan tahap lanjutan dari *communication (analysis requirement)*. Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan dokumen atau data permintaan *user* dalam pengembangan perangkat lunak, termasuk perencanaan yang akan dilakukan.

c. Modeling

Tahap *modeling* akan menerjemahkan syarat kebutuhan perencanaan perangkat lunak yang direncanakan sebelum melakukan coding. Pada tahap ini difokuskan pada rancangan struktur data, arsitektur *software*, representasi

interface, dan detail (*algoritma*) prosedural. Tahap *modeling* akan menghasilkan dokumen yang disebut dengan *software requirement*.

d. Construction

Construction merupakan tahap melakukan coding atau pengkodean yang menerjemahkan desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Pada tahap ini dilakukan pengerjaan perangkat lunak dengan memaksimalkan penggunaan komputer. Setelah proses pengkodean selesai, dilakukan testing atau pengujian perangkat lunak. Tujuan dilakukan testing adalah menemukan kesalahan terhadap sistem untuk diperbaiki. Pada tahap ini sekaligus dilakukan pengujian kehandalan *software* atau sistem.

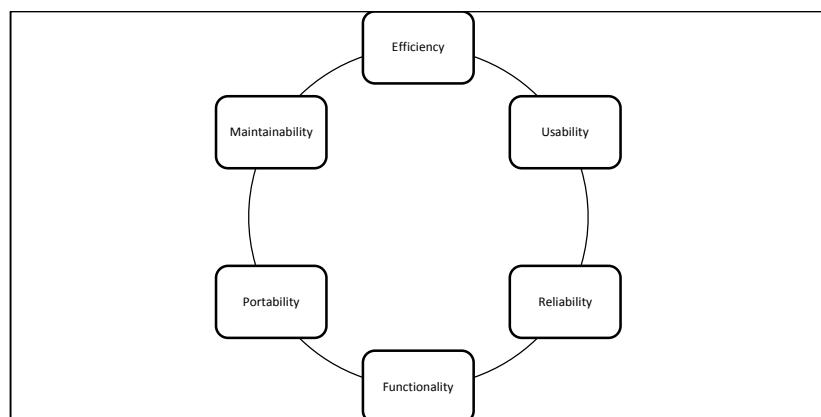
e. Deployment

Tahap ini merupakan final dalam pembuatan *software* sistem. Setelah melakukan analisis, pengkodean, desain dan pengkodean selanjutnya sistem yang sudah jadi dapat digunakan oleh *user* atau pengguna. Selanjutnya *software* atau sistem tersebut dilakukan perawatan secara berkala.

7. Pengujian Perangkat Lunak

Dalam pengujian perangkat lunak, terdapat beberapa model pengujian antara lain: Dromey, M'call, FURPS, Boehm, dan ISO 9126. ISO 9126 merupakan standar internasional untuk pengujian perangkat lunak. Model ini dikembangkan berdasarkan dari model-model sebelumnya seperti M'call, Boehm, FURPS dan Dromey (Fahmi dkk, 2012). ISO 9126 merupakan bagian dari standar ISO 9000, yang merupakan standar paling penting untuk *quality assurance* (Al-

Badareen et al, 2011). ISO 9126 adalah standard internasional untuk uji kualitas evaluasi perangkat lunak. Pertama kali hadir pada tahun 1991, dan di perpanjang tahun 2004. ISO 9126 menghadirkan 3 aspek yang mana kualitas perangkat lunak untuk internal audit, external quality dan quality yang digunakan ISO 2004. Lebih dari itu model evaluasi *software* untuk eksternal maupun internal dari kualitas *software* yang berhubungan atribut (Harjunadi, 2016). Model ISO 9126 memiliki 6 karakteristik dan beberapa sub-karakteristik, seperti yang ditunjukkan dalam tabel karakteristik dan sub karakteristik model ISO 9126.



Gambar 15. Karakteristik Kualitas Perangkat Lunak Model ISO 9126

Tabel 4. Karakteristik dan Subkarakteristik Model ISO 9126

Karakteristik	Sub karakteristik
<i>Efficiency</i>	<i>Time Behaviour, Resource Utilization</i>
<i>Usability</i>	<i>Understandability, Learnability, Operability, Attractiveness</i>
<i>Reliability</i>	<i>Maturity, Fault Tolerance, Recoverability</i>
<i>Functionality</i>	<i>Suitability, Accuracy, Interoperability, Compliance, Security</i>

<i>Portability</i>	<i>Adaptability, Instability, Co-existance, replaceability</i>
<i>Maintainability</i>	<i>Analyzability, Changeability, Stability, Testability</i>

a. *Efficency*

Efficency merupakan kemampuan perangkat lunak untuk memberikan kinerja yang tepat dengan sumber daya yang digunakan dalam kondisi tertentu (Fahmy et all, 2012). ISO-9126 mendefinisikan *efficiency* yaitu kemampuan perangkat lunak untuk memberikan kinerja yang sesuai dan relatif terhadap jumlah sumber daya yang digunakan pada keadaan tersebut (ISO/IEC, 2001). Efisiensi, kemampuan perangkat lunak untuk menyediakan performa yang sesuai, relatif dalam jumlah sumber daya yang digunakan, dalam kondisi tersebut (Doni, 2017). Subkarakteristik dari *efficiency* adalah *time behaviour* dan *resource utilization*.

Menurut Zyrmiaik (2010), *time behaviour* adalah kemampuan perangkat lunak untuk memberikan respon dan waktu pemrosesan yang tepat serta tingkat pengiriman data saat menjalankan fungsinya. Sedangkan *resource behaviour* merupakan kemampuan suatu perangkat lunak untuk menggunakan sumber daya yang tepat saat menjalankan fungsinya.

YSlow merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menguji performa dari segi sumber daya yang mempengaruhi perfoma dan waktu respon. *Software Page Speed Monitor* digunakan untuk mengukur *load time* sebuah halaman web.

Pengujian aspek *efficiency* dilakukan untuk mengukur waktu yang dibutuhkan dalam sistem pengolah SMS *gateway*. Pengujian dilakukan sebagai fungsi SMS *autoreply* atau SMS *broadcast* yang dilakukan ke banyak *user* atau nomor.

b. Usability

Menurut Fahmy et all (2012), *usability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk mudah dipahami, dipelajari, digunakan dan menarik bagi pengguna. ISO-9126 mendefinisikan *usability* yaitu kemampuan perangkat lunak untuk dipahami, dipelajari, digunakan, dan menarik bagi pengguna, ketika digunakan dalam kondisi tertentu (ISO/IEC, 2001). Subkarakteristik dalam *usability* terdapat 4 jenis antara lain: *understandability*, *learnability*, *operability*, dan *attractiveness*.

Understandability merupakan kemampuan perangkat lunak untuk mudah dipahami dalam penggunaanya sesuai dengan fungsinya. *Learnability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk mudah diplejari oleh pengguna. *Operability* merupakan kemampuan perangkat lunak yang memungkina pengguna untuk mengoperasikan dan mengendalikanya. *Attractiveness* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk memberikan daya tarik terhadap pengguna. Faktor yang mempengaruhi ketertarikan pengguna yaitu pada tampilan atau *display* desain tampilan dan pemilihan warna.

Pengujian yang dilakukan pada aspek *usabilitiy* yaitu dengan melakukan survei kepada pengguna. Angket yang digunakan adalah angket kuisioner J.R Lewis yang telah dipublikasikan dalam paper IBM *Computer Usability*

Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation and Instruction for Use.

Angket kuisioner J.R Lewis sering digunakan sebagai instrumen dalam melakukan penilaian terhadap aspek *usability* karena sudah memenuhi subkarakteristik tersebut.

c. Reliability

Dalam Fahmy et all (2012), *reliability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk mempertahankan kinerjanya yang digunakan pada konsisi tertentu. Reliability atau keandalan adalah kemampuan perangkat lunak untuk mempertahankan performa pada tingkatan tertentu ketika digunakan dalam kondisi tertentu (Doni, 2017). *Reliability* memiliki 3 sub karakteristik antara lain: *maturity*, *fault tolerance*, dan *recoverability*.

Salah satu cara untuk mengukur reliabilitas perangkat lunak dapat dilakukan menggunakan pengujian stress testing. Menurut Microsoft, stress testing merupakan jenis pengujian kinerja yang berfokus untuk menentukan *robustness* (ketahanan), *availability* dan *reliability*. Software WAPT digunakan dalam pengujian pada aspek reliability. Menurut Kundu (2012) perangkat lunak WAPT merupakan alat untuk mengukur *stress testing*, *performance testing* dan *load testing* dari suatu perangkat lunak. *Stress testing* dapat digunakan untuk mengukur aspek *maturity* (Black, 2011) dan *fault tolerance* (Ramler et all, 2011). *Stress testing* juga digunakan untuk mengetahui aspek *recoverability*. Menurut Zambonini (2011) sebuah *stress test* dapat mengevaluasi *recovery* dari sebuah aplikasi.

Maturity merupakan kemampuan perangkat lunak untuk melakukan pencegahan kegagalan yang ditimbulkan dari hasil kesalahan dalam perangkat lunak tersebut. *Fault tolerance* adalah kemampuan perangkat lunak untuk mempertahankan kinerja saat terjadi kesalahan operasional. *Recovability* adalah kemampuan perangkat lunak untuk memulihkan data dan kinerja akibat dari kesalahan yang telah terjadi (Zyrmiaik, 2010).

d. Functionality

Menurut Fahmy et all (2012), *functionality* adalah kemampuan perangkat lunak untuk menyediakan fungsi yang dibutuhkan pengguna. Fungsionalitas merupakan kemampuan perangkat lunak untuk menyediakan fungsi yang sesuai dengan kebutuhan ketika perangkat lunak digunakan dalam kondisi tertentu (Doni, 2017). *Functionality* memiliki 4 sub karakteristik yaitu: *suitability*, *accuracy*, *interoperability*, *compliance* dan *security*.

Menurut Zyrmiaik (2010), *suitability* adalah atribut perangkat lunak yang berfokus pada kesuaian fungsi dalam menjalankan tugas tertentu. *Accuracy* merupakan atribut yang berfokus pada kemampuan perangkat lunak dalam menyediakan hasil yang tepat dan disepakati.

e. Portability

Menurut Fahmy et all (2012), *portability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk dapat digunakan dalam lingkungan yang berbeda. ISO-9126 mendefinisikan *portability* sebagai kemudahan perangkat lunak dipindahkan dari suatu lingkungan ke lingkungan lain dengan mengacu pada indikator *adaptability*,

installability, conformance, dan replaceability (ISO/IEC, 2001). Portabilitas merupakan kemampuan perangkat lunak untuk dapat ditransfer dari satu lingkungan ke lingkungan lain (Doni, 2017). Sub karakteristik *portability* antara lain: *adaptibility, installability, co-existance, dan replaceability*.

Adaptibility merupakan kemampuan perangkat lunak untuk dapat beradaptasi pada lingkungan yang berbeda pada kondisi tertentu. *Installability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk dapat diinstall pada kondisi tertentu. *Co-existance* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk dapat bekerja dengan aplikasi lain dan berbagi *resource* pada kondisi tertentu. *Replaceability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk dapat digunakan perangkat lunak lain untuk tujuan dan lingkungan yang sama. Pengujian *portability* pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *web browser* pada perangkat Raspberry Pi.

f. Maintainability

Maintainability merupakan kemampuan perangkat lunak untuk dapat dilakukan modifikasi (Fahmy et all, 2012). Gade (2013) menambahkan, “*A set of attributes that bear on the effort needed to make specified modifications*”. *Maintainability* merupakan satu kesatuan atribut yang menanggung pada upaya yang diperlukan untuk membuat modifikasi tertentu. Modifikasi dapat berupa koreksi, peningkatan atau adaptasi perangkat lunak terhadap perubahan lingkungan, serta dalam spesifikasi dan kebutuhan fungsional (Doni, 2017).

Maintainability memiliki beberapa subkarakteristik antara lain: *analizability*, *changeability*, *stability*, dan *testability*.

Analyzability merupakan kemampuan perangkat lunak untuk mampu mendiagnosis penyebab terjadinya kesalahan. *Changeability* merupakan kemampuan perangkat lunak yang memungkinkan dilakukan perubahan. *Stability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk mencegah terjadinya dampak yang tidak diinginkan atau tidak terduga pada perubahan yang dilakukan. *Testability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk mudah dilakukan pengujian.

Maintainability Index (MI) telah diusulkan untuk menentukan secara objektif dari *maintainability* (tingkat pemeliharaan) dari perangkat lunak berdasarkan *source code* yang sesuai (Heitlager et all, 2007). MI merupakan hasil perhitungan berdasarkan beberapa metrik sistem perangkat lunak antara lain: *Halstead Volume*, *Cyclometric Complexity*, *Lines of Code* dan *Percent of Comment Lines*. Rumus MI:

$$MI = 171 - 5.2\ln(HV) - 0.23CC - 16.2\ln(LOC) + 50.0\sin\sqrt{2.46 * COM}$$

Keterangan :

avgV	= average Halstead Volume per module
avgV(g)	= average Cyclomatic Complexity per module
avgLOC	= average Line of Code per module
perCM	= average percent of line of comments per module

Interpretasi hasil dari perhitungan maintainability index dalam tingkatan kualitas pemeliharaan perangkat lunak (Coleman D, 1994) menyatakan jika skor

lebih kecil dari 65 dikatakan rendah, antara 65 sampai dengan 85 dikatakan sedang, dan lebih dari 85 dikatakan tinggi.

Unsur-unsur yang terdapat pada rumus MI dapat digunakan untuk mempresentasikan subkarakteristik dari *Maintainability*. *Line of codes* (LOC) dapat digunakan untuk mempresentasikan aspek *analysability*, sedangkan *cyclomatic complexity* dapat digunakan untuk mempresentasikan aspek *changeability* dan *testability* (Heitlager et al, 2007) seperti yang ditunjukkan oleh gambar berikut:

ISO 9126	Maintainability		Volume	Complexity/ Unit	Duplication	Unit Size	Unit Testing
			Anaysability	x	x	x	x
	Changeability			x	x		
	Stability						x
	Testability			x		x	x

Gambar 16. *Mapping Source Code Properties*

Menurut Black (2011) *stability* merupakan metrik yang membantu untuk memprediksi seberapa stabil sistem setelah dilakukan modifikasi atau perubahan. Oleh karena itu pengujian pada sub karakteristik *stability* tidak dilakukan karena *stability* hanya akan diuji jika sudah dilakukan perubahan pada sistem.

Haryanto (2015) menegaskan bahwa pengujian sistem merupakan suatu proses atau kegiatan yang dilakukan untuk menilai apakah sistem utama yang

dirancang telah sesuai dengan apa yang diharapkan. Pengujian ini juga sebagai langkah untuk proses pengembangan sistem berikutnya. Pengujian sistem informasi SMS *gateway* dengan Raspberry Pi ini, tidak semua aspek dalam ISO 9126 diujikan pada sistem. Pengujian dilakukan pada aspek *usability*, *functionality*, , dan *portability*.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

1. Abdulloh (2013), dengan judul “Pembuatan sistem informasi sekolah berbasis SMS *gateway* pada madrasah aliyah pembangunan di Pondok pesantren Al-Fattah Kikil Arjosari” dalam *Indonesian Journal on Network and Security* 2013. Penulis merancang sistem informasi berbasis SMS *gateway* untuk penyampaian informasi absensi siswa kepada orang tua dengan menggunakan gammu. Aplikasi yang dihasilkan membantu orang tua dalam pemantauan absensi sekolah siswa. Kekurangan dari aplikasi yang dihasilkan adalah belum terdapat menu *forwarding* dan *grouping*.
2. Tantri Windya Sari (2015), dengan judul “Aplikasi pengayun bayi otomatis berbasis Raspberry Pi”, dalam Jurnal Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom Bandung. Tujuan pembuatan aplikasi tersebut adalah sebagai sarana monitoring dan pemantauan suhu ayunan bayi dengan SMS *gateway*. Pendekripsi suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT11 akan dikirim melalui SMS apabila melebihi batas yang ditentukan.
3. Fitria Rahmadina (2016), meneliti dengan judul “Sistem informasi kepadatan lalu lintas berbasis Raspberry Pi PC Board”, dari Jurusan Teknik Elektro

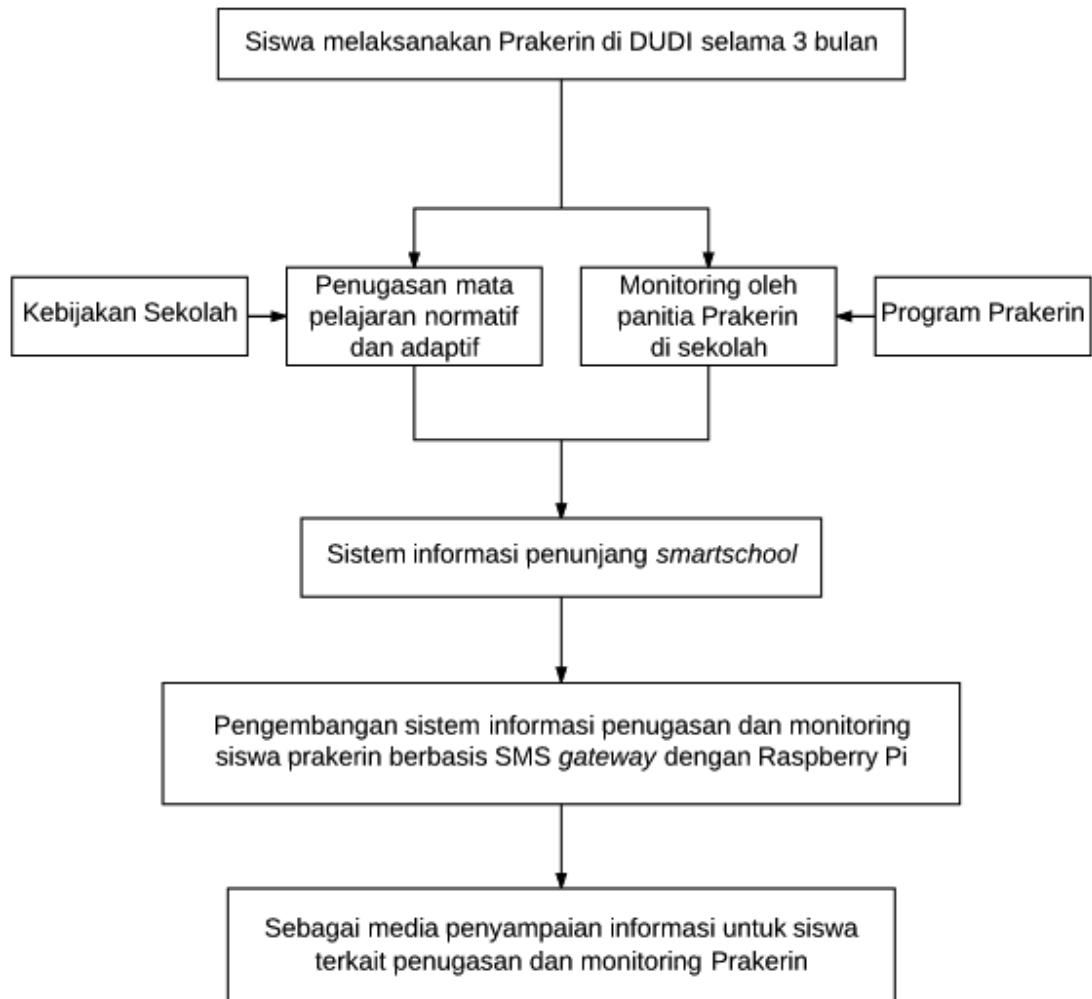
Fakultas Teknik Universitas Andalas Padang. Pengembangan sistem tersebut mengimplementasikan raspberry pi yang dilengkapi dengan kamera yang difungsikan untuk mengambil gambar sebagai media pemantau keadaan lalu lintas vision dengan teknik background subtraction. Penelitian ini membangun sistem informasi lalu lintas berupa volume kendaraan yang diolah menggunakan Raspberry Pi dan kamera menggunakan metode background subtraction. Hasil pemodelan ini memiliki tingkat akurasi dengan nilai 87,6%.

4. Rhyca Putri dan Rike Arista (2012), meneliti dengan judul “Pemanfaatan SMS *Gateway* dalam pelayanan informasi aktifitas siswa pada TK Xaverius 5 Palembang”. Tujuan pemanfaatan SMS *Gateway* ini adalah untuk memberikan pelayanan informasi aktifitas siswa. Metodologi pengembangan yang penulis gunakan adalah metodologi RUP (*Rational Unified Process*). Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat membantu pihak sekolah dan orang tua siswa untuk menjalin komunikasi yang lebih baik sehingga dapat mengkomunikasikan perkembangan siswa dan peningkatan mutu dari TK Xaverius 5 dengan kritik dan saran dari orang tua siswa.
5. Karankumar, Shreya B, Raviya Kapil (2014), meneliti dengan judul “*Analysis of TOI Industrial Monitoring System on Raspberry Pi Platform*” dalam jurnal *International Journal of Computer Science and Mobile Applications, Vol.2 Issue. 11, November- 2014*, pg. 33-40. Penelitian tersebut mengembangkan monitoring sistem kontrol suhu kelembaban dan tekanan berbasis web dengan menggunakan Raspberry Pi. Sistem tersebut diterapkan pada sebuah pabrik

industri yang mendukung pemantauan secara real time. Hasil yang diberikan dari sistem tersebut memiliki biaya yang murah dan mempunyai portabilitas yang baik. Selain itu, sistem tersebut mudah dalam hal perawatan dan memungkinkan untuk menambah sensor dan modul untuk fungsi yang lebih baik.

6. Wijatsongko et al (2015), meneliti dengan judul “Sistem Pemantauan Ruangan dengan Server Raspberry Pi” dalam *Indonesian journal of electronics and instrumentation system* Vol. 5 No 1. Dalam penelitian ini, masalah tersebut coba diselesaikan dengan merancang bangun sistem pemantau ruangan berbasis Komputer mini (Raspberry Pi). Sistem pemantauan ini dibuat menggunakan program motion. Program motion menangani deteksi gerak dan streaming. Selain itu sistem juga dibuat agar dapat mengirimkan notifikasi saat terjadi gerakan melalui email. Untuk alasan keamanan dan backup data, sistem juga akan mengunggah video hasil rekaman ke Google Drive. Sistem terdiri dari 1 server dan 1 klien yang saling berhubungan menggunakan jaringan WLAN. Sistem diuji kinerjanya dengan mengamati parameter frame rate video hasil rekaman. Sistem juga diuji kemampuan deteksi geraknya pada intensitas cahaya yang berbeda-beda. Dari pengujian didapatkan bahwa kondisi terbaik untuk sistem adalah pada *framesize* 320x240 dengan intensitas cahaya lebih dari 8 lux.

C. Kerangka Pikir



Gambar 17. Kerangka Pikir Penelitian

Siswa melaksanakan prakerin selama 3 bulan di DUDI sesuai dengan program yang direncakan oleh pihak sekolah. Berdasarkan kebijakan sekolah terhadap siswa yang sedang melaksanakan prakerin, siswa tetap mendapatkan masukan teori mata pelajaran normatif adaptif melalui penugasan. Sedangkan untuk mata pelajaran produktif siswa yang sedang melaksanakan prakerin tidak dibebankan penugasan.

SMK Negeri 1 Sawit Boyolali yang sudah menerapkan *smartschool* namun belum terdapat sistem yang menunjang mengenai penyampaian informasi kepada siswa. Pemanfaatan ICT diterapkan melalui penggunaan perangkat lunak dalam implementasi *smartschool* di SMK negeri 1 Sawit Boyolali. Pengembangan sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi sebagai media penyampaian informasi untuk siswa terkait penugasan dan monitoring prakerin.

D. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian sistem SMS *gateway* dengan Raspberry Pi untuk penugasan dan monitoring siswa prakerin SMK Negeri 1 Sawit Boyolali sebagai berikut:

1. Apakah sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi memenuhi aspek *usability*?
2. Apakah sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi memenuhi aspek *functionality*?
3. Apakah sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi memenuhi aspek *portability*?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono, metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Tujuan dari penelitian model ini adalah untuk menghasilkan sebuah produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2012: 407).

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan peneliti menggunakan model pengembangan Waterfall, adapun tahapan-tahapan dalam model pengembangan Waterfall yaitu: *communication, planning, modeling, construction* dan *deployment* (Pressman, 2015).

1. *Communication*

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah dan analisis kebutuhan di SMK Negeri 1 Sawit Boyolali. Analisis kebutuhan berupa kebutuhan dalam membangun perangkat *software* maupun *hardware*. Tahap analisis ini menggunakan metode literatur, wawancara dan observasi langsung di sekolah.

2. *Planning*

Pada tahap ini dilakukan proses perencanaan sistem atau perangkat lunak yang akan dikembangkan. Perencanaan perangkat yang akan digunakan dalam

pengembangan dari hasil analisis kebutuhan di terapkan pada tahap ini. Tipe Raspeberry Pi yang digunakan adalah Raspberry Pi tipe 3. Kebutuhan *operating sistem* yang dipasang di Raspberry Pi disesuaikan dengan kebutuhan dalam membangun SMS *gateway* dengan menggunakan gammu sebagai mesin SMS *gateway*.

3. Modeling

Tahap *modeling* pada pengembangan SMS *gateweay* dengan Raspberry Pi dilakukan dengan analisis desain sistem yang akan dikembangkan. Desain perangkat yang digunakan yaitu pada penggunaan Raspberry Pi 3 dan modem server wavecom. *Operating system* yang digunakan pada Raspberry Pi yaitu Raspbian yang bersifat *Open Source*. Selanjutnya pada perencanaan desain sistemnya menggunakan *database MySQL* dan bahasa yang digunakan adalah php. Kalkun digunakan sebagai CMS SMS *gateway* yang dimodifikasi sesuai kebutuhan, alasan menggunakan kalkun karena CMS tersebut bersifat *open source*.

4. Construction

Tahap lanjutan dari *modeling* yaitu *construction* atau langkah konstruksi. Tahap ini dilakukan pemasangan *Operating System* Raspbian pada Raspberry Pi dan pengkodean pada sistem SMS *gateway*. Perancangan *hardware* dan *software* (perangkat lunak) dilakukan pada tahap *construction*. Pengembangan *software* menggunakan bahasa pemrograman php dan *database* menggunakan *MySQL*. Setelah proses pengkodenan kemudian dilakukan *testing* atau pengujian.

Pengujian terdiri atas pengujian kinerja dan pengujian yang direncanakan sesuai standar ISO 9126 yang terdiri dari *usability*, *functionability*, dan *portability*.

5. Deployment

Deployment merupakan langkah terakhir dalam proses pengembangan dengan model Waterfall. Pada tahap ini perangkat lunak atau sistem yang telah dikembangkan digunakan oleh *user* atau tim prakerin. Selanjutnya diakukan pemeliharaan secara berkala supaya sistem tetap berjalan sebagaimana fungsinya.

C. Sumber Data

Subjek penelitian untuk aspek *usability* adalah 20 responden yang terdiri dari guru mata pelajaran normatif adaptif, panitia pelaksana prakerin dan pengembang *smartschool* di SMK Negeri 1 Sawit Boyolali. Penentuan sampel untuk pengujian *usability* mengacu pada Jakob Nielsen (2012) yang mengemukakan bahwa untuk pengujian kuantitatif (bertujuan hasil statistik), uji pengguna setidaknya paling sedikit adalah 20 responden. Sedangkan Subjek penelitian untuk aspek *functionality* dan *portability* adalah sistem SMS *gateway* dengan Raspberry Pi.

D. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa metode pengumpulan data, antara lain:

1. Wawancara

Wawancara digunakan untuk mengumpulkan informasi pada tahap analisis kebutuhan. Teknik ini dilakukan dengan melakukan wawancara secara langsung

kepada guru mata pelajaran normatif dan adaptif, tim panitia prakerin dan tim pengembang *smartschool* di SMK Negeri 1 Sawit Boyolali. Tujuan dari wawancara untuk mengetahui:

- a. Permasalahan pengguna
- b. Kebutuhan pengguna
- c. Jenis media yang dibutuhkan oleh pengguna
- d. Fitur-fitur perangkat lunak yang dibutuhkan oleh pengguna

2. Observasi

Observasi langsung dilakukan dilapangan mengenai proses pelaksanaan prakerin dan mekanisme penugasan oleh guru. Observasi pelaksanaan prakerin dilakukan bersama panitia pelaksanaan prakerin sedangkan mekanisme penugasan langsung bersama guru mata pelajaran normatif dan adaptif. Hasil dari analisis tersebut digunakan untuk menentukan analisis kebutuhan perangkat lunak yang dikembangkan.

3. Angket

Angket digunakan untuk mengetahui respon dari perangkat lunak yang dikembangkan pada aspek *usability* dan *functionality*.

4. Pengukuran Perangkat Lunak

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini juga dilakukan menggunakan perangkat lunak pengukuran untuk menguji pada aspek *portability*. Perangkat lunak pengukuran aspek *portability* menggunakan *Web Browser* yang

akan diuji cobakan pada perangkat computer/ laptop dan perangkat *mobile smartphone*.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan untuk menguji perangkat lunak ini terdiri dari instrumen untuk pengujian *usability*, *functionability*, dan *portability*.

1. Instrumen *Usability*

Instrumen yang digunakan dalam pengujian *usability* yaitu kuisioner *Computer Usability Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation and Instructions for Use* yang dikembangkan oleh IBM untuk standar pengukuran *usability* perangkat lunak (Lewis, 1993).

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen *Usability*

Subkarakteristik	Indikator
<i>Understandability</i>	Kemampuan sistem SMS <i>gateway</i> dengan Raspberry Pi dalam kemudahan untuk dipahami.
<i>Learnability</i>	Kemampuan sistem SMS <i>gateway</i> dengan Raspberry Pi dalam kemudahan di pelajari.
<i>Operability</i>	Kemampuan sistem SMS <i>gateway</i> dengan Raspberry Pi dalam kemudahan untuk dioperasikan.
<i>Attractiveness</i>	Kemampuan sistem SMS <i>gateway</i> dengan Raspberry Pi dalam menarik pengguna.

2. *Functionality*

Sebelum instrumen *functionality* digunakan, akan dilakukan validasi instrumen oleh para ahli terlebih dahulu. Kisi-kisi instrumen *functionability* sebagai berikut:

Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen *Functionality*

Subkarakteristik	Indikator
<i>Suitability</i>	Sistem yang dibangun dengan Raspberry Pi ini dapat melakukan fungsi penyebaran informasi
<i>Accuracy</i>	Sistem yang dibangun dengan Raspberry Pi ini dapat memberikan hasil yang akurat terhadap <i>input</i> dan <i>output</i> yang diharapkan pengguna
<i>Security</i>	Sistem yang dibangun dengan Raspberry Pi ini dapat mencegah akses pengguna yang tidak sah
<i>Interoperability</i>	Sistem yang dibangun dengan Raspberry Pi mampu mencetak data, import/export data siswa dan memberikan informasi melalui <i>SMS gateway</i>
<i>Compliance</i>	Sistem yang dibangun dengan Raspberry Pi ini dapat memenuhi standar kebutuhan <i>smartshcool</i> SMK N 1 Sawit Boyolali

3. *Portability*

Pengujian pada aspek *portability* menggunakan berbagai web browser berbasis *desktop* yaitu *Mozilla Firefox*, *Palemoon*, *Opera*, *Safari* dan *Google Chrome*.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Aspek *Usability*

Instrumen pengujian aspek *usability* dengan kuesioner *Computer System Usability Questionnaires (CSUQ)* yang dikembangkan oleh IBM ini menggunakan skala Likert sebagai skala pengukuran. Menurut Sugiyono (2009), jawaban setiap instrumen yang menggunakan skala Likert mempunyai gradasi dari yang sangat positif sampai sangat negatif. Skala Likert yang digunakan pada instrumen CSUQ menggunakan skala 5.

Menurut Sugiyono (2012), jawaban pada skala Likert dapat diberi skor untuk keperluan analisis kuantitatif, sebagai berikut:

- a. Sangat setuju (SS) = 5
- b. Setuju(S) = 4
- c. Ragu-ragu (RR) = 3
- d. Tidaksetuju(TS) = 2
- e. Sangat tidak setuju (STS) = 1

Untuk menganalisis data hasil pengujian *Usability* dengan menghitung jumlah rata-rata jawaban berdasarkan skor yang telah ditetapkan dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Jumlah skor responden yang menjawab SS} = \text{Total SS} \times 5 = A$$

$$\text{Jumlah skor responden yang menjawab S} = \text{Total S} \times 4 = B$$

$$\text{Jumlah skor responden yang menjawab RR} = \text{Total RR} \times 3 = C$$

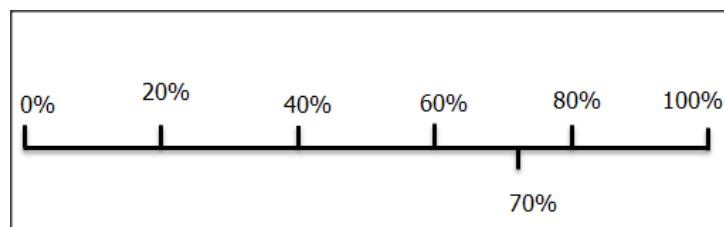
$$\text{Jumlah skor responden yang menjawab TS} = \text{Total TS} \times 2 = D$$

Jumlah skor responden yang menjawab STS = Total STS x 1 = E

$$\text{Jumlah Skor Total} = \mathbf{A} + \mathbf{B} + \mathbf{C} + \mathbf{D} + \mathbf{E}$$

Hasil dari jawaban responden kemudian dapat dihitung nilai tertinggi dan terendah sebagai berikut:

Skor Maksimal = Jumlah Responden x Jumlah Item Pertanyaan x 5. Setelah nilai tertinggi ditemukan kemudian menjadi acuan untuk menentukan persentase dengan rumus berikut: $\frac{\text{Jumlah Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$. Misal hasilnya 70% kemudian dapat hasilnya dibandingkan dengan tingkatan persentase pada gambar 18 (Guritno et all., 2011).



Gambar 18. Tingkatan Persentase

Keterangan:

0% - 20% = Sangat Rendah

21% - 40% = Rendah

41% - 60% = Cukup

61% - 80% = Tinggi

81% - 100% = Sangat Tinggi

2. Analisis Data Aspek *Functionality*

Pengujian aspek *functionality* menggunakan skala Guttman sebagai skala pengukuran dalam instrumen penelitian. Jawaban setiap item instrumen yaitu Ya atau Tidak yang merupakan jawaban tegas jika menggunakan skala Guttman (Sugiyono, 2012). Perhitungan untuk aspek *functionality* menggunakan standar perhitungan dari ISO/IEC 9126 untuk menganalisis data hasil pengujian *functionality* menggunakan rumus sebagai berikut:

Keterangan:

$$X = 1 - \frac{A}{B}$$

A = Jumlah fungsi yang tidak berfungsi secara baik
B = Jumlah fungsi yang dievaluasi

Dalam penelitian ini, variabel A merupakan jumlah butir instrumen yang diberi jawaban Tidak atau bernilai 0 oleh responden. Sedangkan variabel B merupakan jumlah butir instrumen yang diberi jawaban Ya atau bernilai 1 oleh responden.

Untuk menentukan baik tidaknya fungsionalitas dari perangkat lunak menggunakan interpretasi pengukuran dari ISO/IEC 9126 yaitu $0 \leq X \leq 1$. Sebuah perangkat lunak dikatakan baik dalam aspek *functionality* jika X mendekati 1

3. Analisis Data Aspek *Portability*

Analisis hasil pengujian aspek *portability* mengacu pada Schach (2008) bahwa pada kategori *web-based applications* dikatakan memenuhi aspek *portability* jika dapat diakses menggunakan berbagai *web browser* pada perangkat

komputer/laptop dan perangkat *mobile smartphone*. Sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi berbasis *web* diuji dengan menggunakan *web browser* pada komputer.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. *Communication*

Setelah melakukan wawancara dan observasi, identifikasi masalah dan kebutuhan pengguna antara lain:

- a. Siswa yang sedang melaksanakan prakerin tidak menerima informasi penugasan mata pelajaran normatif dan adaptif.
- b. Terjadi ketidaksesuaian informasi penugasan dan monitoring antara siswa dan pantia prakerin.
- c. Tidak ada sistem penyampaian informasi penugasan dan monitoring prakerin.
- d. SMK Negeri 1 Sawit sebagai smartschool belum memaksimalkan media informasi yang ada .

Tahap analisis kebutuhan bertujuan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam membangun sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi. Pada tahap ini, penelitian diawali dengan melakukan observasi dan wawancara untuk mendapatkan informasi kebutuhan sistem. Tahap wawancara dilakukan pada pengembang *smartschool* dan Waka Humas di SMK Negeri 1 Sawit. Kebutuhan sistem sebagai sarana informasi terhadap siswa melalui SMS *gateway* yang menggunakan Raspberry Pi.

Tujuan menggunakan Raspberry Pi adalah sebagai media pengganti komputer yang berfungsi untuk menyimpan dan menjalankan sistem yang memiliki efisiensi daya. Raspberry Pi merupakan generasi komputer yang mendukung penerapan IoT dalam pemanfaatan ICT yang mana dapat dimanfaatkan dalam pengembangan *smartschool*.

a. Analisis Kebutuhan *Hardware*

Dalam tahap ini dilakukan analisis kebutuhan hardware atau perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan sistem SMS *gateway*. Berikut kebutuhan hardware dalam pengembangan sistem:

- 1) Raspberry Pi tipe 3
- 2) SD Card 16GB Class 10
- 3) Modem Wavecom
- 4) Komputer atau laptop untuk akses sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi

b. Analisis Kebutuhan *Software*

Dalam tahap ini dilakukan analisis kebutuhan *software* atau perangkat lunak yang dibutuhkan untuk pengembangan sistem informasi SMS *gateway* antara lain:

- 1) Raspbian Jessie Pixel sebagai sistem operasi Raspberry Pi
- 2) Apache Web Server
- 3) MySQL Server
- 4) Gammu untuk SMS *gateway*
- 5) Kalkun untuk CMS (*Content Management System*) SMS *gateway*

- 6) Weavedconnected untuk *remote* Raspberry Pi pada jaringan internet
- 7) Web Browser Mozilla Firefox, Palemoon, Safari, Google Chrome, dan Opera
- 8) Sublime Text, untuk pengkodean sistem
- 9) MS. Visio, Pencil, dan Visual Paradigm untuk membuat desain sistem

2. Planning

a. Estimasi Pengembangan

Proses pengembangan direncakan selama 5 bulan hingga tahap deployment ditunjukkan pada tabel 7 berikut:

Tabel 7. Estimasi Pengembangan

No	Tahap	2016					2017																	
		Desember					Januari					Februari					Maret				April			
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	<i>Communication</i>																							
2	<i>Planning</i>																							
3	<i>Modeling</i>																							
4	<i>Construction</i>																							
5	<i>Deployment</i>																							

b. Perencanaan Pengembangan

Perencanaan pengembangan sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi antara lain:

- a) Sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi digunakan sebagai media informasi penugasan dan monitoring siswa yang sedang melaksanakan prakerin.

- b) Sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS gateway yang dikembangkan dapat diakses melalui jaringan lokal dan internet.
- c) Menggunakan Sistem Operasi Raspbian pada Raspberry Pi.
- d) Software yang digunakan dalam pengembangan antara lain: Apache Web Server, MySQL Server, Gammu, Sublime Text, Kalkun untuk CMS (*Content Management System*) SMS gateway, Weavedconnected, Mozilla Firefox, Palemoon, Safari, Google Chrome, dan Opera.
- e) Pengujian produk dilakukan pada tahap construction untuk mengetahui kualitas sistem berdasarkan standar ISO 9126.

3. Hasil Kerangka Kerja *Modeling*

a. Desain UML

1) Use Case Diagram

a) Definisi aktor

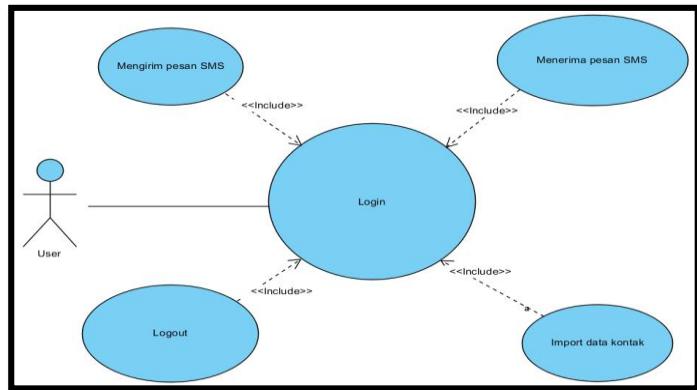
Definisi aktor dalam sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS gateway dengan Raspberry Pi dibagi menjadi 3 yaitu:

Tabel 8. Definisi Aktor Sistem informasi SMS *Gateway*

No	Aktor	Deskripsi
1	Guru Mapel / Pengurus Prakerin (<i>User</i>)	Aktor yang bertugas dan bertanggung jawab dan memiliki hak akses penuh terhadap seluruh informasi dalam sistem
2	Siswa	Aktor yang menerima informasi tentang tugas mata pelajaran dan monitoring prakerin melalui SMS
3	DUDI	Aktor yang menerima informasi monitoring prakerin melalui SMS

b) *Use Case Diagram User*

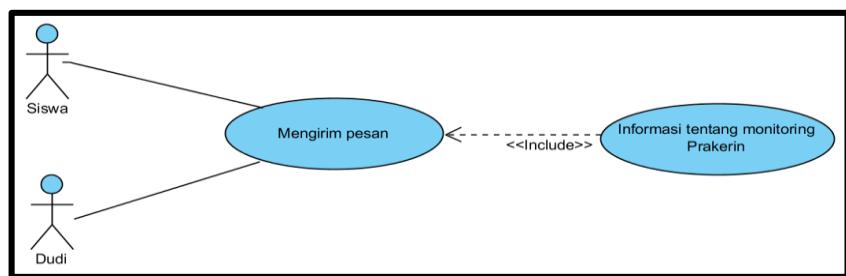
Use Case diagram guru / user dari Sistem SMS *Gateway* dengan Raspberry Pi ditunjukkan oleh gambar 19 berikut:



Gambar 19. *Use Case Diagram User*

c) *Use Case Diagram Siswa*

Use Case diagram siswa dan DUDI sebagai penerima pesan dari Sistem Infomasi SMS *Gateway* dengan Raspberry Pi ditunjukkan oleh gambar 20 berikut:



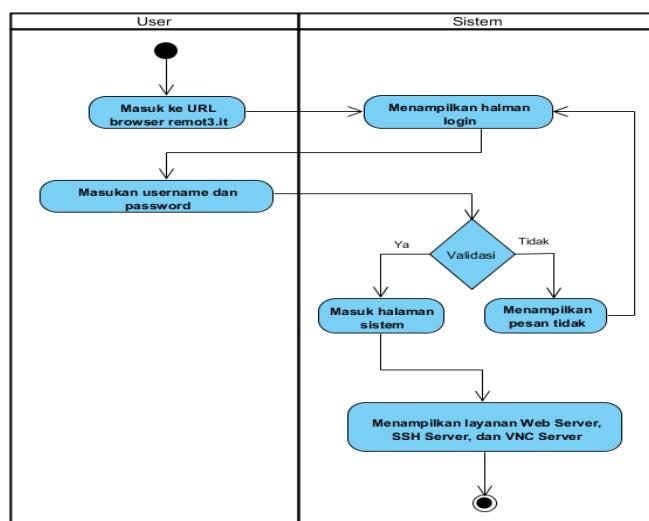
Gambar 20. *Use Case Diagram Siswa dan DUDI*

2) Activity Diagram

Activity diagram dari Sistem SMS Gateway dengan Raspberry Pi sebagai berikut:

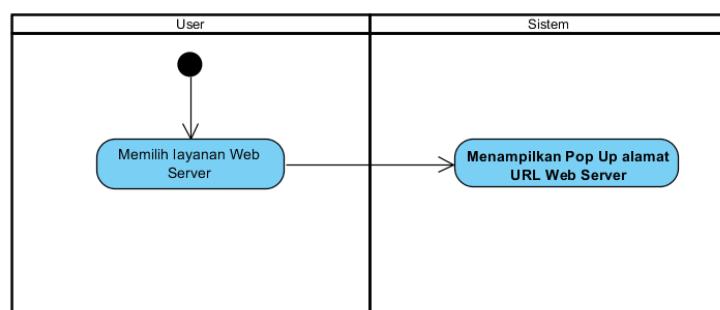
a) Activity diagram akses Raspberry Pi melalui internet

Activity diagram akses Raspberry Pi melalui internet ditunjukan oleh gambar 21 berikut:



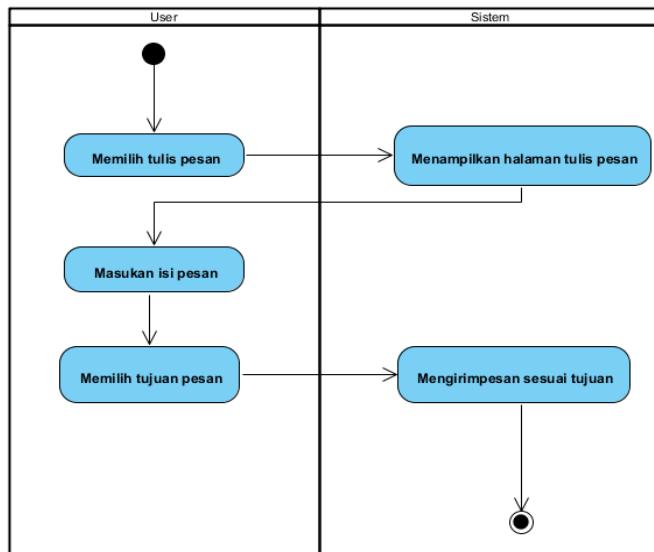
Gambar 21. Activity Diagram akses Raspberry Pi melalui Internet

b) Activity diagram akses web server



Gambar 22. Activity Diagram akses web server

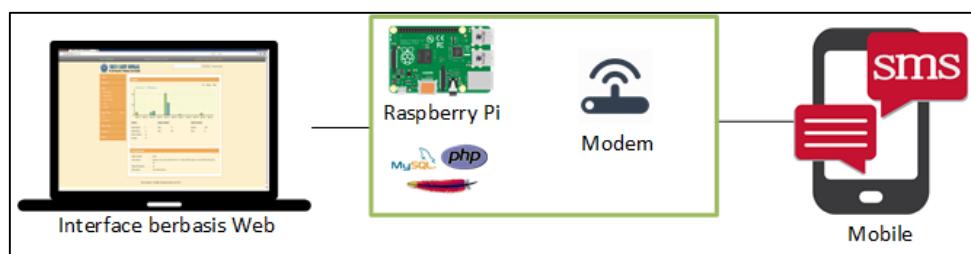
c) *Activity diagram tulis pesan*



Gambar 23. *Activity Diagram Tulis Pesan*

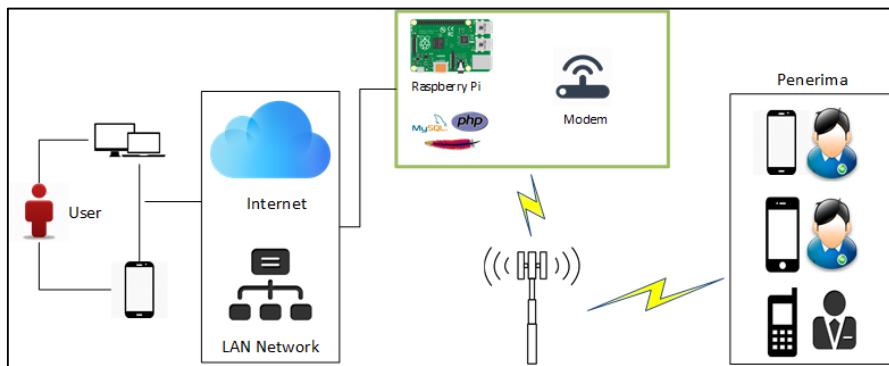
b. Desain Sistem

Desain arsitektur Sistem SMS Gateway dengan Raspberry Pi ditunjukkan oleh gambar 24 berikut:



Gambar 24. Desain Arsitektur Sistem Raspberry Pi

Secara keseluruhan arsitektur Sistem SMS *Gateway* dengan Raspberry Pi ditunjukan oleh gambar 25 berikut:



Gambar 25. Desain Arsitektur SMS *Gateway* dengan Raspberry Pi

c. Desain Interface

1) Halaman Login

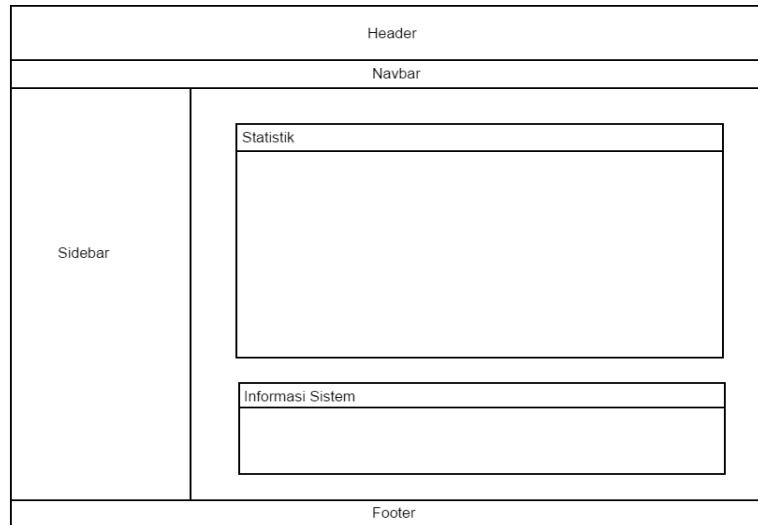
Halaman login merupakan halaman pertama yang akan muncul sebagai akses user untuk masuk ke halaman dashboard web SMS *gateway*. Halaman *interface* halaman login dibuat sederhana dengan menampilkan form *username* dan *password*. Desain *interface* halaman login ditunjukan oleh gambar 26 berikut:

The design of the Login page interface is a simple form. At the top, there is a logo box labeled 'Logo SMK' and 'Login'. Below it is a large input field labeled 'Username' with a placeholder 'Masukkan Username'. Underneath is another input field labeled 'Password' with a placeholder 'Masukkan Password'. To the left of the password field is a checkbox labeled 'Ingatkan'. To the right of the password field is a 'Login' button. At the bottom of the form is a link labeled 'Lupa Password?'.

Gambar 26. Halaman Login

2) Halaman Dashboard

Halaman dashboard berisi informasi sistem dan statistik pesan. Desain halaman dashboard ditunjukkan oleh gambar 27 berikut:



Gambar 27. Halaman Dashboard

3) Halaman Tulis Pesan

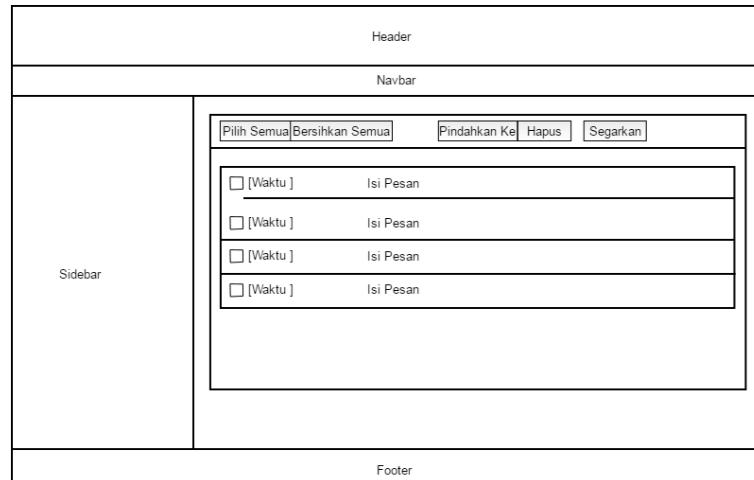
Desain halaman tulis pesan ditunjukkan oleh gambar 28 berikut:

The diagram illustrates the layout of the Write Message page. It features a header at the top, followed by a sidebar on the left. The main content area contains a 'Tulis SMS' form with fields for 'Kirim Ke', 'Tanggal Kirim', 'Validitas', and 'Kirim Ke'. At the bottom right of the form are three buttons: 'Batal', 'Send and Repeat', and 'Kirim'. A footer is located at the bottom of the page.

Gambar 28. Halaman Tulis Pesan

4) Halaman Kotak Masuk

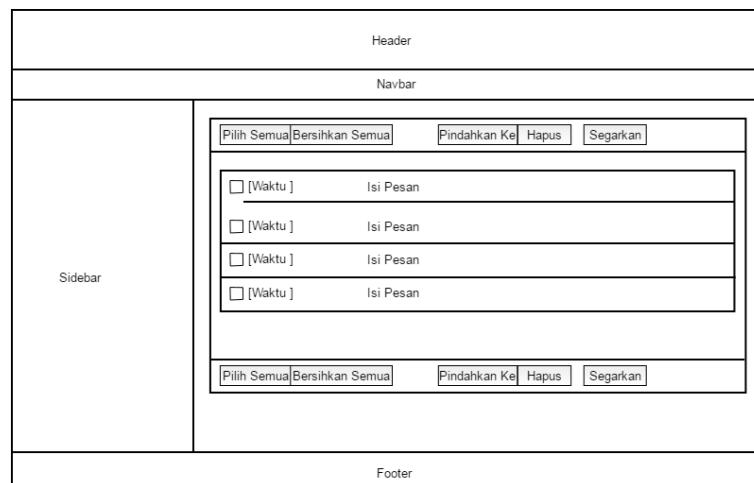
Desain halaman pesan masuk ditunjukan oleh gambar 29 berikut:



Gambar 29. Halaman Pesan Masuk

5) Halaman Pesan Keluar

Desain halaman pesan keluar ditunjukan oleh gambar 30 berikut:



Gambar 30. Halaman Pesan Keluar

6) Halaman Kontak

Desain halaman kontak ditunjukan oleh gambar 31 berikut:

Header	
Navbar	
Sidebar	<p>Kontak</p> <p>[Kirim Ke Semua Kontak] [Tambah Kontak] [Kontak Umum] [Kelola Grup]</p> <p>Pilih Semua Bersihkan Semua Hapus Tindakan ▾</p> <p><input type="checkbox"/> Nama [Nomor]</p> <p><input type="checkbox"/> Nama [Nomor]</p> <p><input type="checkbox"/> Nama [Nomor]</p> <p>Pilih Semua Bersihkan Semua Hapus Tindakan ▾</p>
	Footer

Gambar 31. Halaman Kontak

7) Halaman Impor Kontak

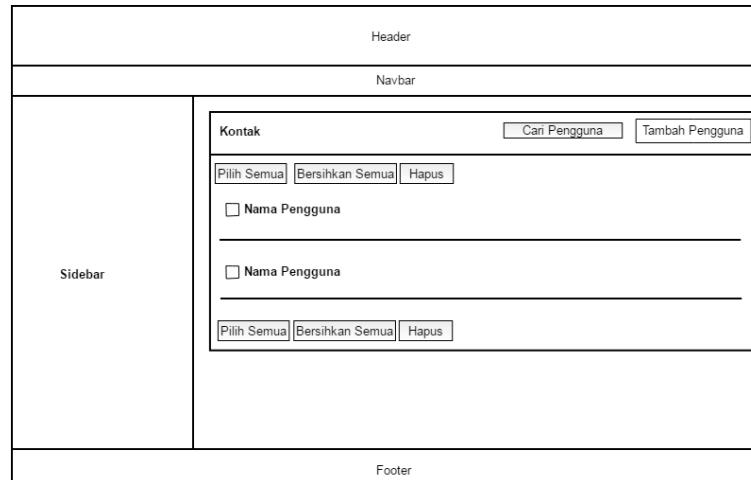
Desain halaman impor kontak ditunjukan oleh gambar 32 berikut:

Header	
Navbar	
Sidebar	<p>Kontak</p> <p>[Kirim Ke Semua Kontak] [Tambah Kontak] [Kontak Umum] [Kelola Grup]</p> <p>Pilih Semua Bersihkan Import Berkas CSV</p> <p><input type="checkbox"/> Nama [Nomor]</p> <p><input type="checkbox"/> Nama [Nomor]</p> <p><input type="checkbox"/> Nama [Nomor]</p> <p>Semua berkas harus diisi</p> <p>Berkas CSV</p> <p>Choose File</p> <p>Grup</p> <p>-- Pilih Grup --</p> <p>Batal Import</p> <p>Pilih Semua Bersihkan Semua Hapus Tindakan ▾</p>
	Footer

Gambar 32. Halaman Impor Kontak CSV(*Comma Separated Value*)

8) Halaman Pengguna

Desain *interface* halaman pengguna ditunjukan oleh gambar 33 berikut:



Gambar 33. Halaman Pengguna

4. Hasil Implementasi Kerangka Kerja *Construction*

a. Hasil Kerangka Kerja *Construction Web server* Raspberry Pi

Implementasi *web server* pada Raspberry Pi dengan menuliskan alamat IP (*Internet Protokol*) Raspberry Pi pada aplikasi browser ditunjukan oleh gambar 34 berikut:



Gambar 34. Implementasi *Web Server* pada Raspberry Pi

b. Hasil *Interface* atau Antarmuka

1) Halaman Login

Implementasi antarmuka halaman login ditunjukan oleh gambar 35 berikut:

The figure is a screenshot of a 'User Login' form. At the top, it says 'User Login' with a logo. Below that is a box labeled 'Masukan Username dan Password'. It has two input fields: 'Username' containing 'smkn1sawit' and 'Password' containing '*****'. There are two checkboxes: 'Ingatkan saya' and 'Lupa Password?'. A 'Login' button is located at the bottom right of the input box.

Gambar 35. Halaman Login

2) Halaman Dashboard

Implementasi antarmuka halaman dashboard ditunjukan oleh gambar 36.

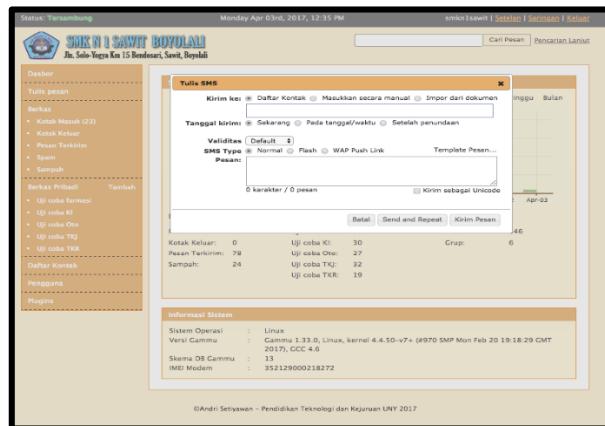
Pada halaman ini ditampilkan statistik pesan melalui grafik batang dan versi gammu pada Raspberry Pi.



Gambar 36. Halaman Dashboard

3) Halaman Tulis Pesan

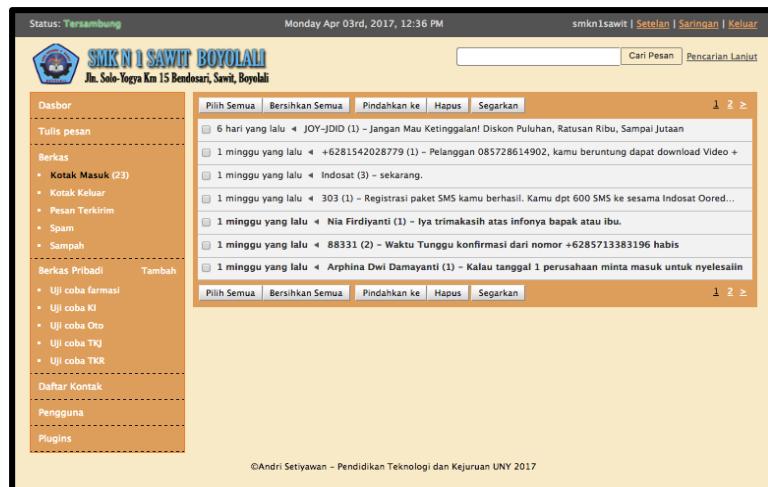
Implementasi halaman tulis pesan berupa halaman *pop-up* yang ditunjukan oleh gambar 37 berikut:



Gambar 37. Halaman *Pop-up* Tulis Pesan

4) Halaman Pesan Masuk

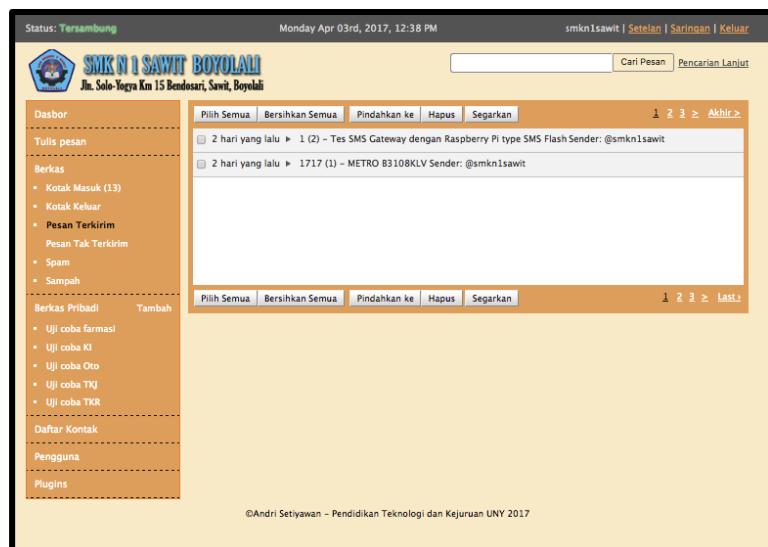
Implementasi halaman pesan masuk ditunjukan oleh gambar 38 berikut:



Gambar 38. Halaman Kotak Masuk

5) Halaman Pesan Keluar

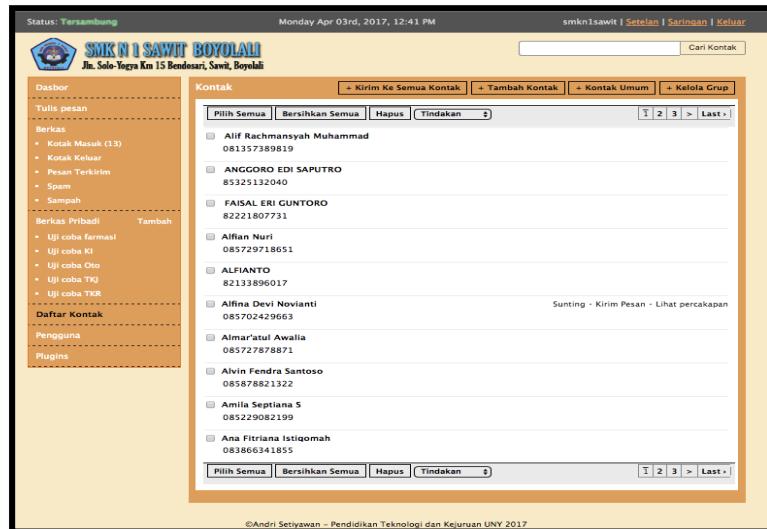
Implementasi halaman pesan keluar ditunjukan oleh gambar 39 berikut:



Gambar 39. Halaman Pesan Terkirim

6) Halaman Kontak

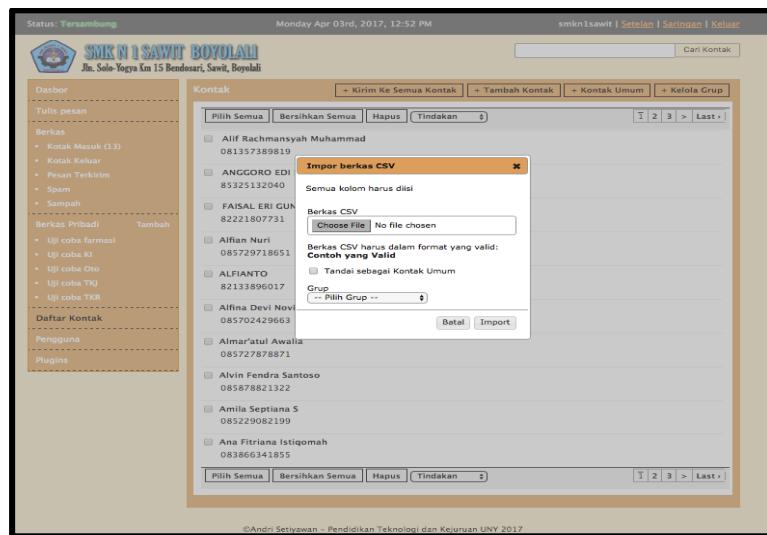
Implementasi halaman kontak ditunjukan oleh gambar 40 berikut:



Gambar 40. Halaman Kontak

7) Halaman impor kontak

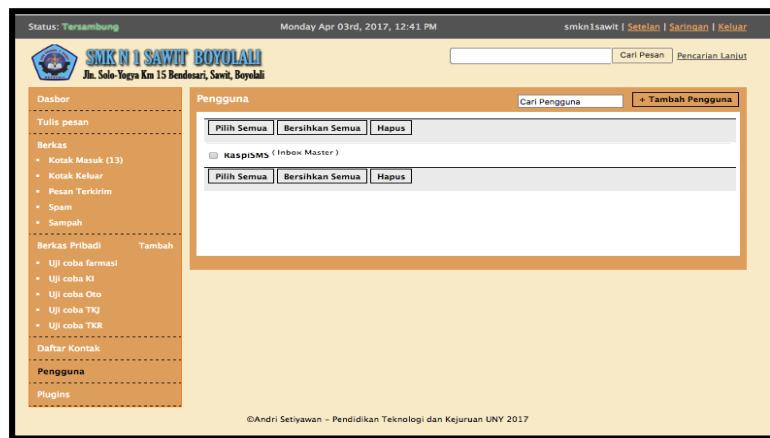
Implementasi halaman impor kontak ditunjukan oleh gambar 41 berikut:



Gambar 41. Halaman Pop-up Impor Kontak

8) Halaman pengguna

Implementasi halaman pengguna ditunjukan oleh gambar 42 berikut:



Gambar 42. Halaman Pengguna

c. Pengujian Sistem

1) Deskripsi Data Uji Coba

Data untuk uji coba sebanyak 20 responden yang terdiri dari guru mata pelajaran normatif adaptif, panitia prakerin dan pengembang *smartschool*. Lokasi penelitian di lakukan di SMK Negeri 1 Sawit Boyolali mulai tanggal 8 Maret 2017 sampai 31 Maret 2017. Pengambilan data dengan cara mendemokan sistem kemudian responden diminta untuk mengisi angket.

2) Hasil Pengujian *Usability*

Pengujian aspek *usability* menggunakan instrumen yang telah dikembangkan oleh IBM. Hasil pengujian aspek *usability* Sistem SMS *Gateway* dengan Raspberry Pi ditunjukan oleh tabel 9 dan tabel 10 berikut:

Tabel 9. Hasil Pengujian Aspek *Usability*

Pernyataan	STS	TS	R	S	SS
1	0	0	1	13	6
2	0	0	1	15	4
3	0	0	2	12	6
4	0	0	1	16	3
5	0	0	1	13	6
6	0	0	1	11	8
7	0	0	3	7	10
8	0	0	2	11	7
9	0	0	2	10	8
10	0	0	2	10	8
11	0	0	0	14	6
12	0	0	0	10	10
13	0	0	1	11	8
14	0	0	0	14	6
15	0	0	3	11	6
16	0	0	1	16	3
17	0	0	2	11	7
18	0	0	0	13	7
19	0	0	0	7	13
Total	0	0	23	225	132

Tabel 10. Perhitungan Total Skor

	Skor	Jumlah	Skor x Jumlah
STS	1	0	0
TS	2	0	0
RR	3	23	69
S	4	225	900
SS	5	132	660
Total			1629

Persentase skor dapat dihitung dengan rumus :

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

Skor maksimal jika semua responden menjawab Sangat Setuju dengan skor 5. Sehingga skor maksimal dapat dihitung:

$$\text{Skor maksimal} = \text{total responden} \times \text{jumlah pernyataan} \times 5$$

$$= 20 \times 19 \times 5$$

$$= 1900$$

$$\text{Persentase skor total} = \frac{1629}{1900} \times 100\%$$

$$= 85 \%$$

Persentase hasil pengujian aspek *usability* sebesar 85%. Hasil pengujian tersebut kemudian dikonversi ke dalam skala kualitatif didapatkan hasil sangat tinggi dan memenuhi aspek *usability*.

Perhitungan *reliability* dengan *alpha cronbach* hasil pengujian aspek *usability* menggunakan instrumen CSUQ dari IBM dengan program aplikasi SPSS 23 ditunjukan oleh gambar 43 berikut:

Case Processing Summary		
	N	%
Cases Valid	20	100.0
Excluded ^a	0	.0
Total	20	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.851	19

Gambar 43. Hasil pengujian *alpha cronbach* aspek *usability*

Konversi nilai *alpha cronbach* dirunjukan oleh tabel 11 berikut:

Tabel 11. Konversi *Alpha Cronbach*

cronbach's alpha (α)	Internal Consistency
≥ 9	Excellent
$.9 > \alpha \geq .8$	Good
$.8 > \alpha \geq .7$	Acceptable
$.7 > \alpha \geq .6$	Questionable
$.6 \alpha \geq .5$	Poor
$< .5$	Unacceptable

Hasil uji *usability* dengan *alpha cronbach* bernilai 0.851. Berdasarkan konversi alpha cronbach hasil uji *usability* maka dikategorikan “*Good*”.

3) Pengujian *Functionality*

Instrumen *functionality* divalidasi oleh dua dosen ahli yaitu Bapak Nurkhamid, Ph.D dan Handaru Jati, Ph.D selaku Dosen Pendidikan Teknik Informatika Universitas Negeri Yogyakarta. Hasil validasi instrumen menyatakan bahwa instrumen siap digunakan untuk mengambil data.

Pengujian *functionality* diujikan pada 5 orang yang terdiri dari 2 orang sebagai *requirement* (panitia prakerin), 2 orang ahli pengembang *smartschool* dan 1 orang ahli dalam pemrograman *web* atau orang yang bekerja sebagai *web developer*. Instrumen yang digunakan memenuhi syarat subkarakteristik aspek *functionality* yang terdiri dari *suitability*, *accuracy*, *interoperability*, *compliance* dan *security*. Hasil pengujian *functionality* ditunjukan pada tabel 12 berikut:

Tabel 52. Pengujian *Fuctionality*

Pernyataan No	Ya	Tidak	Pernyataan No	Ya	Tidak
1	5	0	11	5	0
2	5	0	12	5	0
3	5	0	13	5	0
4	5	0	14	5	0
5	5	0	15	5	0
6	5	0	16	5	0
7	5	0	17	5	0
8	5	0	18	5	0
9	5	0	19	5	0
10	5	0	20	5	0

Perhitungan pengujian *functionality* menggunakan rumus ISO/IEC 9126 sebagai berikut:

A = fungsi yang tidak berfungsi dengan baik (Tidak) x jumlah penguji = 0

B = seluruh jumlah fungsi yang dievaluasi x jumlah penguji = $20 \times 5 = 100$

Sehingga nilai X = $1 - A/B = 1 - 0/100 = 1 - 0 = 1$

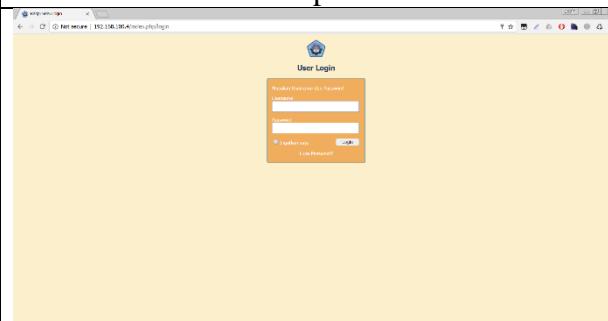
Berdasarkan hasil pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa nilai X = 1 sehingga Sistem SMS *gateway* dengan Raspberry Pi memenuhi aspek *functionality* menurut ISO/IEC 9126.

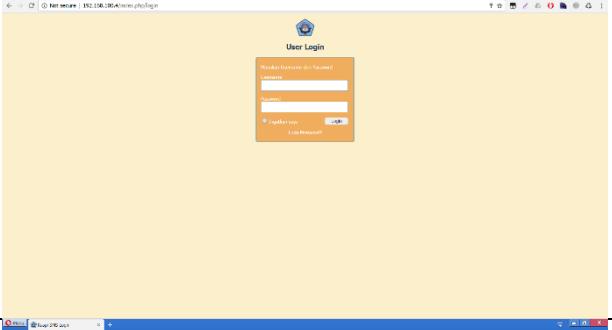
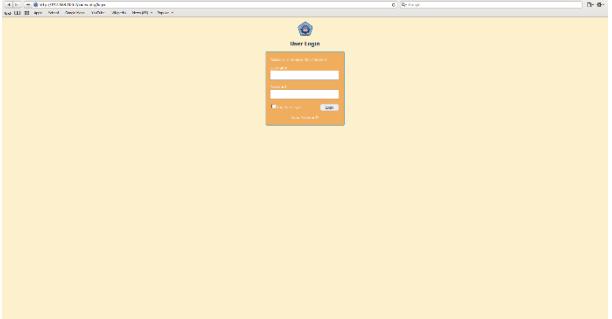
4) Pengujian *Portability*

Pengujian aspek portability menggunakan 5 jenis browser berbasis desktop yaitu Mozilla Firefox, Palemoon, Chrome, Opera, dan Safari. Hasil pengujian dari aspek *portability* pada kelima *web browser* sebagai berikut:

a) Pengujian aspek *portability* halaman login

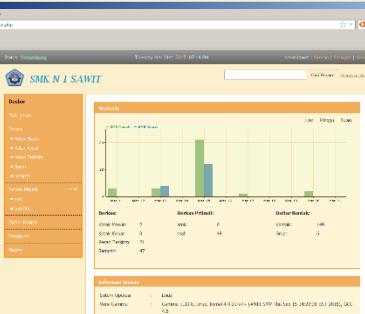
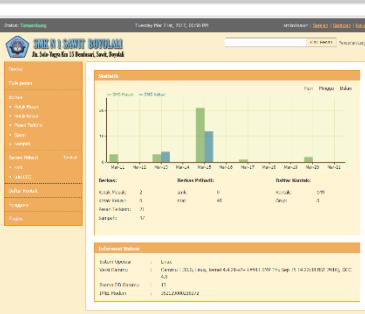
Tabel 13. Pengujian *Portability* Halaman Login

No	Browser	Tampilan	Hasil
1	Mozilla Firefox		Lolos

2	Palemoon		Lolos
3	Chrome		Lolos
4	Opera		Lolos
5	Safari		Lolos

b) Pengujian aspek *portability* halaman dashboard

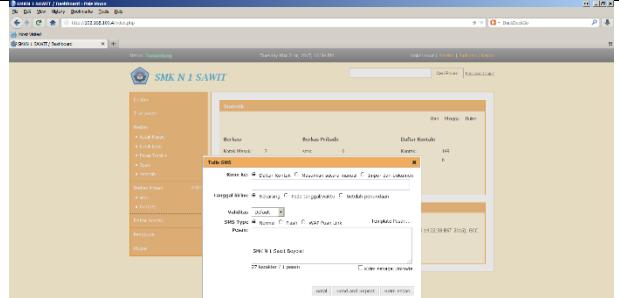
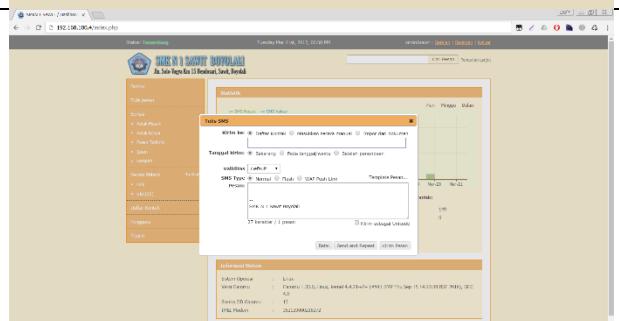
Tabel 14. Pengujian *Portability* Halaman Dashboard

No	Browser	Tampilan	Hasil
1	Mozilla Firefox		Lolos
2	Palemoon		Lolos
3	Chrome		Lolos
4	Opera		Lolos

5	Safari		Lolos
---	--------	--	-------

c) Pengujian aspek *portability* halaman tulis pesan

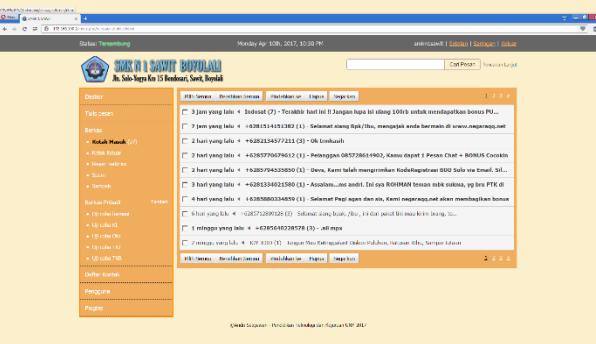
Tabel 15. Pengujian *Portability* Halaman Tulis Pesan

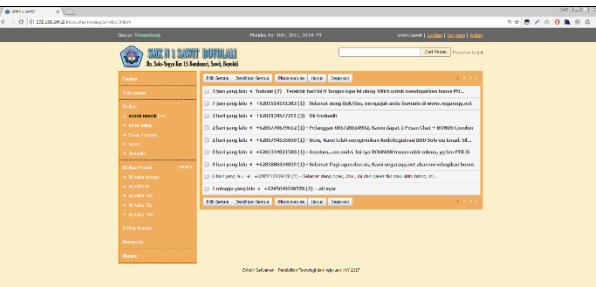
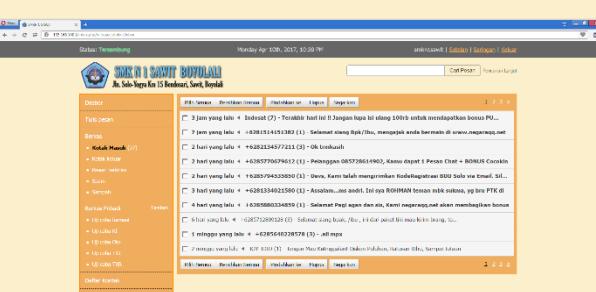
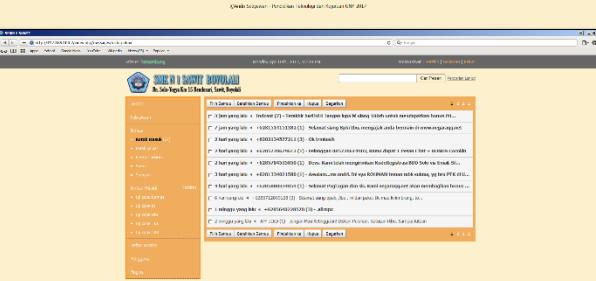
No	Browser	Tampilan	Hasil
1	Mozilla Firefox		Lolos
2	Palemoon		Lolos
3	Chrome		Lolos

4	Opera		Lolos
5	Safari		Lolos

d) Pengujian aspek *portability* halaman pesan masuk

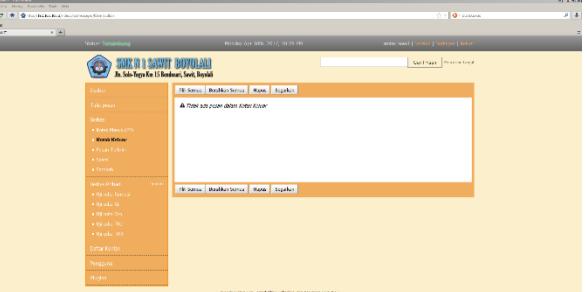
Tabel 16. Pengujian *Portability* Halaman Pesan Masuk

No	Browser	Tampilan	Hasil
1	Mozilla Firefox		Lolos
2	Palemoon		Lolos

3	Chrome		Lolos
4	Opera		Lolos
5	Safari		Lolos

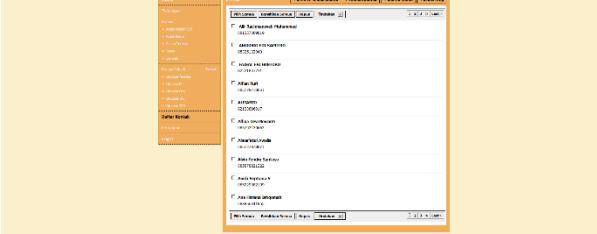
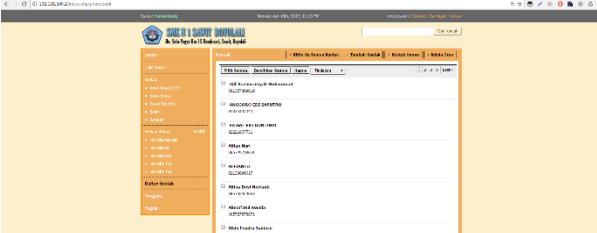
e) Pengujian aspek *portability* halaman pesan keluar

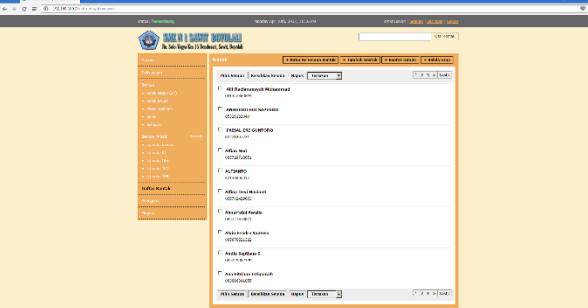
Tabel 17. Pengujian *Portability* Halaman Pesan Keluar

No	Browser	Tampilan	Hasil
1	Mozilla Firefox		Lolos
2	Palemoon		Lolos
3	Chrome		Lolos
4	Opera		Lolos

f) Pengujian aspek *portability* halaman kontak

Tabel 18. Pengujian *Portability* Halaman Kontak

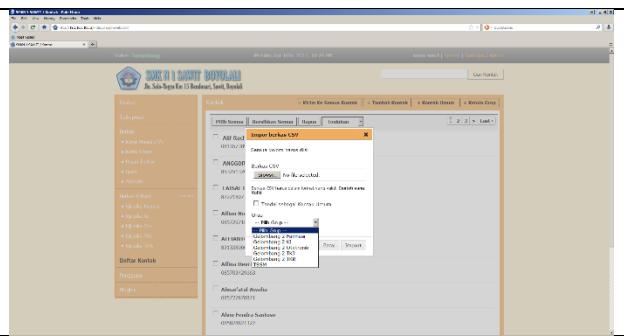
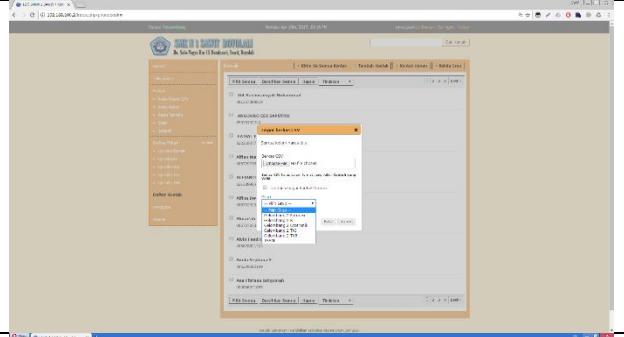
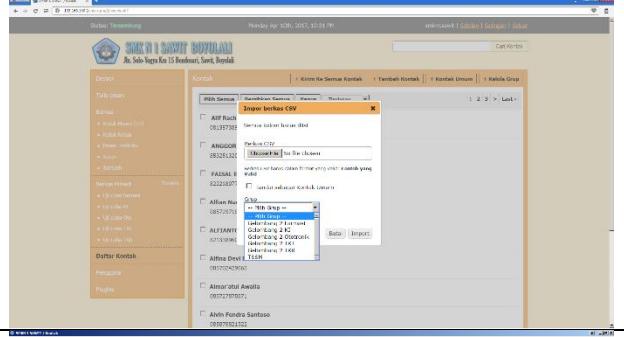
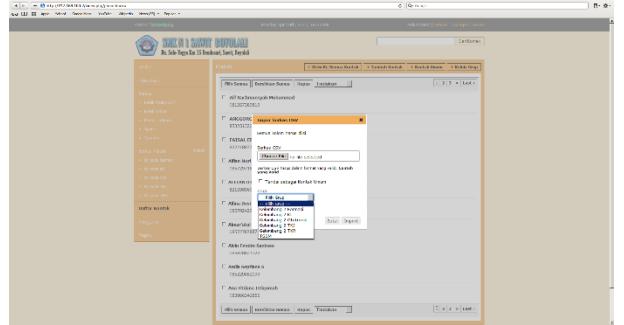
No	Browser	Tampilan	Hasil
1	Mozilla Firefox		Lolos
2	Palemoon		Lolos
3	Chrome		Lolos

4	Opera		Lolos
5	Safari		Lolos

g) Pengujian aspek *portability* halaman impor kontak

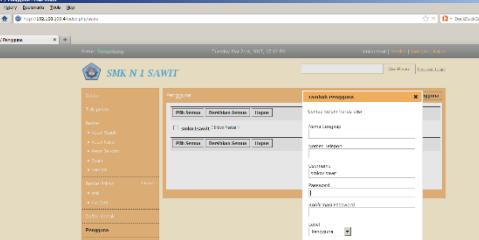
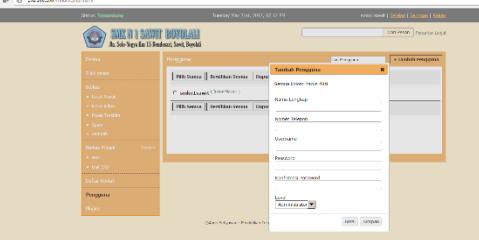
Tabel 19. Pengujian *Portability* Halaman Impor Kontak

No	Browser	Tampilan	Hasil
1	Mozilla Firefox		Lolos

2	Palemoon		Lolos
3	Chrome		Lolos
4	Opera		Lolos
5	Safari		Lolos

h) Pengujian aspek *portability* halaman pengguna

Tabel 20. Pengujian *Portability* Halaman Pengguna

No	Browser	Tampilan	Hasil
1	Mozilla Firefox		Lolos
2	Palemoon		Lolos
3	Chrome		Lolos
4	Opera		Lolos

5	Safari		Lolos
---	--------	--	-------

5. Deployment

Tahapan *deployment* merupakan tahapan implementasi software ke *customer* dan pemeliharaan *software* secara berkala agar sistem dapat tetap berjalan dan berkembang sesuai dengan fungsinya. Sistem SMS *Gateway* dengan Raspberry Pi digunakan sebagai media informasi penyampaian penugasan dan monitoring prakerin siswa SMK Negeri 1 Sawit Boyolali.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Pembahasan Hasil Pengujian *Usability*

Usability merupakan kemampuan perangkat lunak untuk mudah dipahami, dipelajari, digunakan dan menarik bagi pengguna. Responden pengujian *usability* pada sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi terdiri dari guru matapelajaran, pengembang *smartschool* dan panitia prakerin di SMK Negeri 1 Sawit Boyolali. Instrumen yang digunakan dalam pengujian *usability* adalah angket/kuesioner *Computer System Usability Questionnaires (CSUQ)* yang dikembangkan oleh IBM ini menggunakan skala Likert sebagai skala pengukuran. Pengujian aspek *usability* dalam prosedur pengembangan waterfall masuk ke dalam tahap *construction* dari kelima tahap prosedur yaitu *communication, planning, modeling, construction, dan deployment.*

Berdasarkan hasil pengujian kualitas perangkat lunak system informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi yang dikembangkan pada aspek *usability* memiliki persentase sebesar 85% atau memiliki skala kualitas tinggi dan berdasarkan perhitungan *alpha cronbach* memiliki hasil perhitungan sebesar 0.851 atau memiliki kategori “*good*”. Sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi memenuhi aspek *usability* dan layak digunakan.

2. Pembahasan Hasil Pengujian *Functionality*

Functionality merupakan kemampuan perangkat lunak untuk menyediakan fungsi yang dibutuhkan pengguna. *Functionality* memiliki 4 subkarakteristik yaitu: *suitability*, *accuracy*, *interoperability*, *compliance* dan *security*. Pengujian aspek *functionality* dapat dilakukan dengan pengujian fungsionalitas dari setiap komponen sistem. Metode pengujian yang digunakan adalah *blackbox testing*. Menurut Pressman (2015), *black-box testing* atau *behavioral testing* merupakan pengujian yang memiliki fokus pada kebutuhan fungsional dari suatu perangkat lunak. Pengujian dilakukan dengan menghitung jumlah fitur fungsional yang berjalan dengan baik kemudian dibandingkan dengan seluruh fitur fungsionalitas yang ada pada sistem. Instrumen yang digunakan dalam pengujian system informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* adalah angket/kuesioner. Pengujian aspek *functionality* dilakukan oleh pengembang *smartschool* dan panitia prakerin SMK Negeri 1 Sawit Boyolali sebagai *requirement* serta ahli dalam bidang pemrograman web.

Berdasarkan hasil pengujian kualitas perangkat lunak sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi yang dikembangkan pada aspek *functionality* memiliki hasil persentase keberhasilan sebesar 100 % dan memiliki nilai $x = 1$ sehingga memiliki kualitas sangat tinggi dan dikatakan baik berdasarkan perhitungan menurut ISO-9126 dalam aspek *functionality* dengan subkarakteristik *security*, *suitability*,

accuracy dan *compliance*. Sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi memenuhi aspek *functionality* dan layak digunakan.

3. Pembahasan Hasil Pengujian *Portability*

Portability merupakan kemampuan perangkat lunak untuk dapat digunakan dalam lingkungan yang berbeda. ISO-9126 mendefinisikan *portability* sebagai kemudahan perangkat lunak untuk dipindahkan dari lingkungan ke lingkungan lain dengan mengacu pada indikator *adaptability*, *instabllability*, *conformance*, dan *replaceability*. Menurut Schach (2008), yaitu aplikasi berbasis *web* dikatakan memenuhi aspek *portability* jika dapat dibaca pada berbagai *web browser*. Dalam pengujian sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin digunakan 5 jenis browser yang berbeda yaitu: Mozilla Firefox, Chrome, Palemoon, Opera, dan Safari. Browser yang digunakan dalam pengujian merupakan browser yang sering digunakan oleh *user/pengguna* dalam mengakses aplikasi berbasis web dan bersifat *open source*. Pengujian aspek *portability* dilakukan dengan menjalankan sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi pada masing-masing web browser dan menjalankan fungsi-fungsi system informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway*.

Berdasarkan hasil pengujian kualitas perangkat lunak sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi yang dikembangkan pada aspek *portability* dengan menggunakan 5

web browser berbasis desktop yaitu Mozilla Firefox, Palemoon, Chrome, Opera, dan Safari dengan hasil memenuhi aspek *portability*. Sistem berjalan tanpa terjadi error pada waktu dijalankan pada kelima web browser tersebut dan semua fungsi berjalan dengan baik tanpa adanya kendala. Sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi memenuhi aspek *portability* dan layak digunakan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan pada Sistem Informasi Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin berbasis SMS *Gateway* dengan Raspberry Pi dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan Sistem Informasi Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin berbasis SMS *Gateway* dengan Raspberry Pi memiliki spesifikasi antara lain: sistem informasi penugasan dan monitoring prakerin berbasis SMS *gateway* dengan Raspberry Pi berbasis *web*, sistem dapat diakses melalui jaringan lokal dan internet, input nomor telepon peserta prakerin melalui file excel, sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* dapat mengirim pesan berdasarkan grup kelas masing-masing, sistem informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin berbasis SMS *gateway* menggunakan database MySQL, sistem dibangun menggunakan Raspberry Pi 3. Sistem informasi dikembangkan untuk membantu penyebaran informasi penugasan dan monitoring siswa yang sedang melaksanakan prakerin.
2. Pengujian tingkat kualitas Sistem Informasi Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin berbasis SMS *Gateway* dengan Raspberry Pi dilakukan dengan menggunakan standar pengujian ISO 9126. Pengujian aspek *usability* menghasilkan persentase sebesar 85% (tinggi) dengan *alpha cronbach* sebesar 0,851 (good), aspek *functionality* menghasilkan nilai 1 (baik), pengujian aspek

portability menggunakan 5 *web browser*, hasilnya perangkat lunak dapat berjalan tanpa *error* sehingga memenuhi aspek *portability*. Berdasarkan hasil pengujian tersebut Sistem Informasi Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin berbasis SMS *Gateway* dengan Raspberry Pi layak digunakan.

B. Keterbatasan Produk

Sistem SMS Informasi Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin berbasis SMS *Gateway* dengan Raspberry Pi ini masih memiliki keterbatasan anatara lain:

1. Akses sistem melalui internet masih menggunakan layanan pihak ketiga sebagai media akses sistem SMS *Gateway* secara online yaitu *remot3.it* meskipun layanan tersebut bersifat *free* atau tanpa biaya.
2. Fitur SMS *masking* atau fitur *sender* bukan berupa nomor namun berupa *text* yang menunjukkan nama pengirim, misalkan dalam hal ini adalah nama sekolah.

C. Pengembangan Produk

Pengembangan sistem lebih lanjut dapat memasang Raspberry Pi pada *Data Center* (layanan *collocation*) dan bekerja sama dengan provider untuk memasang fitur SMS *masking* untuk memberikan nama pengirim (*id sender*).

D. Saran

Mengingat berbagai keterbatasan yang dimiliki penulis baik dari segi pemikiran maupun waktu, penulis menyarankan untuk pengembangan penelitian yang akan datang sebagai berikut:

1. Perlu adanya perbaikan tampilan antarmuka dari sistem agar lebih menarik.
2. Perlu adanya penambahan fitur-fitur lain seperti penambahan fitur SMS *masking*
3. Perlu penambahan sistem pendingin aktif atau pasif pada Raspberry Pi.
4. Teknik pengujian kualitas perangkat lunak yang lebih beragam agar diperoleh hasil pengujian yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulloh, M. (2013). Pembuatan sistem informasi sekolah berbasis SMS gateway pada madrasah aliyah pembangunan di pondok pesantren Al-Fattah Kikil Arjosari. EPUB-Sistem Informasi Vol. 1 No. 1 dapat diakses pada halaman <http://epub.tiunsa.org/index.php/Sistem%20Informasi/article/view/71>.
- Agus S. & Feni A. (2012). Membangun sistem aplikasi e-commerce dan SMS. Jakarta: Elex media komputindo.
- Al-Badareen, et all. (2011). Software quality models: a comparative study. In software engineering and computer systems (pp. 46-55). Springer Berlin Heidelberg.
- Ari, S. (2017). Pemanfaatan teknologi sms gateway dalam implementasi pemodelan pelayanan nasabah universitas sebelas maret madiun. Jurnal INTENSIF, Vol.1, No.1, Februari 2017 ISSN: 2549-6824.
- Billet, S. (2010). Learning through practice, models, traditions, orientation and approaches, New York : Springer.
- Billett, S. (2009). Modalités de participation sur la place de travail: La dualité constitutive de l'apprentissage par le travail [Workplace participatory practices: The dualities constituting learning through work]. In M. Durand & L. Filliettaz (Ed.), Travail et formation des adultes (pp. 37-63). Paris: Presses universitaires de France.
- Bon & Eschborn. (2016). Pedoman pelaksanaan: mengembangkan kerjasama yang efektif antara lembaga dilat kejuruan dan industry. Jakarta: Kemdikbud.
- Budi Laksono P. (2009). Aplikasi message center: modul antar muka antara handphone dengan komputer. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2009 (SNATI 2009) ISSN: 1907-5022, Yogyakarta.
- Cecep Teja Kusuma. (2016). Sekolah pintar (smartschool) Sebuah tinjauan terhadap sekolah yang menggunakan basis teknologi dalam pengelolaan sekolah dan pembelajaran di kelas. Didapat dari [http://smpn25bandung.sch.id/teachers-blog/baca/1482859848/sekolah-pintar-\(smart-school\)](http://smpn25bandung.sch.id/teachers-blog/baca/1482859848/sekolah-pintar-(smart-school)). Diakses pada tanggal 17 April 2017.

- Coleman, D., et all. (1994). Using metrics to evaluate software system maintainability. computer 1994, Vol. 27(8),pp. 44- 49.
- Dayat, K. (2016). Membangun aplikasi elektronika dengan raspberry pi 2 dan whatsapp. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Denis, E. (2015). Pengembangan dan analisis kualitas sistem informasi pembayaran sekolah berbasis sms gateway di smk bhinneka karya 1 boyolali. EJPTI (Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Informatika) 4 Volume 4 Nomor 3 Bulan Maret 2015.
- Djouab, R. (2016). An ISO 9126 based quality model for the e-learning systems. International Journal of Information and Education Technology, Vol. 6, No. 5, May 2016.
- Doni Andriansyah. (2017). Pengukuran kualitas sistem informasi event management menggunakan standard ISO 9126-1. Journal Speed Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi Volume 9 No 1 2017.
- Edhy, S. (2009). Sistem informasi manajemen. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Erick, A. (2011). SMS gateway sebagai media penyampaian lowongan kerja pada alumni universitas atma jaya makassar. Jurnal Teknologi Informasi Vol. 1, No. 2, November 2011.
- Euler, D. (2013). Germany's dual vocational training system: a model for other countries? A study commissioned by the Bertelsmann Stiftung. Germany: Bertelsmann Stiftung
- Fitria, R. (2016). Sistem informasi kepadatan lalulintas berbasis raspberry pi pc board. national journal of electrical engineering Vol. 5 No. 1.
- Fahmi, A. (2015). Teknologi raspberry pi. Didapat dari: <http://www.bapaknaga.com/2015/12/apa-itu-raspberry-pi.html> diakses pada tanggal 9 Oktober 2016.
- Fahmy, et all (2012). Evaluating the quality of software in e-Book using the ISO 9126 model. International Journal of Control and Automation, Vol. 5, No. 2.
- Gade, D. (2013). The evaluation of software quality: industrial and management systems engineering. Dissertations and Student Research. Paper 38. <http://digitalcommons.unl.edu/imsediss/38>.

- Garis Garis Besar program Pengajaran SMK. (1993). Tentang pelaksanaan kurikulum di SMK.
- Grant, A. E. & Meadows, J. H. (2008). Communication technology update and fundamentals. 11th Edition. Focal Press
- Guritno, et all (2011). Theory and application of it tesearch: Metodologi Penelitian Teknologi Informasi. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Hanif, A. (2007). Analisis dan perancangan sistem informasi untuk keunggulan bersaing perusahaan dan organisasi modern. Yogyakarta: Andi Offset.
- Harjunadi, W. (2016). Audit kualitas software erp axapta menggunakan standard ISO 9126. Bina Insani ICT Journal, Vol. 3, No.1, Juni 2016, 107 – 121.
- Hari R, & Linda S. A. (2017). Sistem informasi mahasiswa asing. Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Volume 9, No. 1(2017), pp 23-26.
- Heitlager et all. (2007). A practical model for measuring maintainability—a preliminary report. Prosiding, QUATIC '07 Proceedings of the 6th International Conference on Quality of Information and Communications Technology. pp. 30–39. Washington : IEEE Computer Society.
- Huda, E. (2012). Pembekalan peserta prakerin SMK Yasmu Manyar. Diakses melalui <http://aduh2104.blogspot.co.id/2012/06/pembekalan-peserta-prakerin.html> pada tanggal 14 Juni 2017.
- Ibnu Daqiqil. (2011). Framework codeigniter sebuah panduan dan best practice. Diakses dari: <ftp://jaran.undip.ac.id/pustaka/Framework%20Codeigniter%202.pdf>. Pada tanggal 21 November 2016.
- Isnawati, M. (2012). Pengembangan short message service (sms) gateway layanan informasi akademik di SMK YPPT Garut. Jurnal Algoritma ISSN : 2302-7339 Vol. 09 No. 11 2012.
- ISO/IEC Standard No. 9126. 2001-2004: Software engineering – Product quality; Parts 1–4. International Organization for Standardization (ISO) / International.

- Jogiyanto. (2005). Analisis dan desain sistem informasi. Yogyakarta: Andi.
- Kemdikbud. (2017). Permendikbud tahun 2017 nomor 3 tentang penilaian hasil belajar oleh pemerintah dan penilaian hasil belajar oleh satuan pendidikan.
- Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 323/U/1997 tentang penyelenggaraan pendidikan sistem ganda pada sekolah menengah kejuruan.
- Kundu, S. (2012). Web testing: tool, challenges and methods. International Journal of Computer Science Issues (IJCSI). Volume 9, Issue 2.
- Karankumar et all. (2014). Analysis of TOI industrial monitoring system on raspberry pi platform. International Journal of Computer Science and Mobile Applications, Vol.2 Issue. 11, November-2014, pg. 33-40.
- Lewis, J.R. (1993). IBM computer usability satisfaction questionnaires: psychometric evaluation and instructions for use. Diakses dari: <http://drjim.0catch.com/usabqtr.pdf>. Pada tanggal 26 September 2016.
- Marwan, A. & Sweeney, T. (2010). Teachers' perceptions of educational technology integration in an Indonesian polytechnic. Asia Pacific Journal of Education Volume 30, Issue 4, 2010.
- Nielsen, J. (2012). How many test users in a usability study?. Diakses pada <http://www.nngroup.com/articles/quantitative-studies-how-many-users/> tanggal 30 Maret 2017.
- Nouri, K. H. (2013). Proper and efficient teaching by implementing smart schools. European Online Journal of Natural and Social Sciences 2013; ISSN 1805-3602 www.european-science.com 1684 vol.2, No. 3(s), pp. 1684-1688.
- Pressman, R.S. (2015). Software engineering : a practitioner's approach 8th edition. New York : McGraw-Hill Companies, Inc.
- Priyatna, A., & Riasti, B. K. (2013). Pembuatan sistem informasi nilai akademik berbasis sms gateway pada SMP Negeri 3 Pringkuku Pacitan. IJNS- Indonesian Journal on Networking and Security.

- Ramler et all (2002). A quality-driven approach to web testing. In Iberoamerican Conference on Web Engineering. ICWE (Vol. 2, pp. 81-95)
- Raspberry Pi Foundation. (2016). Raspberry pi all products. Didapat dari: <https://www.raspberrypi.org/products/> diakses pada 10 Oktober 2016.
- Rhyca & Rike. (2012). Pemanfaatan sms gateway dalam pelayanan informasi aktivitas pada tk xaverius 5 Palembang. Journal of Electronics and Computer Science, eprints.mdp.ac.id/id/eprint/868.pdf
- Republik Indonesia. (2013). Undang-Undang RI nomor 20 tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Rosa & Shalahudin, M. (2013). Rekayasa perangkat lunak terstruktur dan berorientasi objek. Bandung: Informatika
- Saragih, H. (2012). Pengembangan sistem informasi distribusi informasi sekolah melalui sms *gateway* dengan zachman framework. Journal of Information System Vol 8, No 1 (2012).
- Saxena, et all. (2011). A secure digital signature approach for SMS security. International Journal of Computer Application (IJCA). Special issues on IP Multimedia Communications. New York : Foundation of Computer Science. Electrotechnical Commission (IEC), Geneva, Switzerland.
- Schach, S. (2008). Object-oriented software engineering. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Siavash, et all. (2013). An examination of the concept of smart school: an innovation to address sustainability. 2nd International Conference on Advances in Computer Science and Engineering (CSE 2013).
- Sitohang, H. (2015). Implementasi home automation berbasis web pada kontrol dan server raspberry pi. Karya Ilmiah Universitas Telkom Bandung.
- Stephens & Rains. (2011). Information and communication technology sequences and message repetition in interpersonal interaction. Communication Research, 38, 101–122.

- Sudira, P. (2016). Tvet abad XXI filosofi, konsep, dan strategi pembelajaran vokasional. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2012). Metode penelitian pendidikan : Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung : CV. Alfabeta.
- Suranata, A. (2015). Model raspberry pi dari yang lama hingga terbaru. Didapat dari <https://tutorkeren.com/artikel/lengkap-5-model-raspberry-pi-beserta-perbandingan-dan-spesifikasinya.htm>. Diakses pada tanggal 10 Oktober 2016 .
- Sutabri, T. 2005. Sistem informasi manajemen, Edisi I. Yogyakarta: Andi.
- Syamsulhadi S. & Haryono. (2007). Ilmu dan aplikasi pendidikan: pendidikan disiplin ilmu. Bandung: PT.Imperial Bhakti Utama.
- Tantri, W. (2015). Aplikasi pengayun bayi otomatis berbasis Raspberry Pi. Tugas akhir, tidak diterbitkan. Fakultas Ilmu Terapan: Universitas Telkom Bandung
- Tawari, T. (2016). Comparative study of different frameworks of php. International Journal of Research in Computer & Information Technology (IJRCIT), Vol. 1, 2 Juli 2016.
- Tiwari, V. (2010). *Some observations on open source software development on software engineering perspectives*. International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT), Vol 2, No 6, December 2010.
- Ucu, N. (2017). Analisis sistem informasi pelayanan desa xyz menggunakan kerangka kerja pieces. Jurnal Masyarakat Informatika Indonesia. JMII Vol. 2 No. 1 Januari-Maret 2017 ISSN: 2541-5093
- Weynand (2014). Peranan teknologi informasi dalam pendidikan. Makalah Pendidikan dalam https://www.academia.edu/9607992/peranan_teknologi_informasi_dalam_dunia_pendidikan diakses pada 20 Oktober 2016.
- Wieland & Stiftung. (2016). Cooperation in action: the dual vocational training system in Germany. Paper European Programme of work managed by IPPR (the Institute for Public Policy Research).

- Wijatsongko, et all. (2015). Sistem pemantauan ruangan dengan server raspberry pi. Indonesian journal of electronics and instrumentation system Vol. 5 No 1.
- Wikipedia. (2016). Sekolah pintar. Didapat dari https://id.wikipedia.org/wiki/Sekolah_pintar diakses pada tanggal 8 Oktober 2016.
- Veena K. et all. (2010). Short message service using sms gateway. International Journal on Computer Science and Engineering Vol. 02, No. 04, 2010, 1487-1491.
- Yoga, W. (2014). Mengenal lebih dekat dengan sms gateway dengan gammu. Didapat dari: <http://www.pusatdesainweb.com/mengenal-lebih-dekat-dengan-sms-gate-away-dengan-gammu/> diakses pada tanggal 10 Oktober 2016.
- Zain, A. (2012). Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi. Didapat dari <http://senyumsimetri.blogspot.co.id/2012/12/makalah-pemanfaatan-teknologi-informasi.html> diakses pada tanggal 24 Oktober 2016.
- Zambonini, D. (2011). A practical guide to web app success. Diakses dari <http://webappsuccess.com/testing-and-deployment.html> pada tanggal 23 Maret 2017.
- Zyrmiaik, D. (2010). Software quality function deployment. Diakses pada <http://www.isixsigma.com/tools-templates/qfd-house-of-quality/soft ware -quality-function-deployment/> pada tanggal 15 September 2016

LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Penelitian

a. Pedoman Wawancara

PEDOMAN WAWANCARA

**PENGEMBANGAN SISTEM SMS GATEWAY DENGAN RASPBERRY PI
UNTUK PENUGASAN DAN MONITORING SISWA PRAKERIN**

Petunjuk Wawancara:

1. *Ucapan terimakasih kepada informan atas kesedianya diwawancarai.*
2. *Perkenalkan diri dan jelaskan topik wawancara serta tujuan wawancara dilakukan*
3. *Jelaskan bahwa informan bebas menyampaikan pendapat, pengalaman, harapan, atau saran yang berkaitan dengan topik wawancara*
4. *Cata seluruh pembicaraan.*
5. *Mintalah waktu lain jika informan hanya memiliki waktu yang terbatas saat itu*

DATA UMUM

Nama Informan :

Profesi :

Pertanyaan Wawancara

1. Bagaimana mekanisme pelaksana prakerin yang dijalankan SMK Negeri 1 Sawit saat ini?
2. Bagaimana cara guru menyampaikan informasi penugasan prakerin?
3. Bagaimana tim prakerin menyampaikan informasi jadwal monitoring prakerin?
4. Apakah terdapat media penyampaian informasi penugasan dan monitoring?

5. Bagaimana implementasi smratschool saat ini?
6. Apakah sudah baik implementasi smartschool?
7. Kebutuhan sistem yang bagaimana yang dibutuhkan untuk penyampaian informasi?
8. Jenis media yang seperti apa yang dibutuhkan untuk penyampaian informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin?
9. Fitur sistem seperti apa yang dibutuhkan untuk penyampaian informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin

b. Pedoman Observasi

PEDOMAN OBSERVASI

**PENGEMBANGAN SISTEM SMS GATEWAY DENGAN RASPBERRY PI
UNTUK PENUGASAN DAN MONITORING SISWA PRAKERIN**

Observasi dilaksanakan langsung di lapangan mengenai pelaksanaan prakerin dan penugasan oleh guru.

Aspek yang diamati:

1. Mekanisme pelaksanaan prakerin yang dijalankan SMK Negeri 1 Sawit Boyolali.
2. Cara penyampaian tugas mata pelajaran normatif/adaptif oleh guru.
3. Mekanisme kegiatan monitoring prakerin oleh panitia prakerin
4. Sarana dan prasarana yang dimiliki SMK Negeri 1 Sawit Boyolali sebagai *smartschool*.
5. Pemanfaatan ICT yang diterapkan oleh SMK Negeri 1 Sawit sebagai sekolah *smartaschool*.
6. Bagaimana pemanfaatan internet sebagai media informasi

c. Hasil Analisis Wawancara

ANALISIS HASIL WAWANCARA

Informan terdiri dari: Pengembang *Smartschool*, Panitia Prakerin dan Guru Normatif Adaptif

Pertanyaan 1	Pelaksanaan prakerin dijalankan pada semester ke-3 dan ke-4 atau sistem sepanjang tahun. Pihak sekolah bekerjasama dengan DUDI yang sudah melakukan MOU sebagai tempat prakerin siswa. DUDI sudah disiapkan oleh sekolah siswa tinggal diplot sesuai dengan kompetensi masing-masing. pelaksanaan dengan sistem ini memiliki kelebihan yaitu: DUDI yang dijadikan tempat prakerin adalah DUDI pilihan yang terstandar memenuhi kriteria sebagai tempat prakerin. siswa yang tidak melaksanakan prakerin melaksanakan kegiatan KBM seperti biasa di sekolah.
Pertanyaan 2	Saat ini cara penyampaian informasi penugasan diserahkan oleh masinbg-masing guru mata pelajaran.
Pertanyaan 3	penyampaian informasi terkait monitoring tidak disampaikan langsung kepada siswa yang sedang melaksanakan prakerin
Pertanyaan 4	Melalui pesan, namun tidak dilakukan dengan serentak
Pertanyaan 5	<i>Smartschool</i> yang diterapkan belum dirasa maksimal dalam implementasinya
Pertanyaan 6	Sudah cukup baik, namun belum maksimal. <i>Smartschool</i> saat ini baru berfokus pada pemerataan jaringan wireless dan pengembangan <i>e-learning</i> .
Pertanyaan 7	Sekolah membutuhkan media yang dapat digunakan untuk penyampaian informasi penugasan dan monitoring prakerin agar informasi resmi dari sekolah dapat langsung diterima oleh siswa.
Pertanyaan 8	Melalui penyampaian pesan SMS, karena 98% siswa memiliki alat komunikasi yang dapat menerima pesan berupa text.
Pertanyaan 9	Harapanya sistem dapat digunakan sebagai media penyampaian informasi penugasan dan monitoring siswa prakerin yang dapat diakses dari jaringan lokal dan internet.

d. Surat Izin Validasi Instrumen *Functionality*

 <p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA PROGRAM PASCASARJANA Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281 Telepon (0274) 550836 pesawat 229, Fax (0274) 520326 Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id</p>	
Nomor : 2709 /UN34.17/LT/2017	2. Maret 2017
Hal : Izin Validasi	
<p>Yth. Bapak Handaru Jati, Ph.D. Dosen Universitas Negeri Yogyakarta .</p>	
<p>Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator instrumen penelitian bagi mahasiswa:</p>	
<p>Nama : Andri Setiyawan No. Mahasiswa : 15702251006 Prodi : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Pembimbing : Dr. Priyanto Judul : Pengembangan Sistem Informasi SMS Gateway dengan Raspberry Pi untuk Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin</p>	
<p>Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu dapat mengembalikan hasil validasi paling lama 2 (dua) minggu. Atas kerjasama yang baik dari Bapak /Ibu kami ucapan terima kasih.</p>	
<p style="text-align: right;">Asisten Direktur I,  Dr. Sugito, M.A. NIP 19600410 198503 1 0024</p>	



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550836 pesawat 229, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id

Nomor : 279 UN34.17/LT/2017 2 Maret 2017
Hal : Izin Validasi

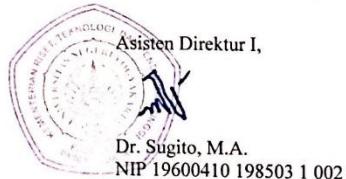
Yth. Bapak Nurkhamid, Ph.D.
Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator instrumen penelitian bagi mahasiswa:

Nama : Andri Setiawan

Nama : Andri Setiyawan
No. Mahasiswa : 15702251006
Prodi : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Pembimbing : Dr. Priyanto
Judul : Pengembangan Sistem Informasi SMS Gateway dengan Raspberry Pi
untuk Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu dapat mengembalikan hasil validasi paling lama 2 (dua) minggu. Atas kerjasama yang baik dari Bapak /Ibu kami ucapan terima kasih.



e. Validasi Instrumen *Functionality*

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA PROGRAM PASCASARJANA Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281 Telepon (0274) 550836 pesawat 229, Fax (0274) 520326 Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id
<hr/> SURAT KETERANGAN VALIDASI <hr/>	
Yang bertanda tangan di bawah ini:	
Nama	: Nurhamid, Ph.D
Jabatan/Pekerjaan	: Dosen
Instansi Asal	: Universitas Negeri Yogyakarta
Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:	
Pengembangan Sistem Informasi SMS Gateway dengan Raspberry Pi untuk Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin	
dari mahasiswa:	
Nama	: Andri Setiyawan
Program Studi	: Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
NIM	: 15702251006
(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:	
1. <i>Functi masih banyak dan Fahny dkk (2012)</i>	
2. <i>Usabilitas mengambil dari Lewis (idas)</i>	
.....	
Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.	
Yogyakarta, <i>6/3</i> 2017	
Validator, <i>[Signature]</i>	
<i>Nurhamid, Ph.D</i>	

*) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550836 pesawat 229, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Handaru Jati
Jabatan/Pekerjaan : Dosen P.T. Informatika
Instansi Asal : UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengembangan Sistem Informasi SMS Gateway dengan Raspberry Pi untuk Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin

dari mahasiswa:

Nama : Andri Setiyawan
Program Studi : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
NIM : 15702251006

(sudah siap/belum-siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. *Seolah bisa dipakai untuk mengambil data*
.....
2.
.....

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 6 Maret 2017

Validator,

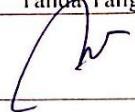
Handaru Jati, Ph.D.

*) coret yang tidak perlu

f. Instrumen Pengujian *Usability*

**INSTRUMEN PENGUJIAN ASPEK *USABILITY*
PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI SMS GATEWAY DENGAN
RASPBERRY PI UNTUK PENUGASAN DAN MINITORING SISWA
PRAKERIN
Di SMK NEGERI 1 SAWIT BOYOLALI**

Nama : *Abdul Munir*
Profesi : *Guru*

Tanda Tangan


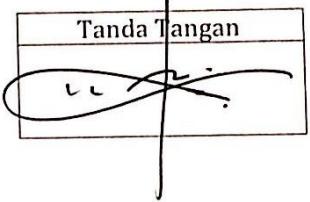
Berilah tanda centang pada kolom yang disediakan pada jawaban instrument pengujian aspek *usability* pada “**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI SMS GATEWAY DENGAN RASPBERRY PI UNTUK PENUGASAN DAN MINITORING SISWA PRAKERIN DI SMK NEGERI 1 SAWIT BOYOLALI**” yang disusun oleh Andri Setiyawan dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1 : Sangat Tidak Setuju
- 2 : Tidak Setuju
- 3 : Ragu-ragu
- 4 : Setuju
- 5 : Sangat Setuju

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Secara keseluruhan, saya merasa puas dengan kemudahan menggunakan sistem ini.				✓	
2	Cara penggunaan sistem ini sangat simpel.				✓	
3	Saya dapat menyelesaikan tugas saya dengan efektif ketika menggunakan sistem ini.					✓
4	Saya dapat dengan cepat menyelesaikan pekerjaan saya menggunakan sistem ini.				✓	
5	Saya dapat menyelesaikan tugas saya dengan efisien ketika menggunakan sistem ini.				✓	
6	Saya merasa nyaman menggunakan sistem ini.				✓	

7	Sistem ini sangat mudah dipelajari.			✓		
8	Saya yakin saya akan lebih produktif ketika menggunakan sistem ini.				✓	
9	Jika terjadi error, sistem ini memberikan pesan pemberitahuan tentang langkah yang saya lakukan untuk mengatasi masalah.				✓	
10	Kapanpun saya melakukan kesalahan, saya bisa kembali dan pulih dengan cepat.				✓	
11	Informasi yang disediakan sistem ini sangat jelas.				✓	
12	Mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan.				✓	
13	Informasi yang diberikan oleh sistem ini sangat mudah dipahami.				✓	
14	Informasi yang diberikan sangat efektif dalam membantu menyelesaikan pekerjaan saya.				✓	
15	Tata letak informasi yang terdapat di layar monitor sangat jelas				✓	
16	Tampilan sistem ini sangat memudahkan.				✓	
17	Saya suka menggunakan tampilan sistem semacam ini.				✓	
18	Sistem ini memberikan semua fungsi dan kapabilitas yang saya perlukan.				✓	
19	Secara keseluruhan, saya sangat puas dengan kinerja sistem ini.				✓	

g. Instrumen Pengujian *Functionality*

Instrumen <i>Functionality</i>						
Nama	: TR Maroni R.			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;">Tanda Tangan</td> <td style="width: 50%; padding: 2px;">_____</td> </tr> </table>	Tanda Tangan	_____
Tanda Tangan	_____					
Profesi	: Guru / Pengembang Smart school					
<p>Berilah tanda centang pada kolom yang disediakan pada jawaban instrument pengujian aspek <i>functionality</i> pada “PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI SMS GATEWAY DENGAN RASPBERRY PI UNTUK PENUGASAN DAN MINITORING SISWA PRAKERIN DI SMK NEGERI 1 SAWIT BOYOLALI” yang disusun oleh Andri Setiyawan dengan memilih jawaban “Ya atau “Tidak” sebagai berikut:</p>						
No	Fungsi	Pernyataan	Ya	Tidak		
1	Remote Device	Fungsi remote device melalui jaringan wireless/LAN sudah berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/>			
2		Fungsi remote web server melalui jaringan wireless/LAN sudah berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/>			
3		Fungsi remote device melalui jaringan internet sudah berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/>			
4		Fungsi remote web server melalui jaringan internet sudah berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/>			
5	Display GUI	Fungsi display grafik berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/>			
6		Fungsi penggunaan keyboard dan mouse pada Raspberry Pi berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/>			
7	Navigasi	Fungsi navigasi utama berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/>			
8	Login	Fungsi untuk login sistem Raspberry Pi sudah berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/>			
9		Fungsi untuk login sistem SMS Gateway sudah berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/>			
10	Logout	Fungsi untuk logout sistem Raspberry Pi sudah berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/>			
11		Fungsi untuk logout sistem SMS Gateway sudah berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/>			
12	Registrasi	Fungsi untuk membuat pengguna baru sudah berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/>			
13	Ubah Password	Fungsi untuk mengganti password sudah berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/>			

14	Data Siswa	Fungsi untuk mengubah, menambah, menghapus dan mencari data kontak siswa berfungsi dengan baik	✓	
15		Fungsi untuk import kontak dalam format excel (csv) sudah berfungsi dengan baik	✓	
16	Data Grup Rombel Prakerin	Fungsi untuk menambah, mengubah, menghapus dan pencarian grup rombel prakerin sudah berfungsi dengan baik	✓	
17		Fungsi import data grup kontak rombel siswa prakerin dalam format excel (csv) sudah berfungsi dengan baik	✓	
18	Data SMS	Fungsi untuk mengirim SMS sudah berfungsi dengan baik	✓	
19		Fungsi untuk menghapus data kotak masuk, kotak keluar dan pesan terkirim sudah berfungsi dengan baik	✓	
20		Fungsi untuk mengirim sms berdasarkan grup rombel prakerin sudah berjalan dengan baik	✓	

Lampiran 2. Hasil Pengujian *Usability* dan *Functionality*

e. Hasil Pengujian *Usability*

No	Responden Usability	Pernyataan																			Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	Widagdo, M.Kom	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	4	5	85
2	Tri Marsudi R., S.T	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	86
3	Abdul Mursid, S.Pd	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	74
4	Susanto, S.Pd	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	86
5	Teguh Priyono, S.Pd	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	74
6	Haryani, S.Pd	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	76
7	Iin Rohmatun Anita, S.Pd	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	73
8	Erni Susilowati, S.Pd	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	88
9	Joko Nowo W., S.Pd	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	5	85
10	Agus Budiyono, S.Pd	3	3	4	3	3	3	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	77
11	Pinasti Nur H., S.Pd	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	84
12	Moch. Isnaini Indradi, SE	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	75
13	Nur Sabtadi, S.T	4	4	4	4	4	5	3	3	3	4	4	5	4	4	5	4	3	4	5	76
14	Pratama D. N, M.Si	4	4	3	4	4	5	4	5	5	5	4	3	4	3	4	5	4	5	5	80
15	Sriyanta, S.Pd	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	87
16	Bambang Trijono, S.Pd	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	4	86
17	Sulistyo, S.Pd	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	81
18	Gunawan, S. Ag	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	82
19	Dwi Harta, S.Pd	4	4	3	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	81
20	Joko Haryanto, M.Pd	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	93
Jumlah																				1629	
Rata-rata																				85.73	

f. Kalkulasi Perhitungan Responden

Pernyataan	STS	TS	R	S	SS
1	0	0	1	13	6
2	0	0	1	15	4
3	0	0	2	12	6
4	0	0	1	16	3
5	0	0	1	13	6
6	0	0	1	11	8
7	0	0	3	7	10
8	0	0	2	11	7
9	0	0	2	10	8
10	0	0	2	10	8
11	0	0	0	14	6
12	0	0	0	10	10
13	0	0	1	11	8
14	0	0	0	14	6
15	0	0	3	11	6
16	0	0	1	16	3
17	0	0	2	11	7
18	0	0	0	13	7
19	0	0	0	7	13
Jumlah	0	0	23	225	132

	Skor	Jumlah	Skor x Jumlah
STS	1	0	0
TS	2	0	0
RR	3	23	69
S	4	225	900
SS	5	132	660
Total			1629
Rata-rata			0.857368421

g. Hasil Perhitungan *Reliability* Instrumen *Usability* dengan SPSS

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	20	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	20	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

<u>Cronbach's</u>	
Alpha	N of Items
.851	19

h. Hasil Pengujian *Functionality*

Pernyataan	Widagdo, M.Kom		Tri Marsudi R., S.T		Moch. Isnaini, SE		Nur Sabtadi, S.T		Mh. Fahd		Jumlah	
	Pengembang Smartschool/Programer				Requirement/Panitia Prakerin				Programer			
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
7	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
8	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
9	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
10	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
11	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
12	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
13	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
14	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
15	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
16	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
17	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
18	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
19	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0
20	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0

Lampiran 3. Surat-surat Perizinan dan Keterangan

a. Surat Izin Prasurvei Penelitian

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA PROGRAM PASCASARJANA Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281 Telp. Direktur (0274) 550835, Asdir/TU (0274) 550836 Fax. (0274)520326 Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, kerjasama_pasca@yahoo.com												
Nomor : 11760/UN34.17/LT/2016 Hal : Izin Prasurvei	22 Desember 2016												
Yth. Kepala SMK N 1 Sawit Boyolali													
Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:													
<table border="0"><tr><td>Nama</td><td>:</td><td>ANDRI SETIYAWAN , S.PD.</td></tr><tr><td>NIM</td><td>:</td><td>15702251006</td></tr><tr><td>Program Studi</td><td>:</td><td>Pendidikan Teknologi dan Kejuruan</td></tr><tr><td>Konsentrasi</td><td>:</td><td>Otomotif</td></tr></table>		Nama	:	ANDRI SETIYAWAN , S.PD.	NIM	:	15702251006	Program Studi	:	Pendidikan Teknologi dan Kejuruan	Konsentrasi	:	Otomotif
Nama	:	ANDRI SETIYAWAN , S.PD.											
NIM	:	15702251006											
Program Studi	:	Pendidikan Teknologi dan Kejuruan											
Konsentrasi	:	Otomotif											
untuk melaksanakan kegiatan prasurvei dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:													
<table border="0"><tr><td>Waktu</td><td>:</td><td>Desember 2016</td></tr><tr><td>Lokasi/Objek</td><td>:</td><td>SMK N 1 Sawit Boyolali</td></tr><tr><td>Judul Penelitian</td><td>:</td><td>Pengembangan Sistem Informasi <i>SMS Gateway</i> dengan Raspberry Pi untuk Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin</td></tr><tr><td>Pembimbing</td><td>:</td><td>Dr. Priyanto, M.Kom.</td></tr></table>		Waktu	:	Desember 2016	Lokasi/Objek	:	SMK N 1 Sawit Boyolali	Judul Penelitian	:	Pengembangan Sistem Informasi <i>SMS Gateway</i> dengan Raspberry Pi untuk Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin	Pembimbing	:	Dr. Priyanto, M.Kom.
Waktu	:	Desember 2016											
Lokasi/Objek	:	SMK N 1 Sawit Boyolali											
Judul Penelitian	:	Pengembangan Sistem Informasi <i>SMS Gateway</i> dengan Raspberry Pi untuk Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin											
Pembimbing	:	Dr. Priyanto, M.Kom.											
Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih													
Asisten Direktur I,													
 Dr. Sugito, MA. NIP 19600410 198503 1 002													
Tembusan: Mahasiswa Ybs.													

b. Surat Keterangan Melaksanakan Prasurvei

 <p>PEMERINTAH KABUPATEN BOYOLALI DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAHRAGA SMK NEGERI 1 SAWIT Jalan Raya Solo-Yogya KM 15 Bendosari, Sawit, Boyolali 57374 Telp. (0271) 7686920 Website: www.smknsawitboyolali.wordpress.com E-mail: info.smknsawit@yahoo.co.id</p> 
<p>SURAT KETERANGAN No: 070/613/86/I/2017</p> <p>Yang bertandatangan di bawah ini:</p> <p>Nama : Drs. Badari NIP : 19640312 199003 1 009 Pangkat/Gol : Pembina, IV/a Jabatan : Kepala SMK Negeri 1 Sawit</p> <p>menerangkan bahwa mahasiswa berikut:</p> <p>Nama : Andri Setiyawan, S.Pd NIM : 15702251006 Program Studi : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Program Pascasarjana Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta</p> <p>telah melaksanakan survei di SMK Negeri 1 Sawit pada:</p> <p>Tanggal : 23-28 Desember 2016 Judul : Pengembangan Sistem Informasi SMS Gateway dengan Raspberry Pi untuk Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin</p> <p>Demikian surat ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.</p> <p style="text-align: right;">(Tanda Tangan)</p> <p style="text-align: right;">PEMERINTAH KABUPATEN BOYOLALI, 14 Januari 2017 Kepala Sekolah SMK NEGERI 1 SAWIT Drs. Badari NIP. 19640312 199003 1 009</p>

c. Surat Perizinan dari Pascasarjana UNY

 <p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA PROGRAM PASCASARJANA Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281 Telp. Direktur (0274) 550835, Asdir/TU (0274) 550836 Fax. (0274)520326 Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, kerjasama_pasca@yahoo.com</p>													
Nomor : 1034/UN34.17/LT/2017	25 Januari 2017												
Hal : Izin Penelitian													
<p>Yth. Gubernur DIY c.q Kepala Badan KESBANGPOL DIY</p>													
<p>Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:</p>													
<table border="0"><tr><td>Nama</td><td>:</td><td>ANDRI SETIYAWAN , S.PD.</td></tr><tr><td>NIM</td><td>:</td><td>15702251006</td></tr><tr><td>Program Studi</td><td>:</td><td>Pendidikan Teknologi dan Kejuruan</td></tr><tr><td>Konsentrasi</td><td>:</td><td>Otomotif</td></tr></table>		Nama	:	ANDRI SETIYAWAN , S.PD.	NIM	:	15702251006	Program Studi	:	Pendidikan Teknologi dan Kejuruan	Konsentrasi	:	Otomotif
Nama	:	ANDRI SETIYAWAN , S.PD.											
NIM	:	15702251006											
Program Studi	:	Pendidikan Teknologi dan Kejuruan											
Konsentrasi	:	Otomotif											
<p>untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:</p>													
<table border="0"><tr><td>Waktu</td><td>:</td><td>Februari 2017 s.d Maret 2017</td></tr><tr><td>Lokasi/Objek</td><td>:</td><td>SMK N 1 Sawit Boyolali</td></tr><tr><td>Judul Penelitian</td><td>:</td><td>Pengembangan Sistem Informasi SMS <i>Gateway</i> dengan Raspberry Pi untuk Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin</td></tr><tr><td>Pembimbing</td><td>:</td><td>Dr. Priyanto, M.Kom.</td></tr></table>		Waktu	:	Februari 2017 s.d Maret 2017	Lokasi/Objek	:	SMK N 1 Sawit Boyolali	Judul Penelitian	:	Pengembangan Sistem Informasi SMS <i>Gateway</i> dengan Raspberry Pi untuk Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin	Pembimbing	:	Dr. Priyanto, M.Kom.
Waktu	:	Februari 2017 s.d Maret 2017											
Lokasi/Objek	:	SMK N 1 Sawit Boyolali											
Judul Penelitian	:	Pengembangan Sistem Informasi SMS <i>Gateway</i> dengan Raspberry Pi untuk Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin											
Pembimbing	:	Dr. Priyanto, M.Kom.											
<p>Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapan terima kasih</p>													
<p style="text-align: right;">Asisten Direktur I,  Dr. Sugito, MA. NIP 19600410 198503 1 002</p>													
<p>Tembusan: Mahasiswa Ybs.</p>													

d. Surat Perizinan/Rekomendasi Penelitian dari Kesbangpol Yogyakarta



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, 6 Februari 2017

Kepada Yth. :

Nomor : 074/1133/Kesbangpol/2017
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Gubernur Jawa Tengah
Up. Kepala Dinas Penanaman Modal
Pelayanan Terpadu Satu Pintu
Provinsi Jawa Tengah
Di
SEMARANG

Memperhatikan surat :

Dari : Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor : 1034/UN.34.17/LT/2017
Tanggal : 25 Januari 2017
Perihal : Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian penyusunan dalam rangka tesis dengan judul proposal: "PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI SMS GATEWAY DENGAN RASPBERRY PI UNTUK PENUGASAN DAN MONITORING SISWA PRAKERIN" kepada :

Nama : ANDRI SETIYAWAN
NIM : 15702251006
No. HP/Identitas : 085728614902/3313103007920002
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (PTK)
Program : Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian : SMK Negeri 1 Sawit, Boyolali
Waktu Penelitian : 6 Februari 2017 s/d 30 Maret 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.
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. Asisten Direktur I Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta
3. Yang bersangkutan

e. Surat Izin/Rekomendasi Penelitian dari BPMD Provinsi Jawa Tengah

 <p>PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU Jalan Mgr. Sugiyoprano Nomor 1 Semarang Kode Pos 50131 Telepon : 024 – 3547091, 3547438, 3541487 Faksimile 024-3549560 Laman http://dpmptsp.jatengprov.go.id Surat Elektronik dpmptsp@jatengprov.go.id</p> <hr/> <p>REKOMENDASI PENELITIAN NOMOR : 070/338/04.5/2017</p> <p>Dasar : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian; 2. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 74 Tahun 2012 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Pelayanan Terpadu Satu Pintu Pada Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah; 3. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 22 Tahun 2015 tentang Perubahan Ketua Atas Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 67 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah.</p> <p>Memperhatikan : Surat Kepala Badan Kesatuan Bangsa Dan Politik Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 074/1133/Kesbangpol/2017 Tanggal : 06 Februari 2017 Perihal : Rekomendasi Penelitian</p> <p>Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah, memberikan rekomendasi kepada :</p> <p>1. Nama : ANDRI SETIYAWAN 2. Alamat : Ngijo Tengah RT 006 RW 002 Desa Ngijo, Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah 3. Pekerjaan : Mahasiswa</p> <p>Untuk : Melakukan Penelitian dengan rincian sebagai berikut :</p> <p>a. Judul Proposal : PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI SMS GATEWAY DENGAN RASPBERRY PI UNTUK PENUGASAN DAN MONITORING SISWA PRAKERIN b. Tempat / Lokasi : SMK N 1 Sawit Kabupaten Boyolali Provinsi Jawa Tengah c. Bidang Penelitian : Pendidikan d. Waktu Penelitian : 09 Februari 2017 sampai 30 Maret 2017 e. Penanggung Jawab : Dr. Priyanto, M.Kom f. Status Penelitian : Baru g. Anggota Peneliti : h. Nama Lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta</p> <p>Ketentuan yang harus ditaati adalah :</p> <p>a. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat / Lembaga swasta yang akan dijadikan obyek lokasi; b. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan; c. Setelah pelaksanaan kegiatan dimaksud selesai supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah; d. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini sudah berakhir, sedang pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon dengan menyertakan hasil penelitian sebelumnya; e. Surat rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.</p> <p>Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.</p> <p style="text-align: right;">Semarang, 09 Februari 2017</p> <p style="text-align: right;">KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI JAWA TENGAH</p> <p style="text-align: right;">PRASETYO ARIBOWO</p> <p style="text-align: right;"> </p>

DPMPTSP 09 Februari 2017



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN
TERPADU SATU PINTU**

Jalan Mgr. Sugiyopranoto Nomor 1 Semarang Kode Pos 50131 Telepon : 024 – 3547091, 3547438,
3541487 Faksimile 024-3549560 Laman <http://dpmptsp.jatengprov.go.id> Surat Elektronik
dpmptsp@jatengprov.go.id

Semarang, 09 Februari 2017

Nomor : 070/993/2017
Sifat : Biasa
Lampiran : 1 (Satu) Berkas
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepada
Yth. Sekretaris Daerah Provinsi
Jawa Tengah
Di Semarang

Dalam rangka memperlancar pelaksanaan kegiatan penelitian bersama ini terlampir disampaikan Penelitian Nomor 070/338/04.5/2017 Tanggal 09 Februari 2017 atas nama ANDRI SETIYAWAN dengan judul proposal PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI SMS GATEWAY DENGAN RASPBERRY PI UNTUK PENUGASAN DAN MONITORING SISWA PRAKERIN, untuk dapat ditindaklanjuti.

Demikian untuk menjadi maklum dan terimakasih.

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN
PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
PROVINSI JAWA TENGAH



Dr. PRASETYO ARIBOWO, SH, Msoc, SC.
Pembina Utama Madya
NIP.19611115 198603 1 010

Tembusan :

1. Gubernur Jawa Tengah;
2. Kepala Badan Kesbangpol dan Linmas Provinsi Jawa Tengah;
3. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah
4. Kepala SMK N 1 Sawit Kabupaten Boyolali;
5. Kepala Badan Kesatuan Bangsa Dan Politik Daerah Istimewa Yogyakarta;
6. Asisten Direktur I Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta;
7. Sdr. ANDRI SETIYAWAN.

f.

g.

h. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian dari SMK Negeri 1 Sawit Boyolali

 <p>PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SAWIT Jalan Raya Solo-Jogja Kilometer 15, Sawit, Boyolali Kode Pos 57374 Telepon 0271-7686920 Surat Elektronik: info.smkn1sawit@yahoo.co.id</p>											
<p>SURAT KETERANGAN No: 070/882/86/IV/2017</p> <p>Yang bertandatangan di bawah ini:</p> <table><tr><td>Nama : Drs. Badari</td></tr><tr><td>NIP : 19640312 199003 1 009</td></tr><tr><td>Pangkat/Gol : Pembina, IV/a</td></tr><tr><td>Jabatan : Kepala SMK Negeri 1 Sawit</td></tr></table> <p>menerangkan bahwa mahasiswa berikut:</p> <table><tr><td>Nama : Andri Setiyawan</td></tr><tr><td>NIM : 15702251006</td></tr><tr><td>Program Studi : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan</td></tr><tr><td>Program Pascasarjana</td></tr><tr><td>Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta</td></tr></table> <p>telah melaksanakan penelitian di SMK Negeri 1 Sawit pada:</p> <table><tr><td>Tanggal : 9 Februari – 30 Maret 2017</td></tr><tr><td>Judul : Pengembangan Sistem Informasi SMS Gateway dengan Raspberry Pi untuk Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin</td></tr></table> <p>Demikian surat ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.</p> <p style="text-align: right;">Sawit, 13 April 2017 Kepala Sekolah </p>	Nama : Drs. Badari	NIP : 19640312 199003 1 009	Pangkat/Gol : Pembina, IV/a	Jabatan : Kepala SMK Negeri 1 Sawit	Nama : Andri Setiyawan	NIM : 15702251006	Program Studi : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan	Program Pascasarjana	Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta	Tanggal : 9 Februari – 30 Maret 2017	Judul : Pengembangan Sistem Informasi SMS Gateway dengan Raspberry Pi untuk Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin
Nama : Drs. Badari											
NIP : 19640312 199003 1 009											
Pangkat/Gol : Pembina, IV/a											
Jabatan : Kepala SMK Negeri 1 Sawit											
Nama : Andri Setiyawan											
NIM : 15702251006											
Program Studi : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan											
Program Pascasarjana											
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta											
Tanggal : 9 Februari – 30 Maret 2017											
Judul : Pengembangan Sistem Informasi SMS Gateway dengan Raspberry Pi untuk Penugasan dan Monitoring Siswa Prakerin											

Lampiran 4. Dokumentasi Produk SMS Gateway Raspberry Pi



Port Power, HDMI, dan Audio Jack



Memory Slot



Raspberry Pi 3 Board



Perangkat SMS Gateway Raspberry Pi

