

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN *USER*
DAN *BANDWIDTH* DENGAN *USER MANAGER* PADA
MIKROTIK RB-951Ui-2HND
(STUDI KASUS : LABORATORIUM KELAS TEKNIK
KOMPUTER DAN JARINGAN SEKOLAH MENENGAH
KEJURUAN NEGERI 7 JAKARTA)**

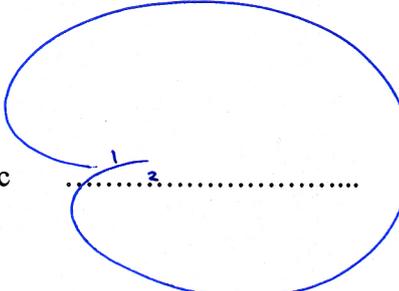
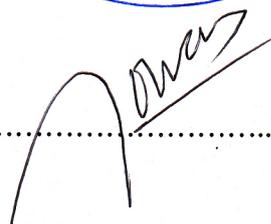


**BOBI PAISAL BARABA
5235120385**

**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
DAN KOMPUTER
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
M. Ficky Duskarnaen, ST., M.Sc (Dosen Pembimbing I)		14-2-17
Mochammad Djaohar, ST., M.Sc (Dosen Pembimbing II)		14-2-17

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Widodo, M.Kom (Ketua Penguji)		15-2-17
Lipur Sugiyanta, Phd (Dosen Penguji)		14-2-17
Prasetyo Wibowo Y, M.Eng (Dosen Ahli)		14-2-17

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis skripsi saya yang berjudul Perancangan dan Implementasi Manajemen *User* dan *Bandwidth* dengan *User Manager* pada Mikrotik RB-951Ui-2HND (Studi Kasus : Laboratorium Kelas Teknik Komputer dan Jaringan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta) adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis yang berjudul Perancangan dan Implementasi Manajemen *User* dan *Bandwidth* dengan *User Manager* pada Mikrotik RB-951Ui-2HND (Studi Kasus : Laboratorium Kelas Teknik Komputer dan Jaringan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta) murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Februari 2017

Yang membuat pernyataan



[Handwritten Signature]
Bobi Paisal Baraba

5235120385

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi dengan judul Perancangan dan Implementasi Manajemen *User* dan *Bandwidth* dengan *User Manager* pada Mikrotik RB-951Ui-2HND (Studi Kasus : Laboratorium Kelas Teknik Komputer dan Jaringan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta) ini.

Skripsi ini tidak dapat terwujud dengan baik tanpa adanya dukungan bimbingan dari berbagai pihak. Saya berterimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, karena Dia lah yang mengatur segala kehendak dan Sumber Harapan.
2. Kedua orangtua saya, Bapak Jamali dan Ibu Asro yang telah mendidik, mendoakan, mendukung moril maupun materil yang tiada henti serta menjadi sumber semangat. Skripsi ini saya dedikasikan khusus untuk kedua orang tua saya.
3. Bapak Ficky Duskarnaen, ST., M.Sc dan Bapak Mochammad Djaohar, ST., M.Sc sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Saudara-saudara saya, Edo Melki, Pemi Susanto, khususnya kakak saya Titing Yeni, AM.Kep dan kakak ipar saya Norman Edi, S.Pd.I yang telah total mendukung dan memberi semangat selama menempuh pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini.
5. Pemerintah Daerah Kabupaten Lahat, yang telah memberikan Beasiswa Utusan Daerah dalam menempuh pendidikan tinggi di Universitas Negeri Jakarta.
6. Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta, sebagai tempat praktik penelitian saya, guru-guru TKJ khususnya Bpk. M. Ongky Fadhillah, S. Pd dan Ibu Hartini, S. Pd beserta siswa-siswi TKJ yang telah mendukung penuh dan membantu pelaksanaan penelitian skripsi ini.

7. Mentor saya, Pak Luky Sihabudin, S. Pd., serta sahabat seperjuangan saya Ruby Eka Prawira, Yoga Lawayka, Hanif, Firza, Iman, Falah, Maul, Dayu, Dini, Ipit, dan penyemangat Ocina Nadia Sari yang sedikit banyak telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.
8. Teman-teman organisasi Himpunan Mahasiswa Islam (HMI), Karya Salemba Empat (KSE), Unit Kesenian Mahasiswa Subunit Band UNJ, dan Perhimpunan Mahasiswa Empat Lawang (PERMEL) yang telah memberikan pengalaman, ilmu, dan kebersamaan selama menjadi mahasiswa.
9. Rekan-rekan PTIK Reguler 2012 beserta teman-teman yang lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Tentunya skripsi ini masih belum sempurna, mohon maaf apabila terdapat kekurangan dan kesalahan baik dari isi maupun tulisan.

Jakarta, Februari 2017

Bobi Paisal Baraba

5235120385

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN *USER* DAN
BANDWIDTH DENGAN *USER MANAGER* PADA MIKROTIK RB-951Ui-
2HND**

**(STUDI KASUS : LABORATORIUM KELAS TEKNIK KOMPUTER DAN
JARINGAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 7 JAKARTA)**

BOBI PAISAL BARABA

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membuat sistem manajemen *user* dan *bandwidth* pada jaringan internet *hotspot* untuk guru, siswa dan tamu pada laboratorium kelas Teknik Komputer dan Jaringan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta menggunakan tools *User Manager*. Manajemen *user* yang dimaksud adalah pemberian batasan pada kuota *download*, *upload* dan jam akses per hari untuk *user*. Sedangkan manajemen *bandwidth* yang dimaksud adalah pemberian batasan kecepatan maksimal data *download* dan *upload* pada *user*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Research and Development* dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Proses pengumpulan data dilakukan dengan teknik wawancara untuk mendapatkan data awal penelitian dan kuesioner kepada responden untuk mendapatkan penilaian kelayakan hasil penelitian. Hasil uji sistem pada *user* didapatkan hasil yang sesuai pada tiap instrumen yang diuji. Hasil ini kemudian dinilai oleh responden guru TKJ dan mendapatkan nilai sangat baik dengan persentase sebesar 93.3%.

Kata Kunci : Internet, *User*, *Hotspot*, *Download*, *Upload*, *Bandwidth*, *User Manager*, Instrumen.

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF USER AND BANDWIDTH
MANAGEMENT WITH USER MANAGER IN MIKROTIK RB-951Ui-
2HND**

**(CASE STUDY: COMPUTER ENGINEERING AND NETWORKS
LABORATORY CLASS STATE VOCATIONAL HIGH SCHOOL 7
JAKARTA)**

BOBI PAISAL BARABA

ABSTRACT

The purpose of this research is to make the system user and bandwidth management on internet hotspot for teachers, students and guests at a laboratory class of Computer Engineering and Networks Vocational High School 7 Jakarta using the User Manager tools. User management in question is the provision of quota limits on downloads, uploads and time for access in daily to the user. While bandwidth management in question is the provision of maximum speed limit download and upload the data to the user. The method used is the method of Research and Development with the development model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). The process of data collection was done by interview to get the preliminary data research and questionnaire to get the appropriateness from the respondents then analyzed by quantitative descriptive techniques. Test results on the user system obtained the correct result in each instrument being tested. These results are then rated by respondents Computer Engineering and Networks teachers and get a very good grade with a percentage of 93.3%.

Keywords : Internet, User, Hotspot, Download, Upload, Bandwidth, User Manager, Instrument.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Perumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Konsep Pengembangan Produk	6
2.1.1 Model <i>Waterfall</i>	6
2.1.2 Model <i>Prototype</i>	7
2.1.3 Model Pengembangan ADDIE.....	9
2.2 Konsep Produk yang Dikembangkan.....	11
2.2.1 Perancangan.....	11
2.2.2 Implementasi	11
2.2.3 Menejemen	12
2.2.4 <i>User</i>	14
2.2.4.1 Operator.....	14
2.2.4.2 Programmer	14
2.2.4.3 Administrator	14

2.2.4.4 <i>System Analisis</i>	15
2.2.5 <i>Bandwidth</i>	15
2.2.5.1 <i>Bandwidth Digital</i>	15
2.2.5.2 <i>Bandwidth Analog</i>	15
2.2.6 <i>Hotspot</i>	16
2.2.7 Mikrotik	16
2.2.7.1 Mikrotik <i>RouterOS</i>	16
2.2.7.1 Mikrotik <i>RouterBoard</i>	17
2.2.8 <i>User Manager</i>	17
2.3 Kerangka Teoritik	17
2.4 Rancangan Produk	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2 Metode Pengembangan Produk	20
3.2.1 Tujuan Pengembangan	20
3.2.2 Metode Pengembangan	20
3.2.3 Sasaran Produk	21
3.2.4 Instrumen	21
3.2.4.1 Kisi-kisi Instrumen	23
3.2.4.2 Validasi Instrumen	25
3.3 Prosedur Pengembangan	25
3.3.1 Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi	25
3.3.2 Tahap Perencanaan Produk	26
3.3.3 Tahap Desain Produk	27
3.4 Teknik Pengumpulan Data	27
3.5 Teknik Analisis Data	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Pengembangan Produk	30
4.1.1 Analisis	30
4.1.1.1 Analisis Kinerja	30
4.1.1.2 Analisis Kebutuhan	31
4.1.2 Desain	31

4.1.3 Pengembangan	32
4.1.4 Implementasi	33
4.1.4.1 Proses <i>Download dan Install Package User Manager</i>	33
4.1.4.2 Proses Konfigurasi Jaringan	36
4.1.5 Evaluasi	51
4.2 Kelayakan Produk	51
4.2.1 Uji Coba pada Responden Guru TKJ	51
4.3 Efektifitas Produk (Melalui Uji Coba)	55
4.3.1 Uji Coba kepada <i>User</i>	56
4.3.2 Hasil Uji Coba Responden	68
4.4 Pembahasan.....	68
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Implikasi	73
5.3 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-kisi Instrumen Responden.....	23
Tabel 3.2 Instrumen Pemberian Kuota <i>Download</i> pada <i>User</i>	25
Tabel 3.3 Instrumen Pemberian Kuota <i>Upload</i> pada <i>User</i>	24
Tabel 3.4 Instrumen Pemberian <i>Rate Limit</i> pada <i>User</i>	24
Tabel 3.5 Instrumen Pemberian Batasan Jam Akses pada <i>User</i>	24
Tabel 3.6 Pengelompokan Kategori Persentase Kualitas Produk	29
Tabel 4.1 Kategori <i>User</i>	33
Tabel 4.2 Menejemen <i>Profile</i> pada <i>Hotspot</i>	33
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kuota <i>Download</i> pada <i>User</i>	56
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kuota <i>Upload</i> pada <i>User</i>	60
Tabel 4.5 Rancangan Pengujian <i>Rate Limit</i> Maksimal pada <i>User</i>	65
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Rate Limit</i> Maksimal pada <i>User</i>	66
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Batasan Jam Akses pad <i>User</i>	66
Tabel 4.8 Biodata Responden	68
Tabel 4.9 Hasil Uji Kelayakan oleh Responden	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model <i>Waterfall</i>	6
Gambar 2.2 Model Pengembangan ADDIE.....	10
Gambar 2.3 Tahap Rancangan Produk.....	19
Gambar 3.1 Tahap Model Pengembangan ADDIE.....	21
Gambar 4.1 Topologi Jaringan pada Laboratorium TKJ	33
Gambar 4.2 Rancangan Topologi Jaringan <i>Hotspot</i> pada Laboratorium TKJ.	33
Gambar 4.3 Proses <i>Login</i> Mikrotik dan <i>Upgrade</i> Versi Terbaru	35
Gambar 4.4 Proses <i>Download Package</i>	36
Gambar 4.5 Proses Instalasi <i>Package</i>	37
Gambar 4.6 <i>Package</i> sudah terinstall.....	37
Gambar 4.7 Pengalamatan IP pada <i>RouterBoard A</i>	37
Gambar 4.8 Pengalamatan IP pada <i>RouterBoard B</i>	38
Gambar 4.9 <i>Setting DNS</i>	38
Gambar 4.10 <i>Setting NAT</i>	39
Gambar 4.11 Tes Ping pada <i>RouterBoard</i>	39
Gambar 4.12 <i>Setting Hotspot Access Point</i>	40
Gambar 4.13 Pemberian Nama <i>Access Point</i>	40
Gambar 4.14 Pemberian Alamat IP pada <i>Access Point</i>	41
Gambar 4.15 Proses <i>Reboot Access Point</i>	41
Gambar 4.16 Pemberian Rentang IP pada <i>User Access Point</i>	42
Gambar 4.17 Centang RADIUS.....	42
Gambar 4.18 <i>Setting Radius Server RouterBoard A</i>	43
Gambar 4.19 Pengalamatan IP pada <i>RouterBoard B</i>	43
Gambar 4.20 Ubah Nama dan <i>Mode Hotspot Router A</i>	44
Gambar 4.21 Ubah Nama dan <i>Mode Hotspot Router B</i>	44
Gambar 4.22 Tampilan SSID pada Perangkat <i>User</i>	45
Gambar 4.23 Tampilan halaman <i>login admin User Manager</i>	45
Gambar 4.24 Tampilan awal <i>User Manager</i>	46
Gambar 4.25 Menghubungkan <i>RouterBoard A</i> dengan <i>User Manager</i>	46
Gambar 4.26 Menghubungkan <i>RouterBoard A</i> dengan <i>User Manager</i>	47

Gambar 4.27 Menghubungkan <i>RouterBoard</i> A dengan <i>RouterBoard</i> B	47
Gambar 4.28 Membuat <i>Profile</i> KBM	48
Gambar 4.29 Memberi Batasan <i>Profile</i> KBM	48
Gambar 4.30 Membuat <i>Profile</i> guru	49
Gambar 4.31 Membuat batasan <i>Profile</i> guru	49
Gambar 4.32 Membuat <i>Profile</i> tamu	49
Gambar 4.33 Membuat batasan <i>Profile</i> tamu	49
Gambar 4.34 <i>Setting User</i>	50
Gambar 4.35 Pembuatan akun <i>User</i>	51
Gambar 4.36 Hasil pembuatan akun <i>User</i>	51
Gambar 4.37 Hasil Uji <i>Login</i>	52
Gambar 4.38 Tampilan <i>User Login</i> pada <i>User Manager</i>	53
Gambar 4.39 Uji <i>Rate Limit Hotspot User</i> Siswa dengan <i>SpeedTest</i>	53
Gambar 4.40 Uji <i>Rate Limit Hotspot User</i> Guru dengan <i>SpeedTest</i>	53
Gambar 4.41 Uji <i>Rate Limit Hotspot User</i> Tamu dengan <i>SpeedTest</i>	53
Gambar 4.42 Pengujian Jam Akses Periode KBM untuk Siswa	54
Gambar 4.43 Pengujian Jam Akses Periode Diluar KBM untuk Siswa	54
Gambar 4.44 Pengujian Batasan Kuota untuk Siswa	54
Gambar 4.45 Melakukan <i>Edit Akun</i>	55
Gambar 4.46 Melakukan <i>Edit Reset Counter</i>	56
Gambar 4.47 Hasil <i>Edit Reset Counter</i>	56
Gambar 4.48 Grafik Pengujian Kuota Download pada <i>User</i> Siswa	60
Gambar 4.49 Grafik Pengujian Kuota Download pada <i>User</i> Guru	60
Gambar 4.50 Grafik Pengujian Kuota Download pada <i>User</i> Tamu	61
Gambar 4.51 Grafik Pengujian Kuota <i>Upload</i> pada <i>User</i> Siswa	64
Gambar 4.52 Grafik Pemakaian Kuota <i>Upload</i> pada <i>User</i> Guru	65
Gambar 4.53 Grafik Pemakaian Kuota <i>Upload</i> pada <i>User</i> Tamu	65
Gambar 4.54 Hasil Uji <i>Bandwidth</i> pada (a) Guru (b) Tamu (c) Siswa	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Penelitian.....	78
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian di SMKN 7 Jakarta.....	79
Lampiran 3 Pedoman Wawancara dengan guru TKJ.....	80
Lampiran 4 Pedoman Kuisisioner Awal untuk Siswa	82
Lampiran 5 Hasil Kuisisioner Awal untuk Siswa.....	85
Lampiran 6 Instrumen Penilaian Responden	88
Lampiran 7 Hasil Uji Coba Aktifitas Total pada <i>User</i>	90
Lampiran 8 Hasil Uji Coba Aktifitas Per Sesi pada <i>User</i>	92

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di jaman modern ini, jumlah pengguna internet di dunia semakin bertambah. Di Indonesia, jumlah pengguna internet tergolong sangat tinggi. Berdasarkan data dari Pusat Kajian Komunikasi (PUSKAKOM) UI bekerjasama dengan Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), jumlah pengguna internet di Indonesia sudah mencapai 88,1 juta. Jika dibandingkan dengan jumlah penduduk Indonesia yang ada 252,4 juta, maka dapat dikatakan bahwa persentase pengguna internet di Indonesia mencapai 34,9%. Angka tersebut cukup meningkat bila dibandingkan dengan tahun 2013 yang mencapai 28,6% (APJII:2014).

Internet dapat dimanfaatkan sebagai alat mencari informasi sekaligus dapat menjadi alat komunikasi yang efektif dan handal, terutama untuk komunikasi jarak jauh. Bisa dikatakan bahwa penggunaan internet sekarang ini sudah menjadi kebutuhan di kalangan masyarakat. Mulai dari pegawai, mahasiswa, siswa maupun masyarakat umum dapat memanfaatkan internet untuk berbagai hal dalam membantu pekerjaan. Bahkan banyak yang memanfaatkan jasa internet untuk mendapatkan penghasilan.

Kemampuan untuk mengakses dan menyediakan informasi secara cepat dan akurat merupakan prioritas utama bagi sebuah organisasi, baik yang berupa organisasi komersial (perusahaan), perguruan tinggi, lembaga pemerintahan, sekolah maupun individual untuk mendukung kegiatannya sehari-hari. Untuk

mendukung hal tersebut, selain pelayanan internet yang bagus, sistem tata kelola yang baik juga mempengaruhi dalam penyebaran informasi agar tercipta alur data yang bersih, efektif dan efisien.

Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta (SMKN 7 Jakarta) merupakan salah satu sekolah yang sudah menggunakan jasa internet dalam membantu proses pembelajaran bagi peserta didiknya. Saat ini SMKN 7 Jakarta menggunakan *bandwidth* untuk internet sekolah sebesar 100Mbps. Siswa yang akan mengakses internet *hotspot* di SMKN 7 Jakarta, harus *login* menggunakan akun dan *password* siswa yang sudah ditentukan oleh pihak sekolah. SMKN 7 Jakarta menyediakan satu akun dan *password* untuk siswa, sehingga seluruh siswa SMKN 7 Jakarta yang ingin mengakses internet *hotspot* harus *login* menggunakan akun tersebut. Sistem seperti ini masih kurang maksimal karena guru SMKN 7 Jakarta tidak dapat memperoleh informasi mengenai nama siswa yang sedang mengakses internet *hotspot* dan total *bandwidth* yang terpakai setiap harinya. Selain itu, jam akses internet *hotspot* di SMKN 7 Jakarta masih belum dibatasi sehingga siswa dapat mengakses internet selama 24 jam.

Berdasarkan data pengujian yang dilakukan terhadap siswa TKJ dalam penggunaan jumlah data per hari, didapatkan bahwa ada ketidakseimbangan penggunaan data pada jaringan internet *hotspot* di sekolah oleh siswa. Salah satu cara untuk menangani masalah tersebut perlu dilakukan pemberian kuota per hari pada fasilitas internet *hotspot* di SMKN 7 Jakarta. *User Manager* dari mikrotik memiliki dukungan untuk melakukan AAA atau *Authentication, Authorization* dan *Accounting*. Dengan menggunakan *User Manager* maka informasi *user* atau pengguna jaringan *wireless* akan disimpan dalam sebuah *database*. Dari *database*

tersebut, dapat ditentukan fasilitas apa saja yang akan didapat oleh seorang *user* ketika *user* sedang menggunakan *wireless* (Towodjodjo dan Farhan, 2015:232).

Laboratorium Kelas Teknik Komputer dan Jaringan (Lab TKJ) yang ada di SMKN 7 Jakarta merupakan Laboratorium sekaligus berfungsi sebagai ruang kelas yang dipakai untuk proses belajar mengajar untuk siswa TKJ mulai dari kelas X, XI dan XII. Lab TKJ ini terdiri dari 3 ruangan yaitu Lab TKJ 1, Lab TKJ 2 dan Lab TKJ 3. Berdasarkan hasil data kuisisioner awal terhadap 22 siswa TKJ, terdapat 81.8% siswa yang menyatakan setuju jika satu siswa memiliki satu akun dan *password* sendiri untuk mengakses internet *hotspot* sekolah. Begitu pula hasil wawancara yang dilakukan terhadap guru TKJ SMKN 7 Jakarta, mereka setuju jika satu siswa memiliki satu akun dan *password* sendiri, akun tersebut juga dibatasi jam akses dan penggunaan kuota maksimal setiap hari.

Agar guru SMKN 7 Jakarta dapat mengetahui siswa yang mengakses internet *hotspot*, jumlah kuota yang digunakan, dan membatasi jam akses siswa ke internet *hotspot*, maka perlu dirancang suatu sistem manajemen *user* dan *bandwidth* pada jaringan *hotspot* dengan *User Manager* menggunakan mikrotik *RouterBoard* 951Ui-2HND di Laboratorium Kelas Teknik Komputer dan Jaringan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

- a. Tidak ada pembatasan kuota dan jam akses pada *hotspot* ketika siswa sedang *login* internet *hotspot*

- b. Terdapat kesenjangan penggunaan jaringan internet *hotspot* di sekolah oleh siswa

1.3. Pembatasan Masalah

Berikut ini adalah batasan-batasan masalah dalam penelitian ini:

- a. Penelitian dilakukan di Laboratorium TKJ SMK Negeri 7 Jakarta
- b. Pengujian dilakukan pada siswa TKJ SMK Negeri 7 Jakarta
- c. Area jangkauan *hotspot* hanya untuk tiga kelas Lab TKJ saja
- d. Manajemen *user* dan *bandwidth* hanya menggunakan fitur *User Manager* untuk jaringan *hotspot*

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana cara memajemen *user* dan *bandwidth* pada jaringan *hotspot* dengan *User Manager* menggunakan mikrotik *RouterBoard* 951Ui-2HND di Laboratorium Teknik Komputer Jaringan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk memenejemen *user* dan *bandwidth* dengan *User Manager* pada mikrotik *RouterBoard* 951Ui-2HND jaringan *hotspot* di area kelas Laboratorium Teknik Komputer Jaringan

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dicapai melalui kegiatan penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi Guru

Dengan penelitian ini guru dapat mengetahui nama, dan pemakaian kuota siswa dalam mengakses internet *hotspot* sekolah setiap hari

2. Bagi Siswa

Siswa bisa mengatur prioritas ketika mengakses *hotspot*. Sehingga dapat memanfaatkan kuota dan pembatasan jam akses yang ada dengan sebaik-baiknya.

3. Bagi Sekolah

Dapat menerapkan sistem ini secara luas untuk pengawasan kepada siswa dalam memanfaatkan jaringan internet

BAB II

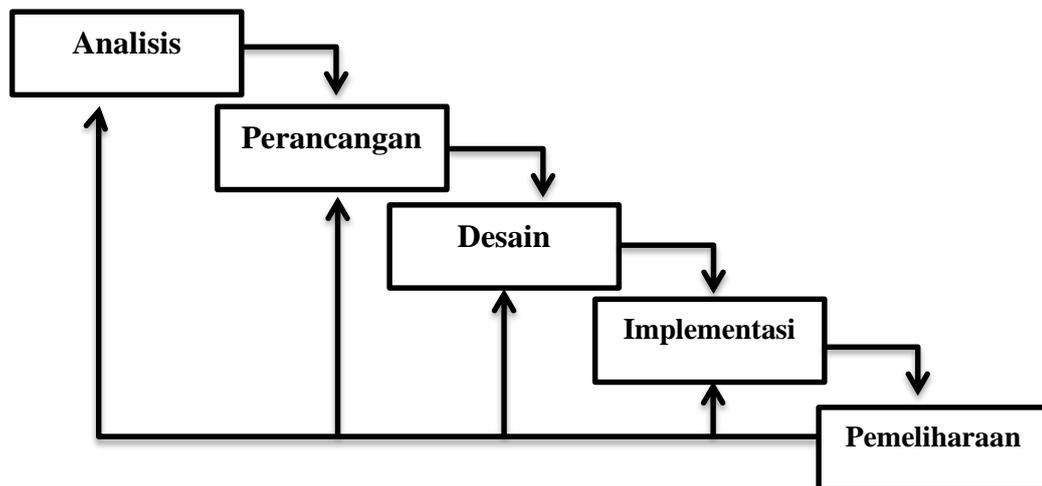
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Pengembangan Produk

Dalam membangun sistem diperlukan sebuah cara atau metode yang dijadikan sebagai panduan untuk membuat sistem yang diharapkan. Pada penelitian ini digunakan ada beberapa metode pengembangan yang dapat diterapkan antara lain

2.1.1. Model *Waterfall*

Model *Waterfall* merupakan salah satu metode dalam SDLC yang mempunyai ciri khas pengerjaan setiap fase dalam *waterfall* harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke fase selanjutnya. Artinya fokus terhadap masing-masing fase dapat dilakukan maksimal karena tidak adanya pengerjaan yang sifatnya paralel. Secara umum, tahapan pada model pengembangan *Waterfall* yaitu Analisis, Perancangan, Desain, Implementasi dan Pemeliharaan.



Gambar 2.1. Model *Waterfall*

- a) Kelebihan metode waterfall antara lain, 1. Proses menjadi lebih teratur, urutan proses pengerjaan menggunakan metode ini menjadi lebih teratur dari satu tahap ke tahap yang selanjutnya. 2. Dari sisi user juga lebih menguntungkan karena dapat merencanakan dan menyiapkan seluruh kebutuhan data dan proses yang akan diperlukan. 3. Jadwal menjadi lebih menentu, jadwal setiap proses dapat ditentukan secara pasti. Sehingga dapat dilihat jelas target penyelesaian pengembangan program. Dengan adanya urutan yang pasti, dapat dilihat pula progress untuk setiap tahap secara pasti.
- b) Kelemahan metode waterfall yaitu, 1. Sifatnya kaku, sehingga susah melakukan perubahan di tengah proses. 2. Jika terdapat kekuarangan proses atau prosedur dari tahap sebelumnya, maka tahapan pengembangan harus dilakukan mulai dari awal. Hal ini akan memakan waktu yang cukup lama. Karena jika proses sebelumnya belum selesai sampai akhir, maka proses selanjutnya juga tidak dapat berjalan. 3. Membutuhkan daftar kebutuhan yang lengkap di awal, tapi jarang konsumen bisa memberikan kebutuhan secara lengkap diawal. 4. Untuk menghindari pengulangan tahap dari awal, user harus memberikan seluruh prosedur, data dan laporan yang diinginkan mulai dari tahap awal pengembangan.

2.1.2. Model *Prototype*

Model *Prototype* menuntut peran serta pengembang sistem dengan *user*. Pengembang akan melakukan pembuatan sistem awal untuk selanjutnya diperbaiki secara terus menerus oleh *user* sampai sesuai dengan keinginan *user*.

Berikut tahapan model *Prototype*:

1. Pengumpulan kebutuhan

Pelanggan dan pengembang bersama-sama mendefinisikan format seluruh perangkat lunak, mengidentifikasi semua kebutuhan, dan garis besar sistem yang akan dibuat.

2. Membangun prototyping

Membangun prototyping dengan membuat perancangan sementara yang berfokus pada penyajian kepada pelanggan (misalnya dengan membuat input dan format output).

3. Evaluasi protootyping

Evaluasi ini dilakukan oleh pelanggan, apakah prototyping yang sudah dibangun sudah sesuai dengan keinginan pelanggan atau belum. Jika sudah sesuai, maka langkah selanjutnya akan diambil. Namun jika tidak, prototyping direvisi dengan mengulang langkah-langkah sebelumnya.

4. Mengkodekan sistem

Dalam tahap ini prototyping yang sudah di sepakati diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai.

5. Menguji sistem

Setelah sistem sudah menjadi suatu perangkat lunak yang siap pakai, kemudian dilakukan proses Pengujian. Pengujian ini dilakukan dengan White Box, Black Box, Basis Path, pengujian arsitektur, dll.

6. Evaluasi Sistem

Pelanggan mengevaluasi apakah perangkat lunak yang sudah jadi sudah sesuai dengan yang diharapkan . Jika ya, maka proses akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya, namun jika perangkat lunak yang sudah jadi tidak/belum sesuai dengan apa yang diharapkan, maka tahapan sebelumnya akan diulang.

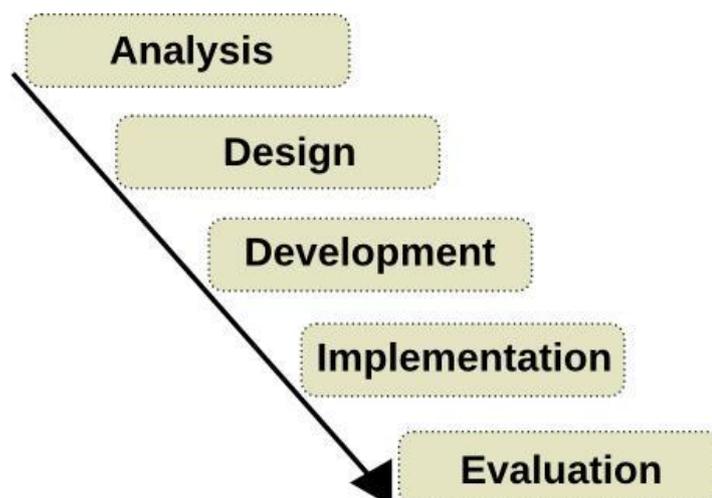
7. Menggunakan sistem

Perangkat lunak yang telah diuji dan diterima pelanggan siap untuk digunakan

- a). Kelemahan *Prototyping* diantaranya, *user* sulit untuk melakukan evaluasi (bentuk sering berubah), *user* ingin cepat selesai (bentuk program sudah ditentukan), serta pengembang sering mengabaikan dokumentasi
- b). Kelebihan *Prototyping* diantaranya, adanya komunikasi *user* dan pengembang, menentukan kebutuhan *user* yang sebenarnya dan meminimalkan salah persepsi, dan peran *user* meningkat dalam hal ini *user* dapat memberikan masukan setiap saat.

2.1.3. Model Pengembangan ADDIE

Model ADDIE adalah istilah sehari-hari yang digunakan untuk menggambarkan pendekatan sistematis untuk pengembangan pembelajaran. ADDIE merupakan singkatan yang mengacu pada proses-proses utama dari proses pengembangan sistem pembelajaran yaitu : *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implentation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi).



Gambar 2.2. Model Pengembangan ADDIE

Analysis, pada tahap ini dilakukan analisa kinerja dan analisa kebutuhan dalam mengembangkan produk. *Design*, pada tahap ini ditentukan rancangan yang akan dibuat. *Development*, tahap ini merupakan tahap pengembangan dari sistem yang dikembangkan. *Implementation*, pada tahap ini proses rancang yang telah dibuat sudah dilakukan sesuai dengan peran dan fungsinya. *Evaluation*, tahap ini melihat apakah produk atau sistem yang dibuat telah berjalan sesuai dengan perencanaan atau tidak.

Kelebihan model ADDIE adalah model yang memberikan kesempatan untuk melakukan evaluasi dan revisi secara terus menerus dalam setiap fase yang dilalui. Sehingga produk yang dihasilkan menjadi produk yang *valid* dan *reliabel* serta sangat sederhana dengan implementasi sistematis. Kelemahan model ADDIE adalah pada tahap analisis diperlukan waktu yang lama untuk menganalisis dua komponen yaitu analisis kinerja dan analisis kebutuhan.

Dari ketiga model yang dibandingkan, maka digunakan model pengembangan ADDIE. Karena pada penelitian ini, tahapan yang dilakukan sederhana dan

sistematis. Pada penelitian ini dilakukan ujicoba pada tahap evaluasi setelah produk selesai.

2.2 Konsep Produk Yang Dikembangkan

2.2.1 Perancangan

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) mendefinisikan perancangan adalah sesuatu yang akan dikerjakan. Perancangan merupakan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi, termasuk menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat keras dan perangkat lunak dari suatu sistem (Jogiyanto,2010:197). Merris Asimov menerangkan bahwa perancangan teknik adalah suatu aktivitas dengan maksud tertentu menuju kearah tujuan dari pemenuhan kebutuhan manusia, terutama yang dapat diterima oleh faktor teknologi peradaban kita

Perancangan menurut Kusri (2007:79) “perancangan adalah proses pengembangan spesifikasi sistem baru berdasarkan hasil rekomendasi analisis sistem”. Berdasarkan pengertian di atas penulis dapat menyimpulkan bahwa perancangan adalah suatu proses perencanaan untuk membuat atau mengkonfigurasi sistem yang baru.

2.2.2. Implementasi

Implementasi adalah suatu tindakan atau pelaksanaan dari sebuah rencana yang sudah disusun secara matang dan terperinci. Implementasi biasanya dilakukan setelah perencanaan sudah dianggap sempurna. Secara etimologis pengertian implementasi menurut Kamus Webster yang dikutip oleh Wahab adalah: “Konsep implementasi berasal dari bahasa Inggris yaitu *to implement*. Dalam kamus besar Webster, *to implement* (mengimplementasikan) berarti *to provide the means for*

carrying out (menyediakan sarana untuk melaksanakan sesuatu); dan *to give practical effect to* (untuk menimbulkan dampak/akibat terhadap sesuatu)” (Webster dalam Wahab,2004:64)

Menurut Guntur (2004:39) implementasi adalah perluasan aktivitas yang saling menyesuaikan proses interaksi antara tujuan dan tindakan untuk mencapainya serta memerlukan jaringan pelaksana, birokrasi yang efektif. Sedangkan menurut Usman (2002:70) implementasi adalah bermuara pada aktivitas, aksi, tindakan atau adanya mekanisme suatu sistem, implementasi bukan sekedar aktivitas, tapi suatu kegiatan yang terencana dan untuk mencapai tujuan kegiatan. Berdasarkan pendapat ahli diatas, maka dapat disimpulkan bahwa implementasi merupakan suatu tindakan dan pelaksanaan dari proses perencanaan yang telah dibuat sebelumnya.

2.2.3. Menejemen

Menejemen berasal dari kata *manage* yang berarti memimpin, menangani, mengatur atau membimbing. Menurut Terry (1972), menejemen sebagai sebuah proses yang khas dan terdiri dari tindakan-tindakan seperti perencanaan, pengorganisasian, pengaktifan, dan pengawasan yang dilakukan untuk menentukan serta mencapai sasaran-sasaran yang telah ditetapkan melalui pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber-sumber lainnya.

Luther Gulick memberikan definisi manajemen sebagai suatu cabang ilmu pengetahuan yang berusaha secara sistematis untuk memahami mengapa dan bagaimana manusia bekerja bersama untuk mencapai tujuan dan membuat sistem kerja sama ini lebih baik bermanfaat bagi manusia (Handoko, 1999:9).

Sedangkan pengertian manajemen yang dikemukakan oleh Makharita bahwa : *Management is the utilization of available or potentials resources in achieving a given ends* (Manajemen adalah pemanfaatan sumber-sumber yang tersedia atau yang berpotensi di dalam pencapaian tujuan (Handyaningrat, 1993:10).

Jadi manajemen disini menitikberatkan pada usaha merencanakan, mengatur dan mengorganisasikan dengan memanfaatkan sumber yang tersedia untuk mencapai tujuan. Adapun sumber-sumber tersebut diantaranya uang, peralatan (mesin), materi, metode, waktu dan prasarana lainnya.

Fungsi manajemen menurut (Terry, 2010) terdiri atas :

1. Perencanaan (*Planning*)

Yaitu sebagai dasar pemikiran dari tujuan dan penyusunan langkah-langkah yang akan dipakai untuk mencapai tujuan. Merencanakan berarti mempersiapkan segala kebutuhan, memperhitungkan matang-matang apa saja yang menjadi kendala, dan merumuskan bentuk pelaksanaan kegiatan yang bermaksud untuk mencapai tujuan

2. Pengorganisasian (*Organization*)

Yaitu sebagai cara untuk mengumpulkan orang-orang dan menempatkan mereka menurut kemampuan dan keahliannya dalam pekerjaan yang sudah direncanakan.

3. Penggerakan pelaksanaan (*Actuating*)

Yaitu untuk menggerakan organisasi agar berjalan sesuai dengan pembagian kerja masing-masing serta menggerakan seluruh sumber daya yang ada dalam organisasi agar pekerjaan atau kegiatan yang dilakukan bisa berjalan sesuai rencana dan bisa mencapai tujuan.

4. Pengawasan (*Controlling*)

Yaitu untuk mengawasi apakah gerakan dari organisasi ini sudah sesuai dengan rencana atau belum. Serta mengawasi penggunaan sumber daya dalam organisasi agar bisa terpakai secara efektif dan efisien tanpa ada yang melenceng dari rencana.

2.2.4. User

User atau *Brainware* adalah orang yang menggunakan, memakai ataupun mengoperasikan perangkat komputer. *User* atau *brainware* dapat didefinisikan yaitu manusia yang terlibat dalam mengoperasikan atau pemakaian serta mengatur sistem di dalam perangkat komputer.

Jenis-jenis *user* atau *brainware* dapat dibagi dalam beberapa kelompok berdasarkan fungsi dan tugasnya.

2.2.4.1. Operator

Bertanggung jawab untuk mengolah data melalui sistem yang berhubungan dengan komputer. Operator harus mengikuti instruksi yang ditetapkan dalam *runbook* yang telah disusun oleh *Programmer*. Disini perlu adanya pembatasan agar Operator tidak dapat memodifikasi program sebelum atau selama program itu berjalan.

2.2.4.2. Programmer

Bertugas membuat aplikasi komputer sehingga dapat memudahkan kinerja manusia melalui program yang dibuatnya.

2.2.4.3. Administrator

Bertanggung jawab dalam mengelola data atau sistem yang ada, termasuk pada sistem organisasi dan sebagainya.

2.2.4.4. System Analisis

Bertanggung jawab untuk mendesain, merancang dan menganalisa suatu program yang akan dibuat maupun sudah jadi. Jadi seorang Sistem Analisis harus berhati-hati dalam merancang suatu aplikasi agar tidak terjadi kesalahan yang fatal.

2.2.5. Bandwidth

Bandwidth adalah nilai hitung atau perhitungan konsumsi transfer data telekomunikasi yang dihitung dalam satuan bit per detik atau yang biasa disingkat bps yang terjadi antara komputer *server* dan komputer *client* dalam waktu tertentu dalam sebuah jaringan komputer. *Bandwidth* sendiri akan dialokasikan ke komputer dalam jaringan dan akan mempengaruhi kecepatan transfer data pada jaringan komputer tersebut sehingga semakin besar *bandwidth* pada jaringan komputer maka semakin cepat pula kecepatan transfer data yang dapat dilakukan oleh *client* maupun *server*.

2.2.5.1. Bandwidth Digital

Bandwidth digital adalah jumlah atau volume suatu data (dalam satuan bit per detik/bps) yang dapat dikirimkan melalui sebuah saluran komunikasi tanpa adanya distorsi.

2.2.5.2. Bandwidth Analog

Bandwidth analog merupakan perbedaan antara frekuensi terendah dan frekuensi tertinggi dalam sebuah rentang frekuensi yang diukur dalam satuan Hz (*hertz*) yang dapat menentukan banyaknya informasi yang dapat ditransmisikan dalam suatu saat.

2.2.6. Hotspot

Hotspot adalah sebuah wilayah terbatas yang dilayani oleh satu atau sekumpulan *Access Point* Wi-Fi standar 802.11 a/b/g/n. Pengguna bisa bebas masuk dan terhubung ke *Access Point* tersebut dengan menggunakan berbagai perangkat yang dilengkapi dengan perangkat wi-fi sebagai penangkap sinyal, seperti notebook, netbook, ataupun *smartphone*.

2.2.7. Mikrotik

Mikrotik adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang produksi perangkat keras dan lunak (hardware & software) yang berhubungan dengan sistem jaringan komputer yang berkantor di pusat di Latvia, bersebelahan dengan negara Rusia. Perusahaan mikrotik didirikan pada tahun 1995 untuk mengembangkan router dan sistem *Internet Service Provider* (ISP) nirkabel. Mikrotik dibagi kedalam 2 (dua) jenis, yaitu Mikrotik *RouterOs* dan Mikrotik *RouterBoard*.

2.2.7.1. Mikrotik RouterOs

Mikrotik *RouterOS* adalah sistem operasi yang dapat di gunakan untuk menjadikan komputer menjadi *router network* yang handal, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk ip *network* dan jaringan *wireless*, cocok digunakan oleh isp dan *provider hotspot*. Untuk instalasi mikrotik tidak dibutuhkan perangkat lunak tambahan atau komponen tambahan lain. Mikrotik didesain untuk mudah digunakan dan sangat baik digunakan untuk keperluan administrasi jaringan komputer seperti merancang dan membangun sebuah sistem jaringan komputer skala kecil hingga yang kompleks sekalipun.

2.2.7.2. Mikrotik RouterBoard

Mikrotik *RouterBoard* adalah suatu hardware yang dapat menjalankan *router network* tanpa perlu di *install* ke sebuah PC, karena mikrotik ini telah di desain untuk menjalankan *routerOS* sehingga dapat menjadi router yang handal untuk penggunaanya. *Routerboard* ini mudah digunakan karena tidak perlu menginstall OS.

2.2.8. User Manager

User Manager adalah salah satu fitur *user management* di mikrotik atau yang disebut aplikasi RADIUS (*Remote Authentication Dial In User Service*) *Server*, yang bisa kita aplikasikan untuk menejemen *user*. Karena menggunakan RADIUS *Server*, *User Manager* dari mikrotik memiliki dukungan untuk melakukan AAA atau *Authentication*, *Authorization* dan *Accounting*. Dengan menggunakan *User Manager* maka informasi *user* atau pengguna jaringan *wireless* akan disimpan dalam sebuah *database*. Dari *database* tersebut, dapat ditentukan fasilitas apa saja yang akan didapat oleh seorang *user* ketika *user* sedang menggunakan *wireless* (Towodjodjo, 2015:232). *User Manager* selaku AAA *server* dapat bertugas untuk melakukan menejemen terhadap *user* atau *client wireless* yang akan menggunakan akses pada jaringan *wireless*.

2.3 Kerangka Teoritik

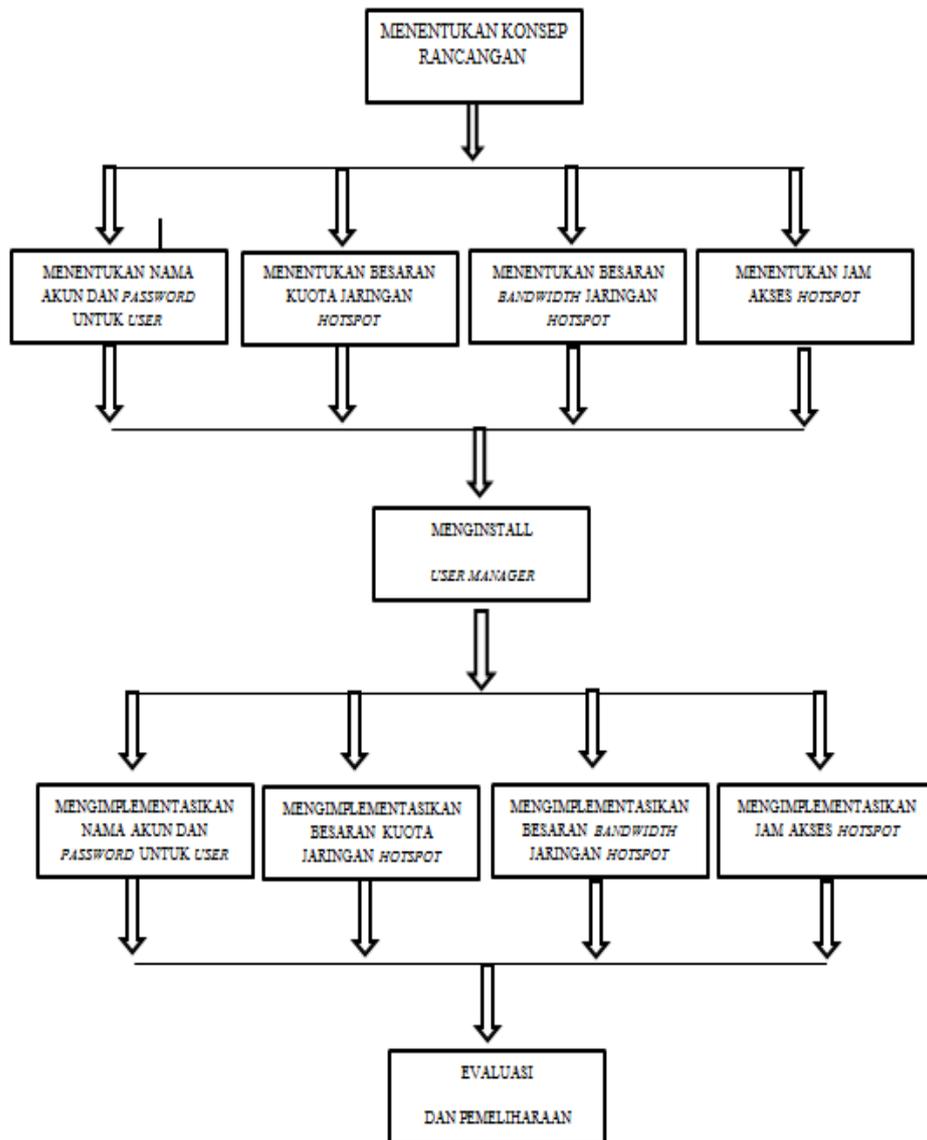
Pada menejemen jaringan *hotspot* di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta sebelumnya menggunakan sistem satu akun dan *password* yang digunakan secara bersama-sama untuk dipakai oleh siswa. Sistem tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari sistem ini yaitu mudah dalam pembuatannya, karena hanya membuat satu *profile* akun yang dapat digunakan

oleh banyak *user*. Namun kelemahan dari sistem ini, pengawas dalam hal ini guru tidak bisa melihat nama siswa yang sedang terhubung dengan internet melalui *hotspot*. Selain itu siswa yang mengakses dibiarkan bebas dalam penggunaan kuota internet dan jam akses yang diberikan selama 24 jam. Hal ini memungkinkan siswa untuk menggunakan internet secara berlebihan.

Berdasarkan kelebihan dan kelemahan sistem yang diterapkan diatas, maka dikembangkanlah suatu sistem untuk melakukan manajemen *user* dalam hal ini siswa, guru dan tamu serta pemberian batasan kuota untuk mengontrol *user* ketika menggunakan internet *hotspot*.

Pemberian akun dan *password* pada setiap siswa, guru dan tamu diharapkan dapat mengontrol kegiatan *user* terutama untuk siswa. Pengawas dalam hal ini guru TKJ, dapat melihat nama siswa yang sedang mengakses internet. Pemberian kuota dan pembatasan jam akses juga dapat membuat pengawas melihat aktifitas pemakaian internet siswa yang sedang berlangsung ketika menggunakan *hotspot*. Selain itu, siswa diharapkan dapat mengontrol konten akses ketika sedang menggunakan *hotspot* sehingga siswa dapat membuka konten yang perlu saja untuk dibuka. Pemberian batasan jam akses juga dapat mengurangi aktifitas siswa untuk tetap berada di sekolah untuk menggunakan internet *hotspot* ketika jam belajar mengajar telah berakhir.

2.4. Rancangan Produk



Gambar 2.3. Tahap Rancangan Produk

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kelas Teknik Komputer Jaringan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta. Obyek penelitian adalah guru TKJ dan siswa kelas sepuluh (X), sebelas (XI) dan dua belas (XII) Teknik Komputer Jaringan SMK Negeri 7 Jakarta. Penelitian ini dimulai pada September 2016 hingga Januari 2017.

3.2. Metode Pengembangan Produk

3.2.1. Tujuan Pengembangan

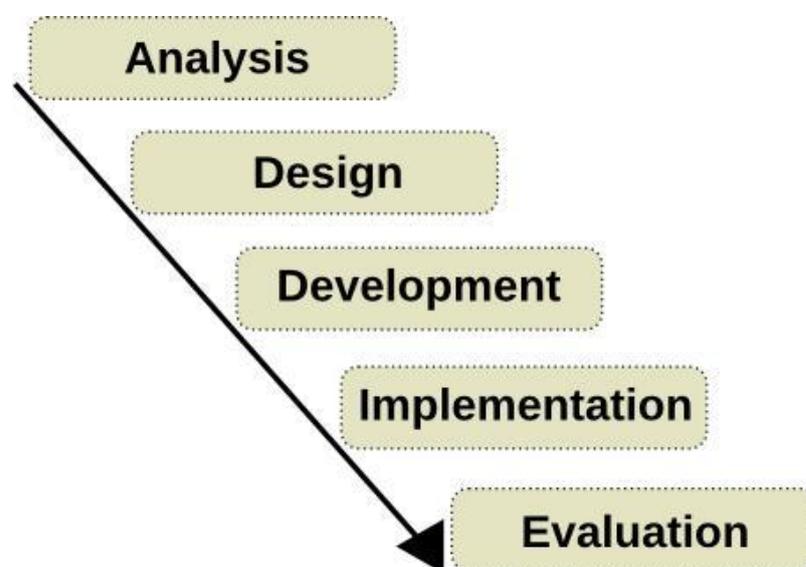
Penelitian ini bertujuan untuk memenejemen *user* dan *bandwidth* pada internet *hotspot* di Laboratorium TKJ SMKN 7 Jakarta. *User* yang dimaksud adalah akun siswa, guru dan tamu. Menejemen *user* yang dimaksud yaitu pemberian batasan kuota dan jam akses *hotspot* perhari pada *user*. Menejemen *bandwidth* yang dimaksud yaitu pemberian batasan maksimal kecepatan *upload* dan *download* pada masing-masing *user*.

3.2.2. Metode Pengembangan

Metode penelitian yang digunakan adalah metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*). Menurut Sugiyono (2015:47) penelitian dan pengembangan yang tertinggi (level 4) adalah penelitian yang dapat menciptakan produk baru yang kreatif, original dan teruji. Menciptakan produk baru yang kreatif berarti membuat produk baru yang memiliki nilai tambah dan belum pernah ada. Original berarti asli, belum ada orang lain yang membuatnya.

Teruji berarti produk tersebut telah terbukti secara empiris kualitasnya melalui berbagai pengujian lapangan.

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini model ADDIE . pada penelitian ini tahap yang digunakan adalah tahap Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi dan Evaluasi. Evaluasi pada penelitian ini dilakukan dengan uji coba kelayakan dan efektifitas fungsional.



Gambar 3.1. Tahap Model Pengembangan ADDIE

3.2.3. Sasaran Produk

Sasaran penelitian ini adalah guru TKJ, siswa kelas sepuluh (X), sebelas (XI), dan dua belas (XII) Teknik Komputer Jaringan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta

3.2.4. Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga macam yaitu wawancara terstruktur, skala Guttman dan skala Likert.

a. Wawancara terstruktur

Wawancara terstruktur digunakan untuk pengumpulan data penelitian tentang informasi apa yang diperoleh. Oleh karena itu dalam melakukan wawancara, pengumpul data telah menyiapkan instrument penelitian berupa pertanyaan-pertanyaan tertulis yang alternatif jawabannya pun telah disiapkan (Sugiyono, 2015:211). Wawancara terstruktur ini dilakukan kepada guru Teknik Komputer Jaringan SMKN 7 Jakarta.

b. Skala Guttman

Skala Guttman hanya memiliki dua interval yaitu “setuju” atau “tidak setuju”. Skala pengukuran tipe ini akan didapat jawaban yang tegas yaitu “ya-tidak”, “benar-salah, “pernah-tidak pernah”.”positif-negatif”, dan lain-lain. Penelitian skala Guttman dilakukan bila ingin mendapatkan jawaban yang tegas terhadap suatu permasalahan yang ditanyakan (Sugiyono, 2015:169). Pada penelitian ini, skala Guttman digunakan untuk angket awal kepada siswa.

c. Skala Likert

Skala Likert digunakan untuk mengembangkan instrument yang digunakan untuk mengukur sikap, persepsi dan pendapat seseorang atau sekelompok orang terhadap potensi dan permasalahan suatu objek, rancangan suatu produk, proses membuat produk dan produk yang telah dikembangkan atau diciptakan. Skala Likert memiliki 3, 4, 5, 6, atau 7 interval dari kata “sangat tidak setuju” sampai “sangat setuju” (Sugiyono, 2015:165). Skala ini digunakan untuk melakukan penelitian terhadap uji coba oleh ahli media dan guru TKJ.

3.2.4.1. Kisi-kisi Instrumen

1. Kisi-kisi instrumen untuk responden guru TKJ.

Responden pada penelitian ini adalah guru Teknik Komputer dan Jaringan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta. Tujuan dari pengujian responden ini adalah untuk mengukur sejauh mana sistem pengawasan ini dapat diterima oleh guru TKJ.

Tabel 3.1. Kisi-kisi Instrumen Responden

Aspek yang dievaluasi	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
Fisik/Tampilan	Tampilan menu <i>User Manager</i>	1	1
Pemanfaatan	1. Akun dan <i>password</i> pribadi 2. Pengawasan/monitoring oleh guru	2,3,4,5,6	5
Total			6

2. Kisi-kisi instrumen untuk *user*

Instrument untuk *user* dibuat untuk melihat kesesuaian rancangan produk ketika dilakukan pengujian. Instrument yang dilihat meliputi pembatasan kuota *download*, *upload*, jam akses dan maksimal kecepatan *upload* dan *download*.

Tabel 3.2. Instrumen Pengujian Kuota *Download* pada *User*

No	Kategori	Jumlah <i>User</i>	<i>Total Download Used</i> (<i>Kuota Download yang dipakai</i>)	<i>Download Limit</i> (<i>Batasan Download yang diberikan</i>)
1	Siswa	90		50 MiB
2	Guru	4		<i>Unlimited</i> (tidak ada batasan yang

				diberikan)
3	Tamu	6		50 MiB

Tabel 3.3. Instrumen Pengujian Kuota *Upload* pada *User*

No	Kategori	Jumlah <i>User</i>	<i>Total Upload Used</i> (<i>Kuota Upload</i> yang dipakai)	<i>Upload Limit</i> (<i>Batasan Upload</i> yang diberikan)
1	Siswa	90		50 MiB
2	Guru	4		<i>Unlimited</i> (tidak ada batasan yang diberikan)
3	Tamu	6		50 MiB

Tabel 3.4. Instrumen Pengujian *Rate Limit* pada *User*

No	Kategori	<i>Received Limit</i> (Batasan Data Masuk)	<i>Transmit Limit</i> (Batasan Data Keluar)
1	siswa	1MiB	1MiB
2	guru	5MiB	5MiB
3	tamu	1MiB	1MiB

Tabel 3.5. Instrumen Pengujian Batasan Jam Akses pada *User*

No	Kategori	Keadaan Diizinkan Akses	Keadaan Tidak Diizinkan Akses	Pembatasan Jam Akses
1	siswa			Senin-Jumat 06:00:00- 14:59:59
2	guru			Senin-Minggu
3	tamu			Senin-Jumat 00:00:00- 23:59:59

3.2.4.2. Validasi Instrumen

Sebelum instrumen diujikan kepada ahli media, maka perlu dilakukan uji kevalidan instrumen. Instrumen yang telah dibuat kemudian diujikan kepada dosen pembimbing. Menurut (Sugiyono, 2015:189) dengan kisi-kisi instrumen itu maka pengujian validitas dapat dilakukan dengan mudah dan sistematis. Menurut Borg dan Gall, diacu dalam Sugiyono (2015:180) validitas isi adalah derajat validitas yang menunjukkan bahwa sampel dari butir-butir yang digunakan untuk pengukuran atau tes telah mewakili apa yang direncanakan untuk diukur. Instrumen ini akan diuji validitas oleh dosen pembimbing penulis di Universitas Negeri Jakarta.

3.3. Prosesur Pengembangan

3.3.1. Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi

Dalam melakukan penelitian diperlukan analisa kebutuhan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi. Penelitian pendahuluan ke Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta dilakukan dengan metode sebagai berikut :

1. Teknik Wawancara

Melakukan wawancara dengan guru TKJ mengenai sistem pengawasan terhadap jaringan *hotspot*. Wawancara dilakukan kepada bapak M. Ongky Fadhillah, S. Pd sebagai guru TKJ dan juga sebagai salah satu tim IT di SMKN 7 Jakarta.

2. Kuisisioner

Melakukan penyebaran kuisisioner awal terhadap siswa TKJ tentang penggunaan perangkat *mobile* seperti *smartphone* dan laptop dan seputar jaringan *hotspot* untuk mendapatkan data awal yang akan dianalisa. Teknik kuisisioner ini menggunakan skala Guttman yang sebelumnya sudah diuji validasi oleh dosen pembimbing.

3.3.2. Tahap Perencanaan Produk

Tahapan pada penelitian ini menggunakan metode pengembangan ADDIE. Berikut tahapan perencanaan produk pada penelitian ini :

1. *Analysis* (Analisis)

Analisis kebutuhan dengan mengumpulkan informasi dari wawancara dan penyebaran kuisisioner. Termasuk kebutuhan perangkat pendukung yang akan digunakan.

2. *Design* (Desain)

Pada tahap ini dilakukan perancangan topologi untuk diterapkan pada laboratorium TKJ SMKN 7 Jakarta.

3. *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini dilakukan pembuatan rancangan yang akan dikembangkan pada sistem manajemen *hotspot* dengan menentukan rancangan manajemen *user* dan *bandwidth*.

4. *Implementation* (Implementasi)

Tahap implementasi dilakukan dengan mulai menerapkan rancangan menggunakan *User Manager* pada Mikrotik RB951Ui-2HND.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi dengan melakukan pengujian terhadap sistem kepada *user* dan dilakukan penilaian oleh guru TKJ sebagai responden.

3.3.3. Tahap Desain Produk

Tahap desain produk pada penelitian ini dilakukan sebagai berikut:

1. Membuat kategori *user*, yang terdiri dari kategori guru, siswa dan tamu.
2. Menentukan besaran jumlah *user* pada masing-masing kategori
3. Membuat nama pengguna (*username*) dan *password* untuk *user*
4. Membuat rancangan besaran kuota pada *user*
5. Membuat rancangan untuk pembatasan jam akses pada internet *hotspot*
6. Membuat rancangan besaran maksimal *bandwidth* pada *user*

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode wawancara dan kuisioner. Menurut Labovitz (1982: 70-71) Wawancara terdiri dari sehimunan butir atau pertanyaan (tersusun atau bebas) yang diajukan dan dikemukakan oleh seorang pewawancara dalam situasi tatap muka dengan responden. Sedangkan menurut Bagong (2006: 69) Wawancara (*interview*) dapat diartikan sebagai cara yang dipergunakan untuk mendapatkan informasi (data) dari responden dengan cara bertanya langsung secara bertatap muka (*face to face*). Metode wawancara digunakan untuk pengumpulan data awal yang dilakukan kepada guru TKJ SMKN 7 Jakarta.

Teknik kedua menggunakan kuisioner. Kusioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau

pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2015:216). Kuisisioner yang dilakukan yaitu kuisisioner terbuka dan kuisisioner tertutup. Bentuk kuisisioner terbuka, responden masih diberikan kesempatan untuk memberikan jawaban sesuai dengan jalan pikirannya atau selera jawabannya sendiri (Subagyo, 2015:57). Sedangkan kuisisioner tertutup merupakan sebuah kuisisioner yang telah disediakan jawabannya.

Kuisisioner terbuka dilakukan untuk menentukan jumlah kuota yang akan diterapkan pada *hotspot* berdasarkan jawaban dari responden. Kuisisioner tertutup dilakukan dua kali, kuisisioner awal untuk menentukan kesesuaian kebutuhan penelitian dengan menggunakan skala Guttman. Kuisisioner ini diberikan pada siswa TKJ SMKN 7 Jakarta. Kuisisioner kedua diberikan kepada 4 (empat) guru TKJ untuk penilaian kelayakan produk menggunakan skala Likert.

3.5. Teknik Analisis Data

Data yang didapatkan dari kuisisioner akan diolah secara statistik deskriptif. Statistik Deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku umum atau generalisasi (Sugiyono, 2015:29). Data yang ada kemudian akan dibuat presentase yang dirumuskan sebagai berikut :

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Presentase

f : frekuensi dari setiap jawaban angket

n : jumlah skor ideal

100% : bilangan tetap

Untuk menarik kesimpulan dari hasil analisis data maka akan digambarkan dengan persentase. Skor yang diperoleh kemudian dimasukkan kedalam skala *rating* persentase dengan nilai maksimal adalah 100% dan minimum adalah 0%. Skala *rating* berfungsi untuk mengetahui hasil data angket (kuisisioner) dengan ketentuan sebagai berikut :

Tabel 3.6. Pengelompokan Kategori Persentase Kualitas Produk

No.	Persentase	Kategori
1.	81% – 100 %	Sangat Sesuai
2.	61% – 80%	Sesuai
3.	41% – 60%	Cukup Sesuai
4.	21% – 40%	Kurang Sesuai
5.	0% – 20%	Tidak Sesuai

Sumber : Suharsimi Arikunto (2010:44)

Berdasarkan pengelompokan kategori kualitas produk pada Tabel 3.6, produk dapat digunakan apabila termasuk ke dalam kategori sesuai dan sangat sesuai.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengembangan Produk

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Komputer Jaringan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta. Responden yang berpartisipasi adalah guru TKJ dan siswa TKJ. Guru yang terlibat dalam penelitian ini adalah guru yang-guru yang berkapasitas dan berperan penting dalam kegiatan belajar mengajar di kelas TKJ SMKN 7 Jakarta. Sedangkan siswa yang terlibat di penelitian ini adalah siswa yang masih aktif menempuh pendidikan sebagai siswa TKJ di SMKN 7 Jakarta. Produk penelitian ini akan menghasilkan sistem manajemen *user* dan *bandwidth* pada jaringan *hotspot* yang telah dibuat khusus untuk area kelas TKJ SMKN 7 Jakarta.

4.1.1. Analisis

4.1.1.1. Analisis Kinerja

Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru TKJ didapatkan bahwa, jumlah kelas X TKJ sebanyak 32 siswa, kelas XI TKJ sebanyak 28 siswa, dan kelas XII TKJ sebanyak 30 siswa. Total akun siswa TKJ yang dibuat sebanyak 90 siswa kemudian dibuat *user* siswa sebanyak 90 *user*. Penentuan *user* guru sebanyak 4 guru TKJ dan tamu sebanyak 6 *user*. Dari hasil wawancara juga didapatkan bahwa saat ini pengawasan pada jaringan *hotspot* belum ada, artinya siapapun yang mengakses *hotspot* tidak dapat dilihat aktivitas internetnya.

Sedangkan besaran kuota pada penelitian ini diberikan sebanyak 50MiB berdasarkan hasil kuisisioner awal yang diberikan kepada 22 siswa, jumlah pemakaian kuota perhari pada berkisar antara 50-500 MiB per hari selama rentang waktu 1-4 jam.

4.1.1.2. Analisis Kebutuhan

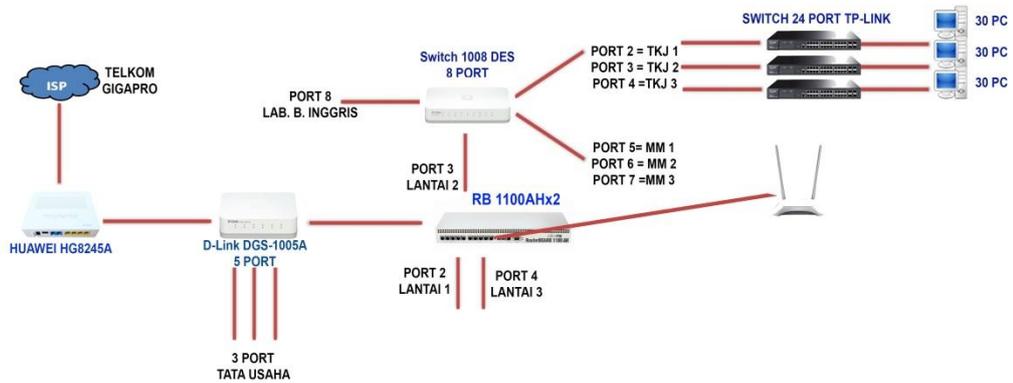
Pada penelitian ini dibutuhkan beberapa perangkat pendukung baik perangkat keras maupun perangkat lunak. Berikut perangkat yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Perangkat lunak yang digunakan, yaitu:
 - a. *Winbox*, untuk konfigurasi awal mikrotik
 - b. Aplikasi *SpeedTest*, untuk pengecekan kecepatan bandwidth melalui *smartphone*
 - c. *User Manager*, sebagai tools pengawas *user* ketika terkoneksi pada *hotspot*
2. Perangkat keras yang digunakan, yaitu:
 - a. Laptop dengan spesifikasi Intel® core™ i3-370M , CPU 2.40GHz, HDD 500GB
 - b. 2 buah RouterBoard RB-951Ui-2HND
 - c. 3 buah Access Point TP-LINK_375C
 - d. Kabel UTP cat. 5e

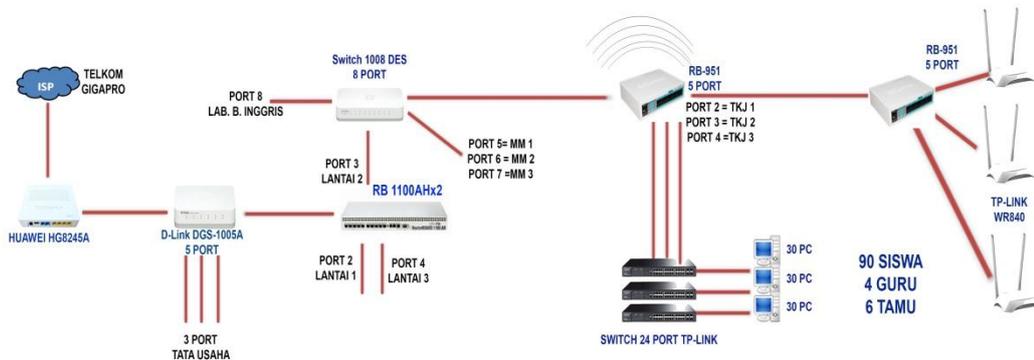
4.1.2. Desain

Pada penelitian ini dirancang topologi jaringan yang mendukung penelitian. Topologi yang sudah ada di SMKN 7 Jakarta terlihat pada Gambar 4.1, untuk

kemudian dilakukan penambahan perangkat untuk kebutuhan penelitian. Sesuai analisis kebutuhan yang ada, maka topologi yang dirancang untuk jaringan *hotspot* laboratorium TKJ ditampilkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.1. Topologi Jaringan pada Laboratorium TKJ



Gambar 4.2. Rancangan Topologi Jaringan *Hotspot* pada Laboratorium TKJ

4.1.3. Pengembangan

Pada tahap ini dilakukan pembuatan rancangan manajemen *user* dan *bandwidth* untuk *user*. Rincian manajemen ditunjukkan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 dibawah ini:

Tabel 4.1. Kategori User

No	Kategori	Profile	Jumlah
1	Siswa	KBM	90
2	Guru	Guru	4
3	Tamu	Tamu	6

Tabel 4.2. Menejemen Profile pada Hotspot

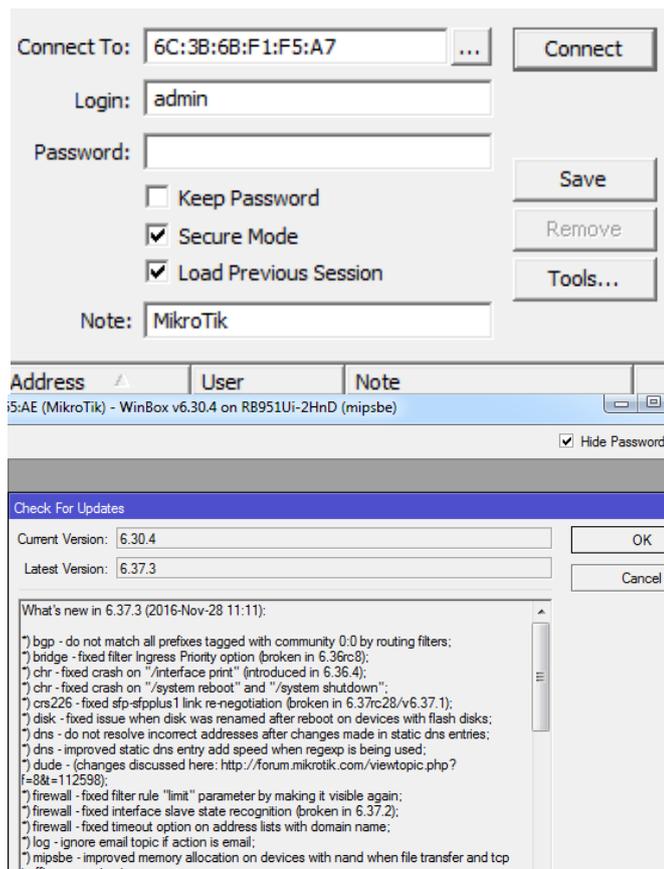
No.	Profile	Kuota	Jam Akses	Rate Limit Maksimal (Received/Transmit)
1.	KBM	50MiB	Senin-Jumat 06:00:00-14:59:59	1MiB/1MiB
2.	Guru	<i>Unlimited</i> (tidak ada batasan yang diberikan)	Senin-Minggu 00:00:00-23:59:59	5MiB/5MiB
3.	Tamu	<i>Unlimited</i> (tidak ada batasan yang diberikan)	Senin-Jumat 00:00:00-23:59:59	1MiB/1MiB

4.1.4. Implementasi

Sebelum melakukan implementasi dilakukan instalasi *package User Manager* pada mikrotik *RouterBoard 951Ui-2HND*.

4.1.4.1. Proses Download dan Install Package User Manager

Download package User Manager pada laman web mikrotik atau routerOs kemudian cari versi terbaru dari *User Manager* yang ada. Sebelumnya masuk kedalam mikrotik dengan *winbox* dan lakukan *upgrade* terlebih dahulu mikrotik *RouterBoard* kemudian cari versi *User Manager* yang sesuai dengan versi *RouterBoard*. Pada penelitian ini versi *User Manager* yang digunakan yaitu versi 6.37. Proses instalasi ditunjukkan pada Gambar 4.3.



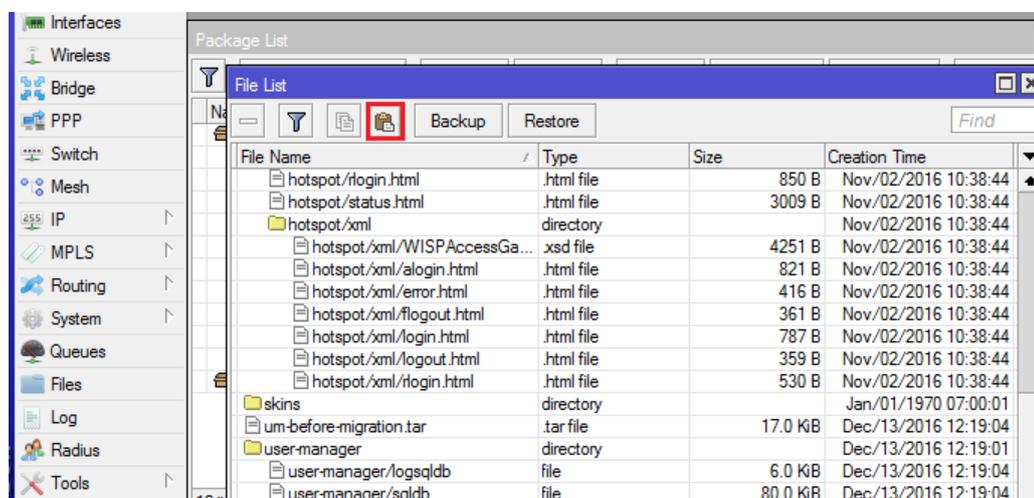
Gambar 4.3. Proses Login Mikrotik dan Upgrade Versi Terbaru

Langkah berikutnya *download* versi terbaru dari package *User Manager* pada laman web mikrotik atau RouterOs. Pada penelitian ini dilakukan *download file* all-package.mibpse-6.37.3 kemudian lakukan ekstrak *file* seperti ditunjukkan pada Gambar 4.4.

calea-6.37.3-mipsbe.npk	11/30/2016 1
dhcp-6.37.3-mipsbe.npk	11/30/2016 1
gps-6.37.3-mipsbe.npk	11/30/2016 1
hotspot-6.37.3-mipsbe.npk	11/30/2016 1
ipv6-6.37.3-mipsbe.npk	11/30/2016 1
lcd-6.37.3-mipsbe.npk	11/30/2016 1
lte-6.37.3-mipsbe.npk	11/30/2016 1
mpls-6.37.3-mipsbe.npk	11/30/2016 1
multicast-6.37.3-mipsbe.npk	11/30/2016 1
ntp-6.37.3-mipsbe.npk	11/30/2016 1
openflow-6.37.3-mipsbe.npk	11/30/2016 1
ppp-6.37.3-mipsbe.npk	11/30/2016 1
routing-6.37.3-mipsbe.npk	11/30/2016 1
security-6.37.3-mipsbe.npk	11/30/2016 1
system-6.37.3-mipsbe.npk	11/30/2016 1
ups-6.37.3-mipsbe.npk	11/30/2016 1
user-manager-6.37.3-mipsbe.npk	11/30/2016 1

Gambar 4.4. Proses *Download Package*

Pada gambar 4.4. cari *file* user-manager-6.37.3-mipbse.npk kemudian *copy* untuk dipaste dengan klik ikon *paste* (warna merah) kedalam daftar *file* winbox mikrotik.



Gambar 4.5. Proses *Instalasi Package*

Gambar 4.6 menunjukkan proses *reboot system* untuk menginstall *package* secara otomatis. Kemudian lihat pada menu *file, package list* untuk memastikan *package User Manager* sudah terinstall

Name	Version	Build Time	Scheduled
routeros-mipsbe	6.37.3	Nov/28/2016 11:11:46	
advancedt...	6.37.3	Nov/28/2016 11:11:46	
dhcp	6.37.3	Nov/28/2016 11:11:46	
hotspot	6.37.3	Nov/28/2016 11:11:46	
ipv6	6.37.3	Nov/28/2016 11:11:46	
mpls	6.37.3	Nov/28/2016 11:11:46	
ppp	6.37.3	Nov/28/2016 11:11:46	
routing	6.37.3	Nov/28/2016 11:11:46	
security	6.37.3	Nov/28/2016 11:11:46	
system	6.37.3	Nov/28/2016 11:11:46	
wireless	6.37.3	Nov/28/2016 11:11:46	
user-manager	6.37.3	Nov/28/2016 11:11:46	

Gambar 4.6. Package sudah terinstall

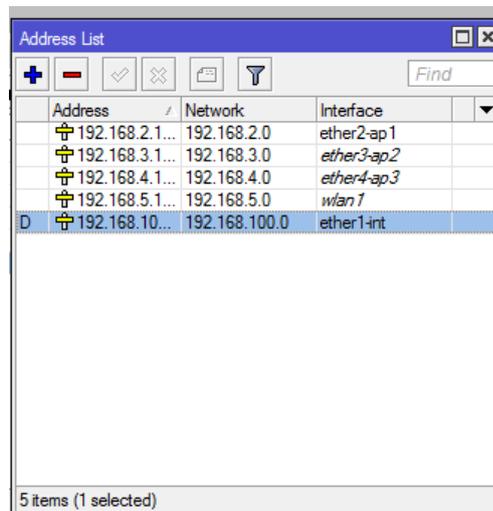
4.1.4.2. Proses Konfigurasi Jaringan

Tahap konfigurasi jaringan untuk memastikan jaringan internet sudah tersambung sebelum dilakukan implementasi rancangan manajemen. Pada tahap ini ditentukan *Internet Protocol Address (IP Address)* pada tiap-tiap jaringan, baik jaringan lokal maupun jaringan *hotspot*. Pada penelitian ini digunakan *IP Address* ditunjukkan pada Gambar 4.7. dan Gambar 4.8.

Address	Network	Interface
10.10.10.1/24	10.10.10.0	TKJ Area
172.16.0.16/18	172.16.0.0	ether1-int
192.168.1.1/24	192.168.1.0	ether5-ap
192.168.10.1/...	192.168.10.0	ether2-tkj1
192.168.20.1/...	192.168.20.0	ether3-tkj2
192.168.30.1/...	192.168.30.0	ether4-tkj3

6 items

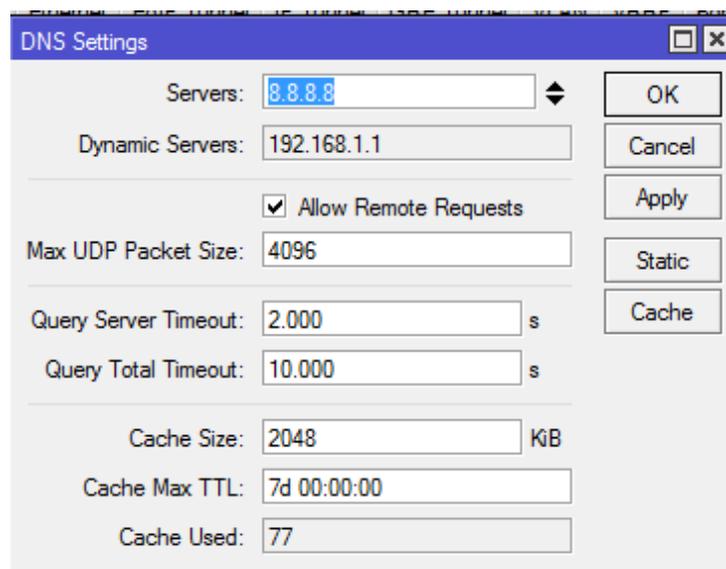
Gambar 4.7. Pengalamatan IP pada RouterBoard A



Address	Network	Interface
192.168.2.1...	192.168.2.0	ether2-ap1
192.168.3.1...	192.168.3.0	ether3-ap2
192.168.4.1...	192.168.4.0	ether4-ap3
192.168.5.1...	192.168.5.0	wlan1
D 192.168.10...	192.168.100.0	ether1-int

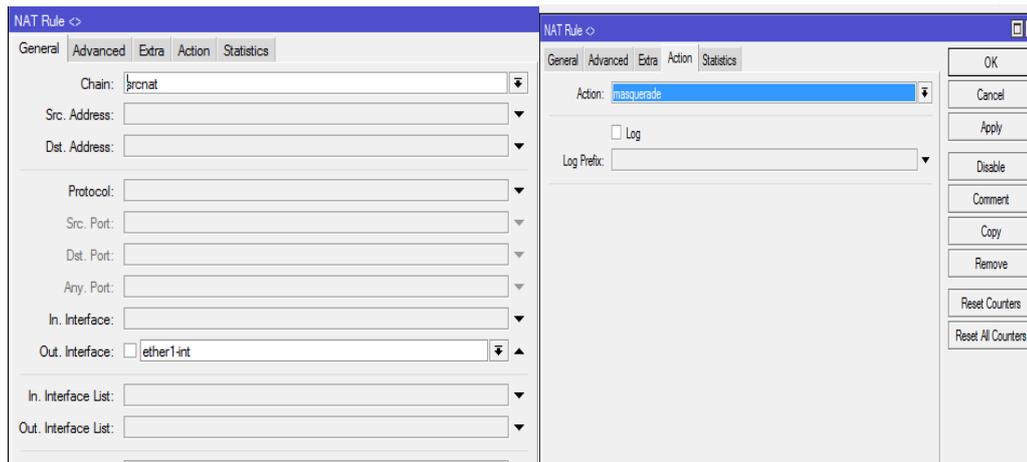
Gambar 4.8. Pengalamatan IP pada RouterBoard B

Selanjutnya lakukan *setting* pada DNS seperti ditunjukkan pada Gambar 4.9 dan Gambar 4.10 untuk DHCP Server, IP Route dan IP Firewall. DNS yang kita gunakan adalah DNS Google yaitu 8.8.8.8 dan 8.8.4.4 kemudian *ceklis* pada *allow remote request*. Atur NAT Rule berisi *chain >>scrnat, Out. Interface >> ether1-int, action >> masquerade*.



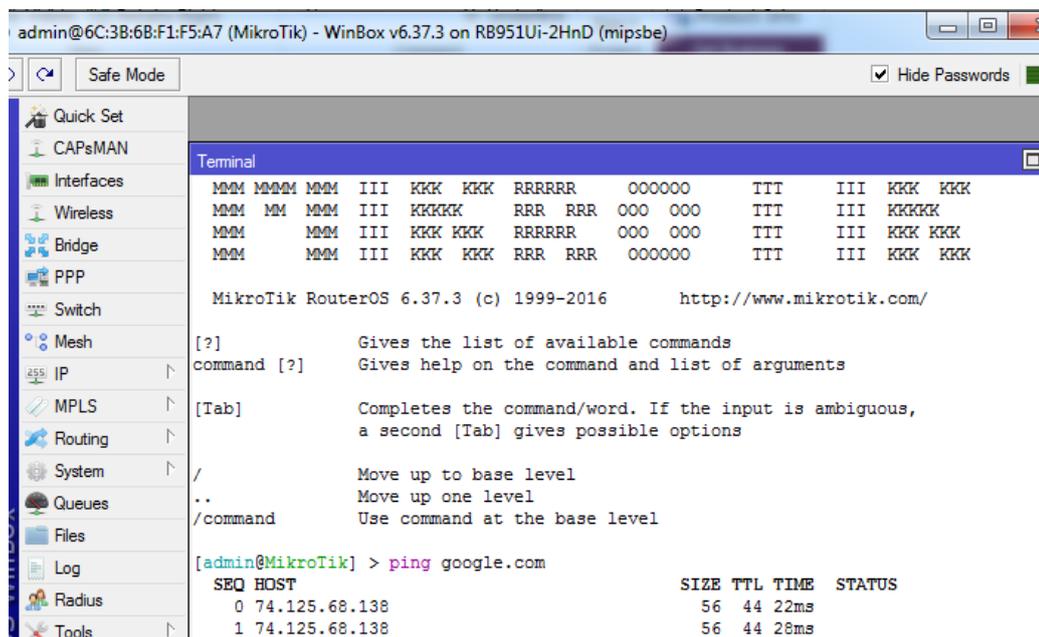
Servers:	8.8.8.8	OK
Dynamic Servers:	192.168.1.1	Cancel
<input checked="" type="checkbox"/> Allow Remote Requests		Apply
Max UDP Packet Size:	4096	Static
Query Server Timeout:	2.000 s	Cache
Query Total Timeout:	10.000 s	
Cache Size:	2048 KB	
Cache Max TTL:	7d 00:00:00	
Cache Used:	77	

Gambar 4.9. Setting DNS



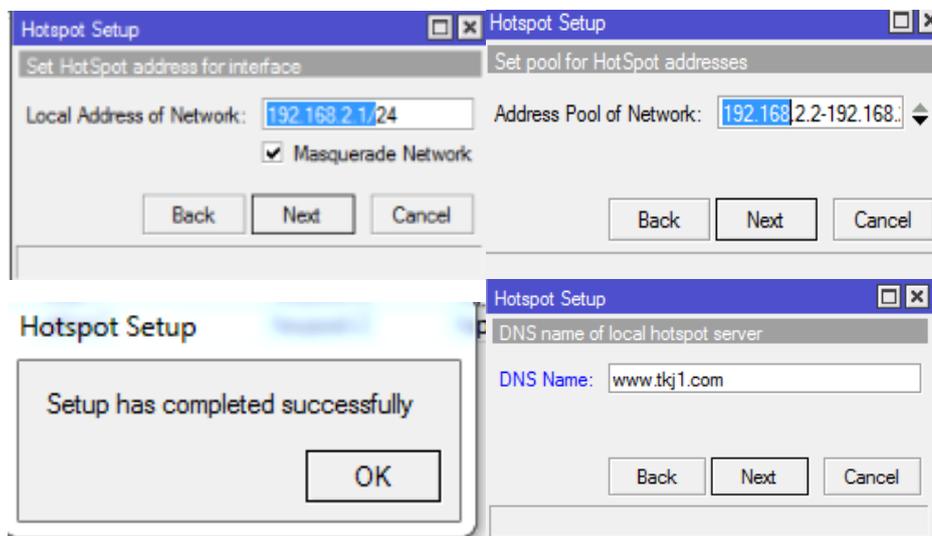
Gambar 4.10. Setting NAT

Lakukan tes ping pada terminal mikrotik untuk memastikan koneksi internet sudah tersambung ke jaringan seperti Gambar 4.11.



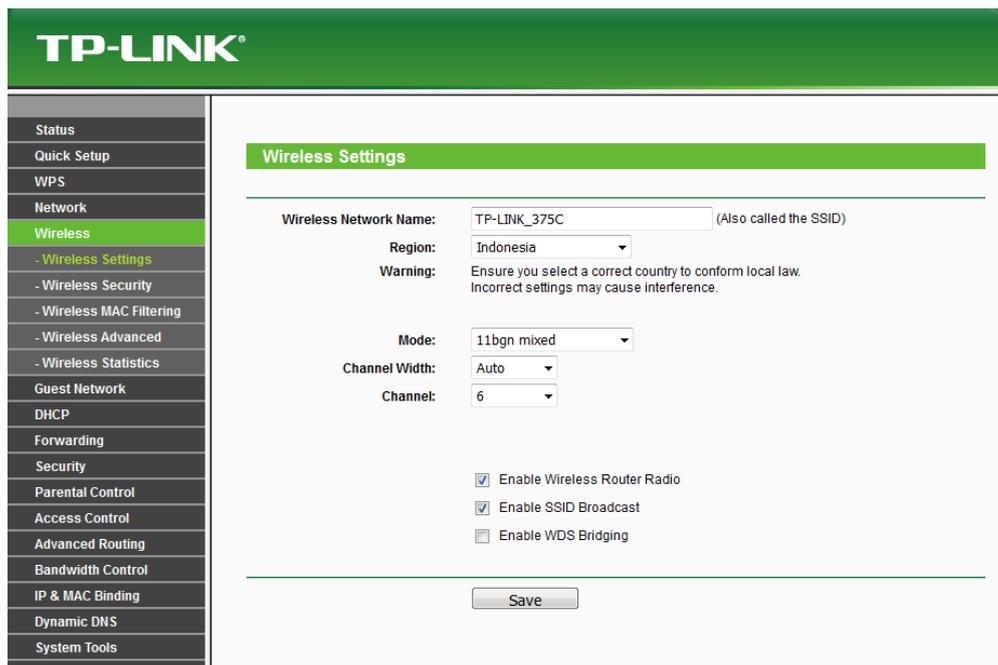
Gambar 4.11. Tes Ping pada RouterBoard

Setting pada *RouterBoard B*, Masuk ke menu *IP > Hotspot > hotspot setup* pada winbox, kemudian klik next dan isikan DNS *name* sesuai keinginan seperti pada Gambar 4.12 dibawah ini.



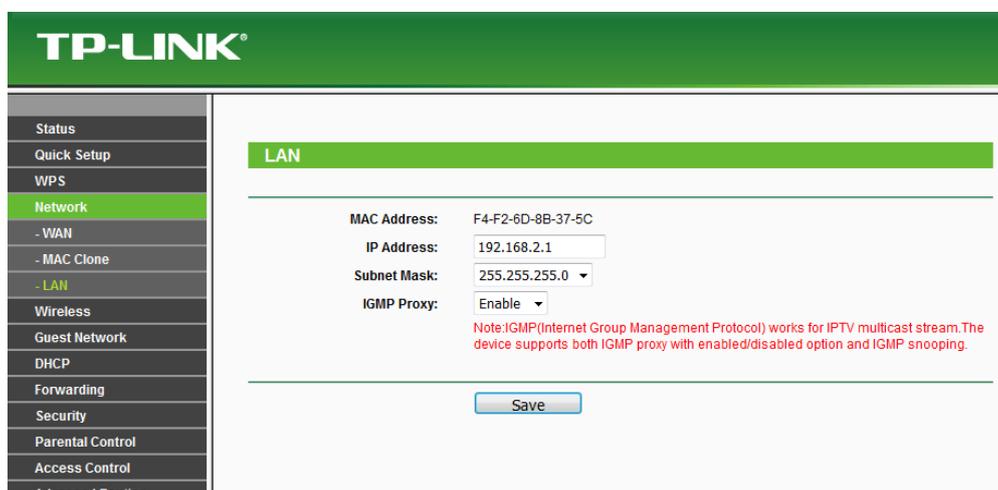
Gambar 4.12. Setting Hotspot Access Point

Selanjutnya *setting* pada masing-masing *access point* untuk terhubung pada *user manager* pada *RouterBoard B*. Masuk ke alamat standar dari *access point* kemudian pada *wireless setting* ubah SSID menjadi TKJ1, TKJ2, dan TKJ3 pada masing-masing *access point*. Serta atur *channel* ditunjukkan pada Gambar 4.13.



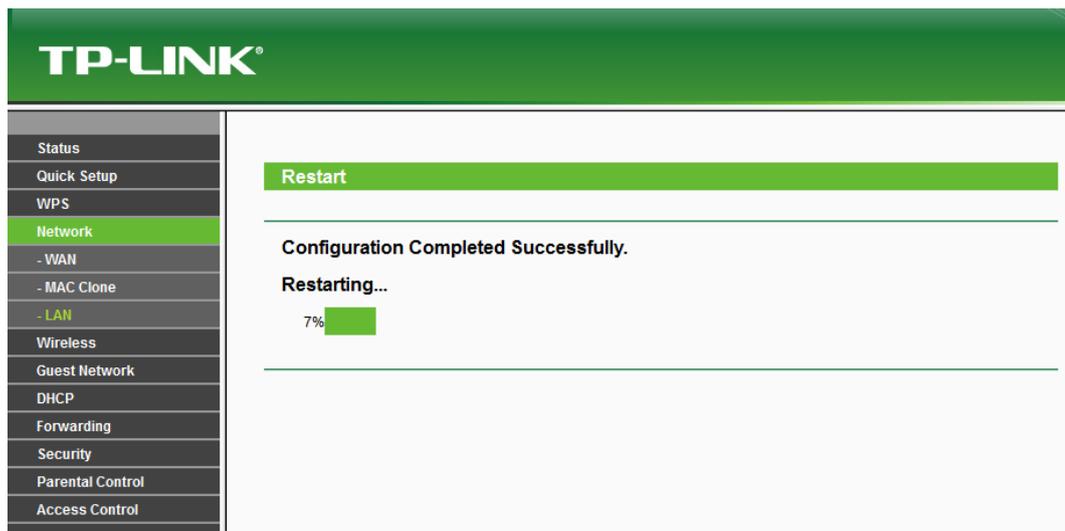
Gambar 4.13. Pemberian Nama *Access Point*

Masuk ke menu Network kemudian pilih LAN dan atur IP *address* sesuai dengan IP *address* pada *Router*.



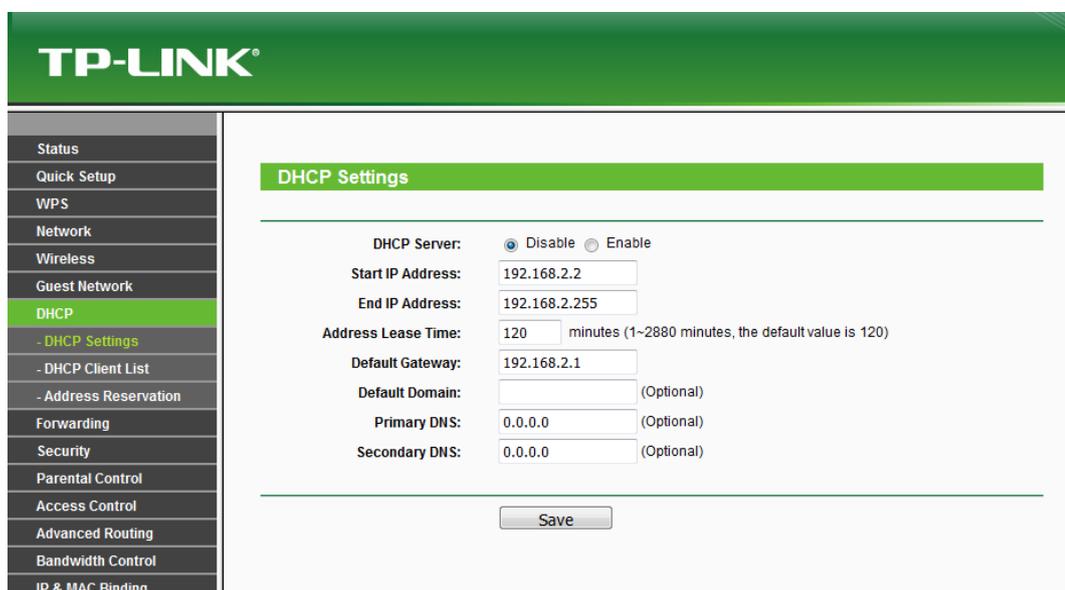
Gambar 4.14. Pemberian Alamat IP pada *Access Point*

Lakukan *reboot* kemudian masuk kembali kedalam pengaturan *access point*.



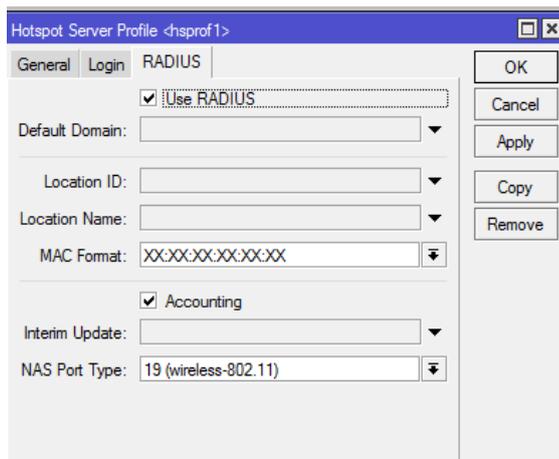
Gambar 4.15. Proses Reboot Access Point

Masuk kembali pada *access point* kemudian pilih pengaturan DHCP tentukan rentang alamat IP yang akan didapat oleh *user* pada masing-masing AP seperti Gambar 4.16.



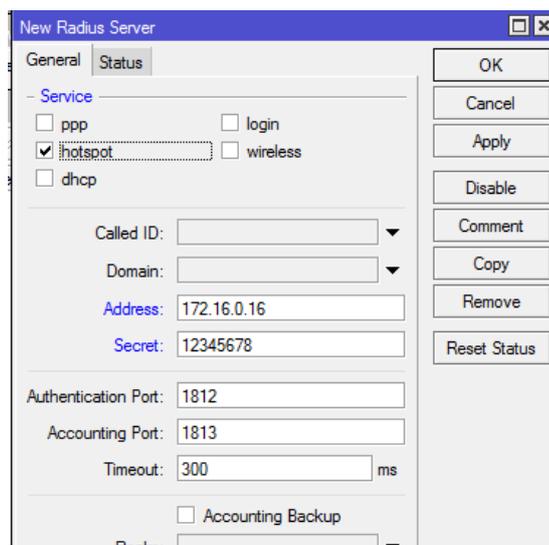
Gambar 4.16. Pemberian Rentang IP pada User Access Point

Pada menu *hotspot server profile*, pilih tab RADIUS kemudian centang agar *user* terkoneksi dengan form *login* seperti ditampilkan pada Gambar 4.17.

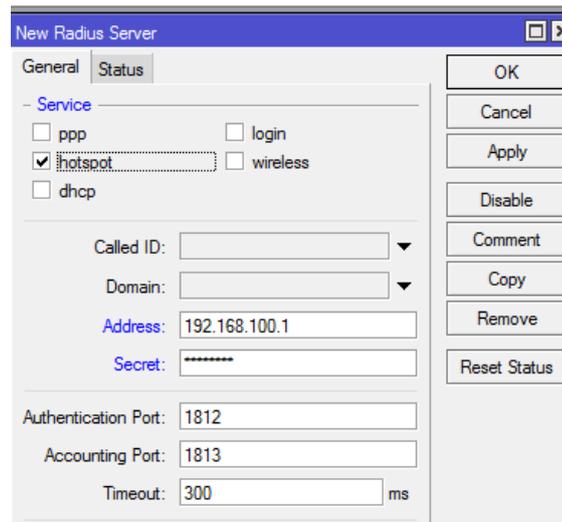


Gambar 4.17. Centang RADIUS

Masuk kedalam menu RADIUS pada winbox, pilih Tab *General* dan centang pada ikon *hotspot*, Gambar 4.18 dan Gambar 4.19 menunjukkan langkah untuk memasukkan IP *address* internet dan *secret*.

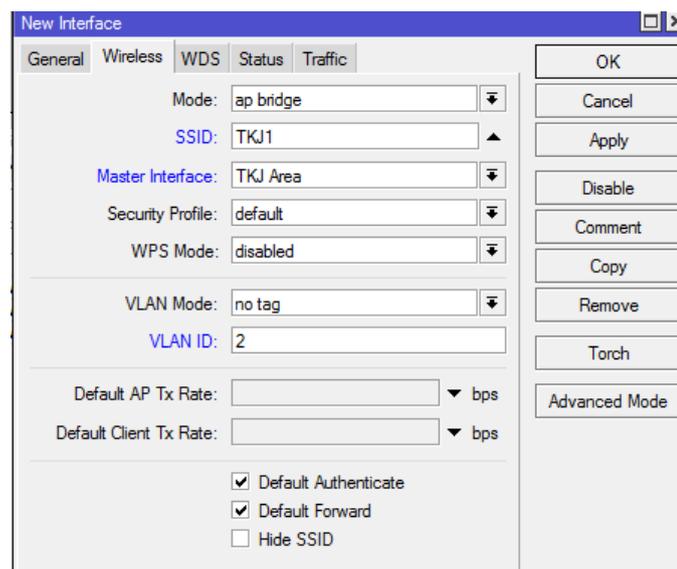


Gambar 4.18. Setting Radius Server RouterBoard A

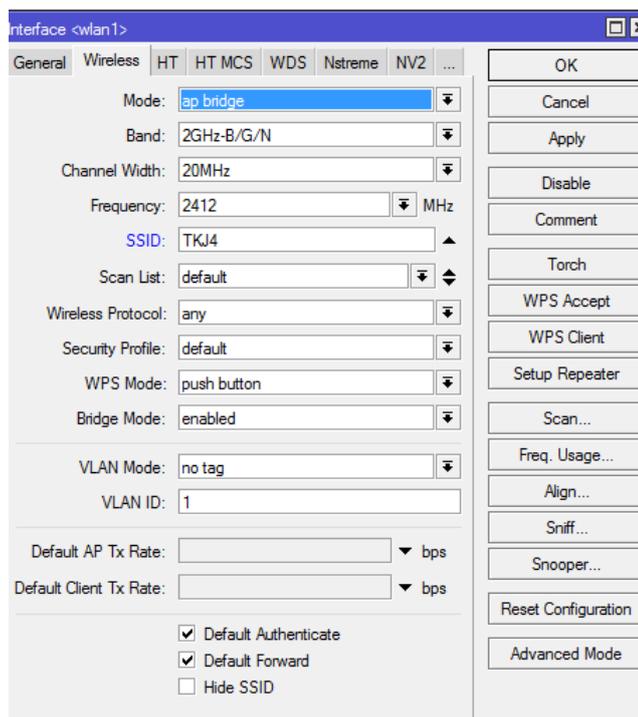


Gambar 4.19. Setting Radius Server RouterBoard B

Aktifkan *hotspot* pada Router A, ubah nama *hotspot* menjadi TKJ Area pilih *mode ap-bridge* seperti langkah Gambar 4.19 dan Gambar 4.20.



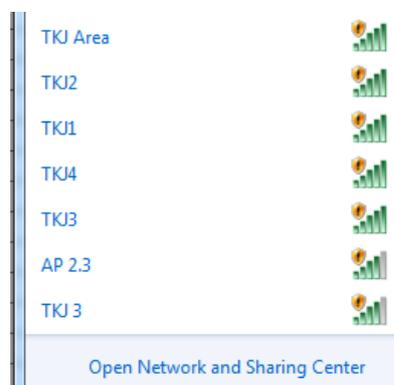
Gambar 4.20. Ubah Nama dan Mode Hotspot Router A



Gambar 4.21. Ubah Nama dan Mode Hotspot Router B

Jika sudah selesai, maka akan muncul SSID *wireless* pada perangkat *user*.

Gambar 4.22 menunjukkan tampilan SSID.

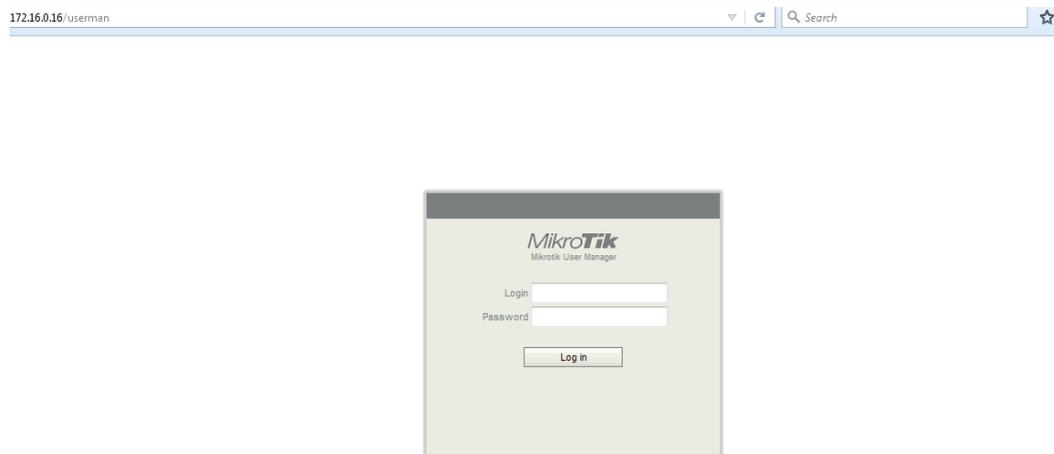


Gambar 4.22. Tampilan SSID pada Perangkat User

4.1.4.3. Proses Manajemen *User* pada *User Manager*

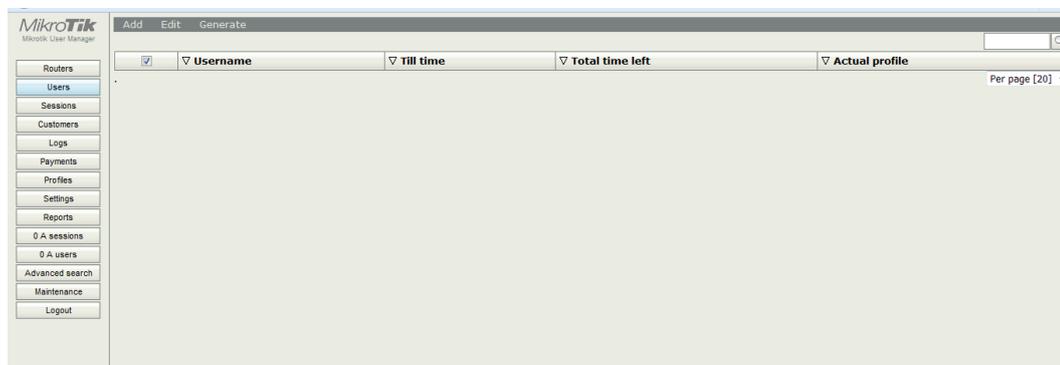
Sebelum masuk kedalam *User Manager* admin harus memasukkan IP address *RouterBoard A* yaitu 172.16.0.16/userman pada *browser*, kemudian akan muncul

halaman *login* seperti pada Gambar 4.23. Masukkan *username* admin dan *password* dikosongkan.



Gambar 4.23. Tampilan halaman *login* admin *User Manager*

Setelah memasukkan *username* dan *password*, admin akan dibawa ke halaman awal *User Manager*.



Gambar 4.24. Tampilan awal *User Manager*

Langkah pertama untuk manajemen *hotspot* adalah menghubungkan koneksi *RouterBoard* dengan *User Manager*. Beri nama *RouterBoard* kemudian atur IP *address* dan *shared secret* dengan *setting* yang ada pada *Radius Server* sebelumnya seperti pada Gambar 4.25.

Router details

▲ Main

Name: Router A

Owner: admin

IP address: 172.16.0.16

Shared secret: 12345678

Time zone: Parent time zone

Disabled:

Authorization success

Authorization failure

Log events: Accounting success

Accounting failure

▼ Radius incoming

Add

Gambar 4.25. Menghubungkan RouterBoard A dengan User Manager

Router details

▲ Main

Name: Router B

Owner: admin

IP address: 192.168.100.1

Shared secret: 12345678

Time zone: Parent time zone

Disabled:

Authorization success

Authorization failure

Log events: Accounting success

Accounting failure

▼ Radius incoming

Add

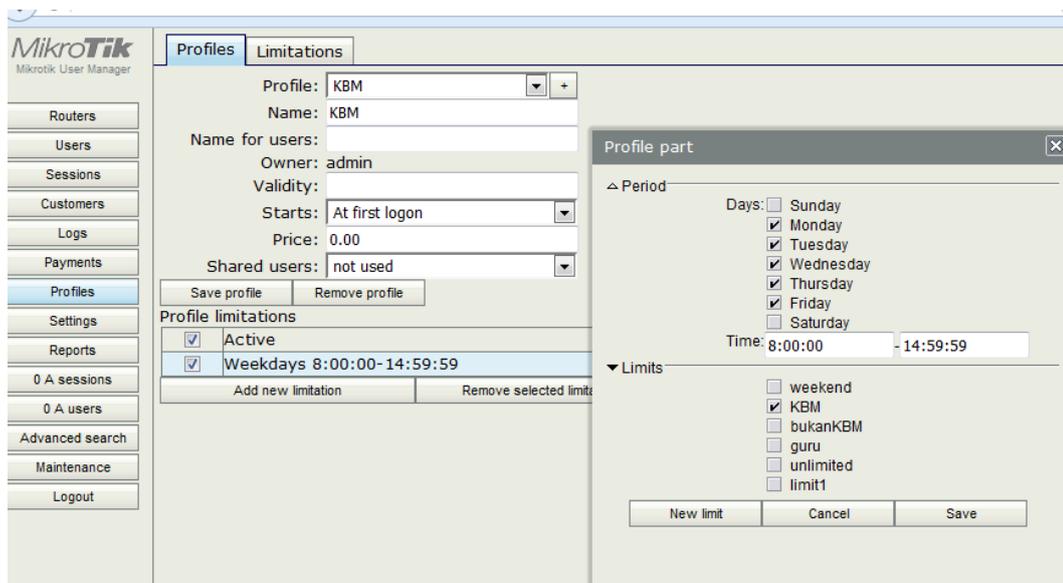
Gambar 4.26. Menghubungkan RouterBoard A dengan User Manager

Pada menu *Router* pada Gambar 4.27 *User Manager* akan terlihat dua nama *router* yang sudah terhubung.

Add Edit			
<input type="checkbox"/>	▼ Name	▼ IP address	▼ Shared secret
<input type="checkbox"/>	Router A	172.16.0.16	12345678
<input type="checkbox"/>	Router B	192.168.100.1	12345678

Gambar 4.27. Menghubungkan RouterBoard A dan RouterBoard B

Selanjutnya pembuatan *profile* untuk *user*. Caranya pilih menu *profiles*, klik ikon tambah (+) kemudian isikan nama *profile* dan *add new limitation* untuk menentukan batasan hari dan jam akses pada *hotspot* ditunjukkan pada Gambar 4.28.



Gambar 4.28. Membuat *Profile* KBM

Setelah batasan jam akses dibuat, kemudian lakukan pembatasan kuota. Pilih menu *limitations* untuk memberikan batasan kuota pada *user*. Pada menu *download* dan *upload* bisa diberikan data sesuai dengan kebijakan. Pada penelitian diberikan batasan kuota sebesar 50MiB dengan *rate limit download* dan *upload* 1MiB, minimal *rate* untuk *download* dan *upload* 1MiB seperti pada Gambar 4.29 dibawah ini.

Limitation details

▼ Main
Name: KBM
Owner: admin

▲ Limits
Download: 0B
Upload: 0B
Transfer: 0B
Uptime:

▼ Rate limits
Rate limit: Rx 1M Tx 1M
Burst rate: Rx Tx
Burst threshold: Rx Tx
Burst time: Rx Tx

Gambar 4.29. Memberi Batasan Profile KBM

Lakukan cara yang sama untuk membuat *profile* guru dan tamu.

Profiles Limitations

Profile: guru
Name: guru
Name for users:
Owner: admin
Validity:
Starts: At first logon
Price: 0.00
Shared users: not used

Save profile Remove profile

Gambar 4.30. Membuat Profile guru

Limitation details

▼ Main
Name: guru
Owner: admin

▲ Limits
Download: 0B
Upload: 0B
Transfer: 0B
Uptime:

▲ Rate limits
Rate limit: Rx 5M Tx 5M
Burst rate: Rx Tx
Burst threshold: Rx Tx
Burst time: Rx Tx

Profile part

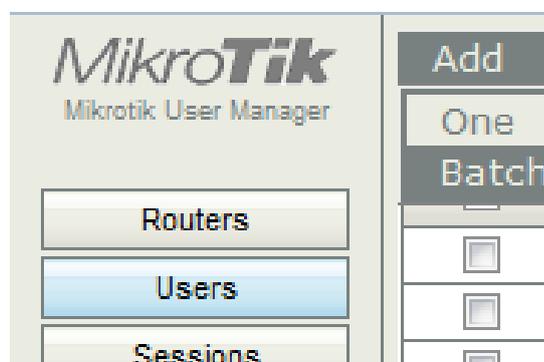
▲ Period
Days: Sunday
 Monday
 Tuesday
 Wednesday
 Thursday
 Friday
 Saturday
Time: 0:00:00 - 23:59:59

Gambar 4.31. Membuat batasan Profile guru

Gambar 4.32. Membuat *Profile* tamu

Gambar 4.33. Membuat batasan *Profile* tamu

Tahap berikutnya adalah pembuatan *user*. Pada Gambar 4.34 pilih menu *user* pada *User Manager*, pilih menu *add* pada *toolbar* atas, pilih *one* kemudian buat nama dan *password* dan pilih *profile* pada *assign profile* untuk *user* tersebut.



User details

▼ Main

Username: Nama Siswa

Password: password

Disabled:

Owner: admin

▼ Constraints

▼ Wireless

▼ Private information

Assign profile: siswa

Add

Gambar 4.34. Setting User

MikroTik
Mikrotik User Manager

Add Edit Generate

1 2 page 2 of 2

▼ Username	▼ Till time	▼ Password	▼ First name	▼ Last name	▼ Start time	▼ End time	▼ Do
<input type="checkbox"/> siswa17	Unlimited	siswa17					Not set
<input type="checkbox"/> siswa18	Unlimited	siswa18					Unknown
<input type="checkbox"/> siswa19	Unlimited	siswa19					
<input type="checkbox"/> siswa20	Unlimited	siswa20					
<input type="checkbox"/> siswa21	Not set	siswa21					
<input type="checkbox"/> gcb5t	Unlimited	5557					

User details

▲ Main

Username: siswa22

Password: siswa2

Disabled:

Owner: admin

▼ Constraints

▼ Wireless

▼ Private information

Assign profile: KBM

Add

Gambar 4.35. Pembuatan akun User

MikroTik
Mikrotik User Manager

Add Edit Generate

1 2 3 4 5 page 5 of 5

▼ Username	▼ Till time	▼ Password
<input type="checkbox"/> siswa76	Unlimited	siswa76
<input type="checkbox"/> siswa77	Unlimited	siswa77
<input type="checkbox"/> siswa78	Unlimited	siswa78
<input type="checkbox"/> siswa79	Unlimited	siswa79
<input type="checkbox"/> siswa80	Unlimited	siswa80
<input type="checkbox"/> siswa81	Unlimited	siswa81
<input type="checkbox"/> siswa82	Unlimited	siswa82
<input type="checkbox"/> siswa83	Unlimited	siswa83
<input type="checkbox"/> siswa84	Unlimited	siswa84
<input type="checkbox"/> siswa85	Unlimited	siswa85
<input type="checkbox"/> siswa86	Unlimited	siswa86
<input type="checkbox"/> siswa87	Unlimited	siswa87
<input type="checkbox"/> siswa88	Unlimited	siswa88
<input type="checkbox"/> siswa89	Unlimited	siswa89
<input type="checkbox"/> siswa90	Unlimited	siswa90

Gambar 4.36. Hasil pembuatan akun User

4.1.5. Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk dan efektifitas produk apakah sudah sesuai dengan apa yang telah dirancang. Evaluasi dilakukan dengan uji kelayakan kepada responden guru TKJ dan kemudian dilakukan uji fungsional kepada *user*.

4.2. Kelayakan Produk

4.2.1. Uji Coba pada Responden Guru TKJ

Pengujian dilakukan pada 2 tahap, tahap I dilakukan oleh guru TKJ yang dilakukan di kelas TKJ 3 SMKN 7 Jakarta. Penelitian tahap I ini dimaksudkan untuk melihat kesesuaian sistem dengan perencanaan dengan melakukan uji coba sederhana, serta melihat cara kerja sistem ketika digunakan. Uji coba ini dilakukan sebelum dilakukan pengujian tahap II yang melibatkan siswa, guru dan tamu. Gambar 4.37 hingga Gambar 4.41 menunjukkan hasil uji coba.

Berikut proses uji dari uji coba tahap I :

Welcome siswa5!		Welcome tamu1!		Welcome guru4!	
IP address:	10.10.10.246	IP address:	10.10.10.246	IP address:	10.10.10.246
bytes up/down:	0 B / 0 B	bytes up/down:	0 B / 0 B	bytes up/down:	8.9 KiB / 0 B
connected:	0s	connected:	0s	connected:	2m
status refresh:	1m	status refresh:	1m	status refresh:	1m
<input type="button" value="log off"/>		<input type="button" value="log off"/>		<input type="button" value="log off"/>	

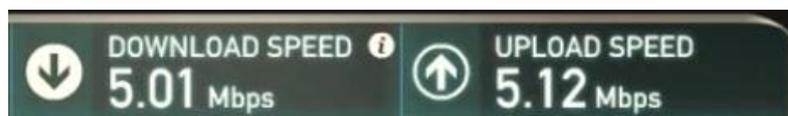
Gambar 4.37. Hasil Uji Login

<input type="checkbox"/>	siswa12	siswa12	49.9 KiB	78 B	KBM
<input type="checkbox"/>	siswa1	siswa1	22.6 KiB	78 B	KBM
<input type="checkbox"/>	guru4	guru4	19.0 KiB		guru
<input type="checkbox"/>	tamu1	tamu1	18.8 KiB		tamu
<input type="checkbox"/>	siswa5	siswa5	468 B		KBM
<input type="checkbox"/>	guru1	guru1			guru
<input type="checkbox"/>	guru2	guru2			guru
<input type="checkbox"/>	guru3	guru3			guru
<input type="checkbox"/>	siswa6	siswa6			KBM
<input type="checkbox"/>	siswa7	siswa7			KBM
<input type="checkbox"/>	siswa8	siswa8			KBM
<input type="checkbox"/>	siswa9	siswa9			KBM
<input type="checkbox"/>	siswa10	siswa10			KBM
<input type="checkbox"/>	siswa11	siswa11			KBM
<input type="checkbox"/>	siswa13	siswa13			KBM
<input type="checkbox"/>	siswa14	siswa14			KBM
<input type="checkbox"/>	siswa15	siswa15			KBM

Gambar 4.38. Tampilan *User Login* pada *User Manager*



Gambar 4.39. Uji *Rate Limit Hotspot User* Siswa dengan *SpeedTest*



Gambar 4.40. Uji *Rate Limit Hotspot User* Guru dengan *SpeedTest*



Gambar 4.41. Uji *Rate Limit Hotspot User* Tamu dengan *SpeedTest*

Kemudian dilakukan pengujian untuk pembatasan jam akses. Pengujian jam akses dilakukan dua periode, yaitu periode KBM (jam 08:00 – 14:59) dan periode diluar KBM. Pada periode diluar jam KBM, akun siswa tidak bisa *login hotspot* dengan keterangan “*access denied at this time*”. Pengujian tahap I diberikan kuota pada batasan 10MiB pada *profile* siswa. Jika kuota sudah habis maka akan muncul keterangan “*no valid profile found*”. Hasil uji coba ditunjukkan pada Gambar 4.42 hingga Gambar 4.44.

Welcome siswa5!

IP address:	10.10.10.246
bytes up/down:	0 B / 0 B
connected:	0s
status refresh:	1m

Gambar 4.42. Pengujian Jam Akses Periode KBM untuk Siswa

Please log on to use the internet hotspot service

login

password

HOTSPOT GATEWAY
powered by *MikroTik*

Powered by MikroTik RouterOS

access denied at this time

Gambar 4.43. Pengujian Jam Akses Periode Diluar KBM untuk Siswa

Please log on to use the internet hotspot service

login

password

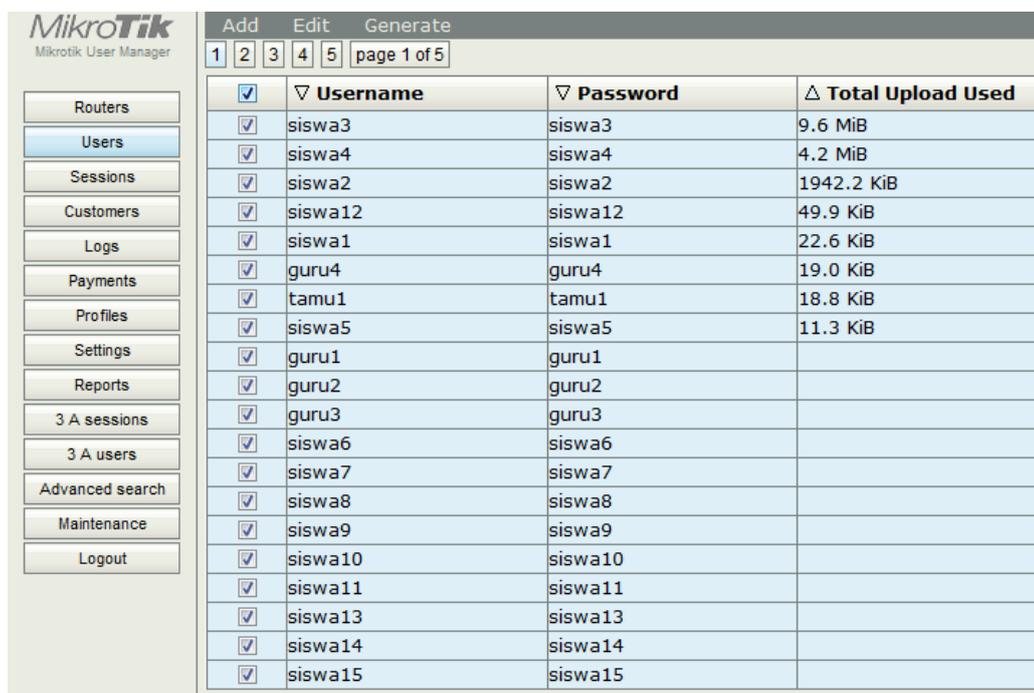
HOTSPOT GATEWAY
powered by *MikroTik*

Powered by MikroTik RouterOS

no valid profile found

Gambar 4.44. Pengujian Batasan Kuota untuk Siswa

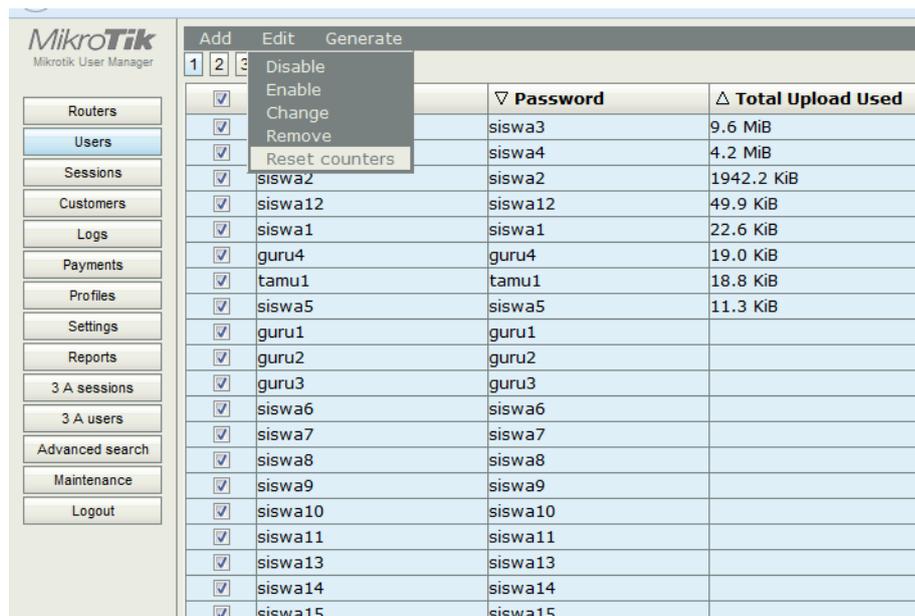
Uji *interface User Manager* ditunjukkan pada Gambar 4.45 sampai Gambar 4.47 untuk kemudahan pengoperasian pengawasan *hotspot* pada siswa. Untuk memulihkan kuota internet *hotspot* pada siswa, maka perlu dilakukan *reset counter* oleh guru yang melakukan pengawasan. Pilih pada menu *users*, kemudian centang kotak disamping tulisan *username* jika ingin mencentang seluruh akun, atau centang akun tertentu untuk melakukan aksi kepada akun tersebut. Kemudian pilih menu *edit* dan pilih *reset counter* untuk memulihkan kuota akun. Selain itu, bisa juga digunakan aksi lain seperti menonaktifkan akun, mengaktifkan akun, mengubah akun, menghapus akun pada menu *edit*.



The screenshot shows the MikroTik User Manager interface. On the left is a navigation menu with options: Routers, Users, Sessions, Customers, Logs, Payments, Profiles, Settings, Reports, 3 A sessions, 3 A users, Advanced search, Maintenance, and Logout. The 'Users' menu item is selected. The main area displays a table with columns: Username, Password, and Total Upload Used. Each row has a checkbox in the first column. The table contains 15 rows of user data.

<input checked="" type="checkbox"/>	Username	Password	Total Upload Used
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa3	siswa3	9.6 MiB
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa4	siswa4	4.2 MiB
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa2	siswa2	1942.2 KiB
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa12	siswa12	49.9 KiB
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa1	siswa1	22.6 KiB
<input checked="" type="checkbox"/>	guru4	guru4	19.0 KiB
<input checked="" type="checkbox"/>	tamu1	tamu1	18.8 KiB
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa5	siswa5	11.3 KiB
<input checked="" type="checkbox"/>	guru1	guru1	
<input checked="" type="checkbox"/>	guru2	guru2	
<input checked="" type="checkbox"/>	guru3	guru3	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa6	siswa6	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa7	siswa7	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa8	siswa8	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa9	siswa9	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa10	siswa10	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa11	siswa11	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa13	siswa13	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa14	siswa14	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa15	siswa15	

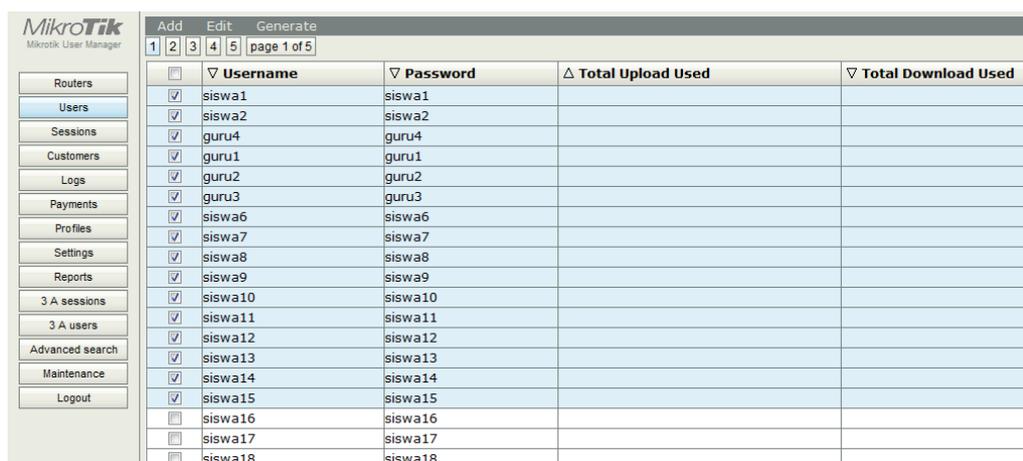
Gambar 4.45. Melakukan *Edit* Akun



The screenshot shows the MikroTik User Manager interface. On the left is a navigation menu with options like Routers, Users, Sessions, Customers, Logs, Payments, Profiles, Settings, Reports, 3 A sessions, 3 A users, Advanced search, Maintenance, and Logout. The main area displays a table of users. A context menu is open over the 'siswa2' user, showing options: Disable, Enable, Change, Remove, and Reset counters (which is highlighted). The table has columns for Username, Password, and Total Upload Used.

	Username	Password	Total Upload Used
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa3	siswa3	9.6 MiB
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa4	siswa4	4.2 MiB
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa2	siswa2	1942.2 KiB
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa12	siswa12	49.9 KiB
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa1	siswa1	22.6 KiB
<input checked="" type="checkbox"/>	guru4	guru4	19.0 KiB
<input checked="" type="checkbox"/>	tamu1	tamu1	18.8 KiB
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa5	siswa5	11.3 KiB
<input checked="" type="checkbox"/>	guru1	guru1	
<input checked="" type="checkbox"/>	guru2	guru2	
<input checked="" type="checkbox"/>	guru3	guru3	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa6	siswa6	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa7	siswa7	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa8	siswa8	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa9	siswa9	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa10	siswa10	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa11	siswa11	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa13	siswa13	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa14	siswa14	
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa15	siswa15	

Gambar 4.46. Melakukan *Edit Reset Counter*



The screenshot shows the MikroTik User Manager interface after the 'Reset Counter' action. The table now includes a 'Total Download Used' column. The 'siswa2' user's upload usage is now 0.0 KiB. The table has columns for Username, Password, Total Upload Used, and Total Download Used.

	Username	Password	Total Upload Used	Total Download Used
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa1	siswa1		
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa2	siswa2	0.0 KiB	
<input checked="" type="checkbox"/>	guru4	guru4		
<input checked="" type="checkbox"/>	guru1	guru1		
<input checked="" type="checkbox"/>	guru2	guru2		
<input checked="" type="checkbox"/>	guru3	guru3		
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa6	siswa6		
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa7	siswa7		
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa8	siswa8		
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa9	siswa9		
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa10	siswa10		
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa11	siswa11		
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa12	siswa12		
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa13	siswa13		
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa14	siswa14		
<input checked="" type="checkbox"/>	siswa15	siswa15		
<input type="checkbox"/>	siswa16	siswa16		
<input type="checkbox"/>	siswa17	siswa17		
<input type="checkbox"/>	siswa18	siswa18		

Gambar 4.47. Hasil *Edit Reset Counter*

4.3. Efektifitas Produk (Melalui Uji Coba)

Efektifitas produk diuji melalui uji coba kepada *user*. Pengujian ini dilakukan kepada 90 siswa, 4 guru dan 6 akun tamu pada Laboratorium Teknik Komputer Jaringan SMKN 7 Jakarta.

4.2.1. Uji Coba kepada User

Uji coba pada pada *user* bertujuan untuk mendapatkan data kesesuaian antara pemberian batasan kuota dan jam akses pada lingkup *user* yang lebih banyak. Pengujian dilakukan pada hari Kamis, 19 Januari 2017 dimulai pada jam 13:30 hingga 15:30. Data uji coba kepada *user* berjumlah 90 akun siswa, 4 akun guru, 6 akun tamu. Sedangkan Table 4.3. menunjukkan hasil uji coba oleh *user*.

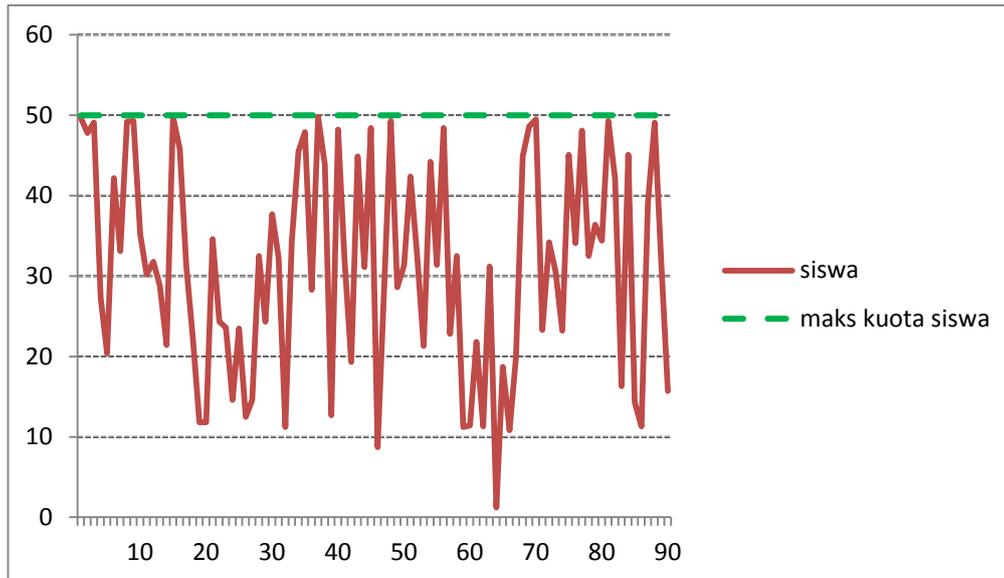
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Kuota *Download* pada *User*

No	<i>Username</i> (nama pengguna)	<i>Total Download Used</i> (Kuota <i>Download</i> yang dipakai)	<i>Download Limit</i> (Batasan <i>Download</i> yang diberikan)	Keterangan
1	guru1	53.7 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai
2	guru2	72.1 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai
3	guru3	113.2 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai
4	guru4	63.5 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai
5	siswa1	49.7 MiB	50.0 MiB	sesuai
6	siswa2	47.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
7	siswa3	49.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
8	siswa4	27.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
9	siswa5	20.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
10	siswa6	42.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
11	siswa7	33.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
12	siswa8	49.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
13	siswa9	49.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
14	siswa10	35.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
15	siswa11	30.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
16	siswa12	31.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
17	siswa13	28.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
18	siswa14	21.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
19	siswa15	49.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
20	siswa16	45.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
21	siswa17	31.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
22	siswa18	22.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
23	siswa19	11.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
24	siswa20	11.8 MiB	50.0 MiB	sesuai

25	siswa21	34.6 MiB	50.0 MiB	sesuai
26	siswa22	24.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
27	siswa23	23.6 MiB	50.0 MiB	sesuai
28	siswa24	14.6 MiB	50.0 MiB	sesuai
29	siswa25	23.5 MiB	50.0 MiB	sesuai
30	siswa26	12.5 MiB	50.0 MiB	sesuai
31	siswa27	14.6 MiB	50.0 MiB	sesuai
32	siswa28	32.5 MiB	50.0 MiB	sesuai
33	siswa29	24.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
34	siswa30	37.7 MiB	50.0 MiB	sesuai
35	siswa31	32.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
36	siswa32	11.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
37	siswa33	34.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
38	siswa34	45.5 MiB	50.0 MiB	sesuai
39	siswa35	47.9 MiB	50.0 MiB	sesuai
40	siswa36	28.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
41	siswa37	49.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
42	siswa38	43.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
43	siswa39	12.7 MiB	50.0 MiB	sesuai
44	siswa40	48.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
45	siswa41	32.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
46	siswa42	19.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
47	siswa43	44.9 MiB	50.0 MiB	sesuai
48	siswa44	31.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
49	siswa45	48.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
50	siswa46	8.7 MiB	50.0 MiB	sesuai
51	siswa47	28.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
52	siswa48	49.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
53	siswa49	28.6 MiB	50.0 MiB	sesuai
54	siswa50	31.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
55	siswa51	42.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
56	siswa52	32.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
57	siswa53	21.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
58	siswa54	44.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
59	siswa55	31.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
60	siswa56	48.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
61	siswa57	22.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
62	siswa58	32.5 MiB	50.0 MiB	sesuai
63	siswa59	11.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
64	siswa60	11.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
65	siswa61	21.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
66	siswa62	11.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
67	siswa63	31.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
68	siswa64	1.2 MiB	50.0 MiB	sesuai

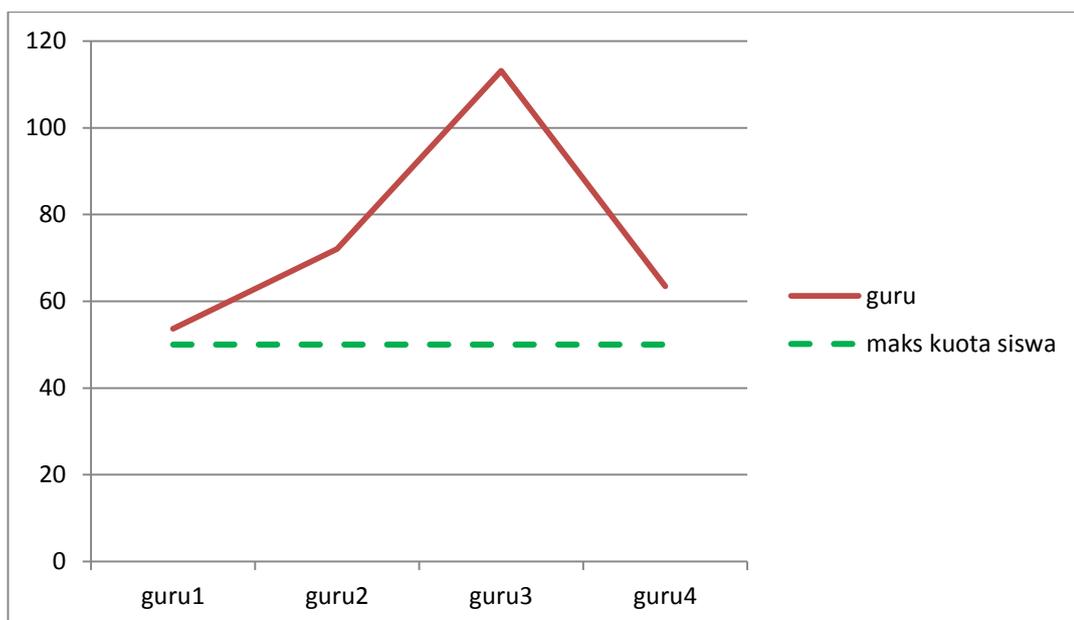
69	siswa65	18.7 MiB	50.0 MiB	sesuai
70	siswa66	10.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
71	siswa67	19.9 MiB	50.0 MiB	sesuai
72	siswa68	44.9 MiB	50.0 MiB	sesuai
73	siswa69	48.6 MiB	50.0 MiB	sesuai
74	siswa70	49.5 MiB	50.0 MiB	sesuai
75	siswa71	23.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
76	siswa72	34.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
77	siswa73	30.6 MiB	50.0 MiB	sesuai
78	siswa74	23.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
79	siswa75	45.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
80	siswa76	34.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
81	siswa77	48.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
82	siswa78	32.5 MiB	50.0 MiB	sesuai
83	siswa79	36.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
84	siswa80	34.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
85	siswa81	49.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
86	siswa82	42.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
87	siswa83	16.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
88	siswa84	45.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
89	siswa85	14.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
90	siswa86	11.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
91	siswa87	39.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
92	siswa88	49.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
93	siswa89	32.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
94	siswa90	15.7 MiB	50.0 MiB	sesuai
95	tamu1	65.3 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai
96	tamu2	60.2 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai
97	tamu3	54.5 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai
98	tamu4	63.9 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai
99	tamu5	55.2 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai
100	tamu6	54.6 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai

Berdasarkan data hasil uji pada Tabel 4.3, dapat dipresentasikan pada diagram dibawah ini:



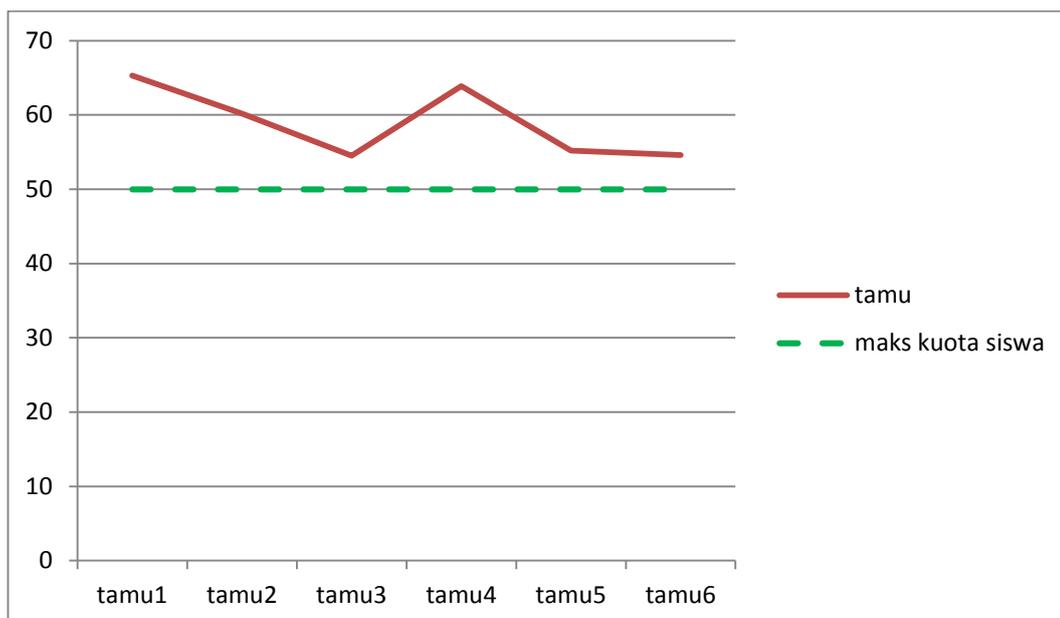
Gambar 4.48. Grafik Pengujian Kuota Download pada *User* Siswa

Dari Tabel 4.3 dan Gambar 4.48, didapatkan hasil bahwa 90 siswa menggunakan kuota dibawah batas yang telah ditentukan, yaitu sebesar 50MiB. Maka dapat disimpulkan bahwa pembatasan kuota *download* pada siswa sangat sesuai dengan perencanaan.



Gambar 4.49. Grafik Pengujian Kuota Download pada *User* Guru

Gambar 4.49 menunjukkan hasil bahwa 4 guru dapat mencapai angka pemakaian *download* lebih dari batasan yang ditentukan untuk siswa. Dengan demikian pemberian batas kuota *unlimited* untuk guru sudah sesuai.



Gambar 4.50. Grafik Pengujian Kuota Download pada User Tamu

Gambar 4.50 menunjukkan tamu dapat menggunakan kapasitas kuota *download* dengan besaran melebihi batasan pada *user* siswa. Dengan demikian pemberian batas kuota *unlimited* untuk tamu sudah sesuai.

Tabel 4.4. Hasil Pengujian Kuota Upload pada User

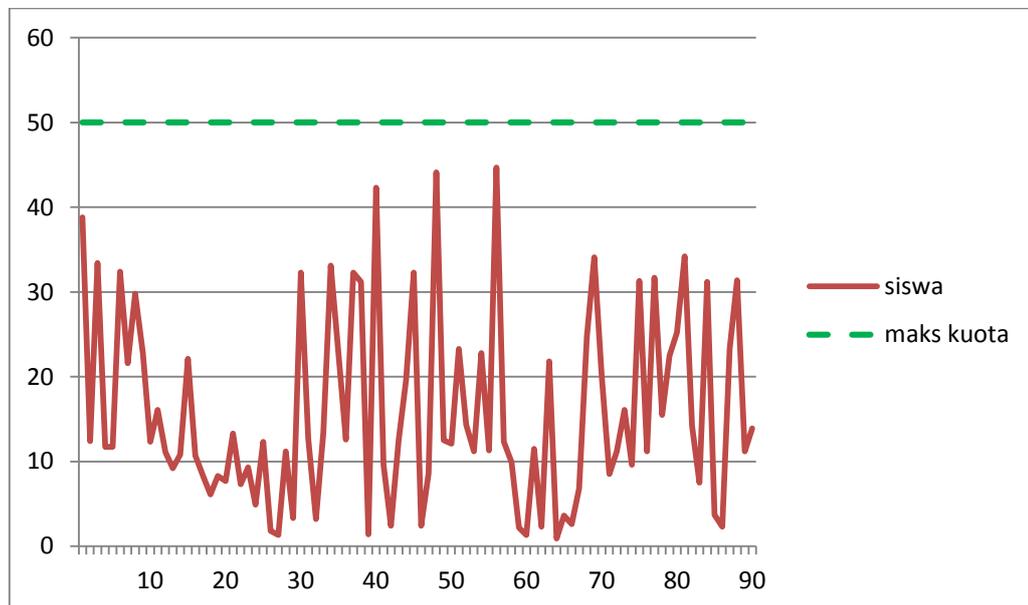
No	Username (nama pengguna)	Total Upload Used (Kuota Upload yang dipakai)	Upload Limit (Batasan Upload yang diberikan)	Keterangan
1	guru1	32.3 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai
2	guru2	22.4 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai
3	guru3	51.4 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai

4	guru4	18.3 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai
5	siswa1	38.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
6	siswa2	12.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
7	siswa3	33.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
8	siswa4	11.7 MiB	50.0 MiB	sesuai
9	siswa5	11.7 MiB	50.0 MiB	sesuai
10	siswa6	32.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
11	siswa7	21.6 MiB	50.0 MiB	sesuai
12	siswa8	29.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
13	siswa9	22.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
14	siswa10	12.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
15	siswa11	16.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
16	siswa12	11.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
17	siswa13	9.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
18	siswa14	10.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
19	siswa15	22.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
20	siswa16	10.7 MiB	50.0 MiB	sesuai
21	siswa17	8.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
22	siswa18	6.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
23	siswa19	8.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
24	siswa20	7.7 MiB	50.0 MiB	sesuai
25	siswa21	13.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
26	siswa22	7.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
27	siswa23	9.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
28	siswa24	4.9 MiB	50.0 MiB	sesuai
29	siswa25	12.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
30	siswa26	1.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
31	siswa27	1.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
32	siswa28	11.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
33	siswa29	3.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
34	siswa30	32.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
35	siswa31	12.7 MiB	50.0 MiB	sesuai
36	siswa32	3.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
37	siswa33	13.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
38	siswa34	33.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
39	siswa35	22.7 MiB	50.0 MiB	sesuai
40	siswa36	12.6 MiB	50.0 MiB	sesuai
41	siswa37	32.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
42	siswa38	31.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
43	siswa39	1.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
44	siswa40	42.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
45	siswa41	9.6 MiB	50.0 MiB	sesuai
46	siswa42	2.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
47	siswa43	12.5 MiB	50.0 MiB	sesuai

48	siswa44	19.6 MiB	50.0 MiB	sesuai
49	siswa45	32.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
50	siswa46	2.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
51	siswa47	8.6 MiB	50.0 MiB	sesuai
52	siswa48	44.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
53	siswa49	12.5 MiB	50.0 MiB	sesuai
54	siswa50	12.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
55	siswa51	23.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
56	siswa52	14.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
57	siswa53	11.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
58	siswa54	22.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
59	siswa55	11.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
60	siswa56	44.7 MiB	50.0 MiB	sesuai
61	siswa57	12.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
62	siswa58	9.9 MiB	50.0 MiB	sesuai
63	siswa59	2.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
64	siswa60	1.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
65	siswa61	11.5 MiB	50.0 MiB	sesuai
66	siswa62	2.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
67	siswa63	21.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
68	siswa64	992.2 KiB	50.0 MiB	sesuai
69	siswa65	3.6 MiB	50.0 MiB	sesuai
70	siswa66	2.6 MiB	50.0 MiB	sesuai
71	siswa67	6.8 MiB	50.0 MiB	sesuai
72	siswa68	24.7 MiB	50.0 MiB	sesuai
73	siswa69	34.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
74	siswa70	20.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
75	siswa71	8.5 MiB	50.0 MiB	sesuai
76	siswa72	11.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
77	siswa73	16.1 MiB	50.0 MiB	sesuai
78	siswa74	9.6 MiB	50.0 MiB	sesuai
79	siswa75	31.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
80	siswa76	11.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
81	siswa77	31.7 MiB	50.0 MiB	sesuai
82	siswa78	15.5 MiB	50.0 MiB	sesuai
83	siswa79	22.5 MiB	50.0 MiB	sesuai
84	siswa80	25.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
85	siswa81	34.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
86	siswa82	14.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
87	siswa83	7.5 MiB	50.0 MiB	sesuai
88	siswa84	31.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
89	siswa85	3.7 MiB	50.0 MiB	sesuai
90	siswa86	2.3 MiB	50.0 MiB	sesuai
91	siswa87	23.3 MiB	50.0 MiB	sesuai

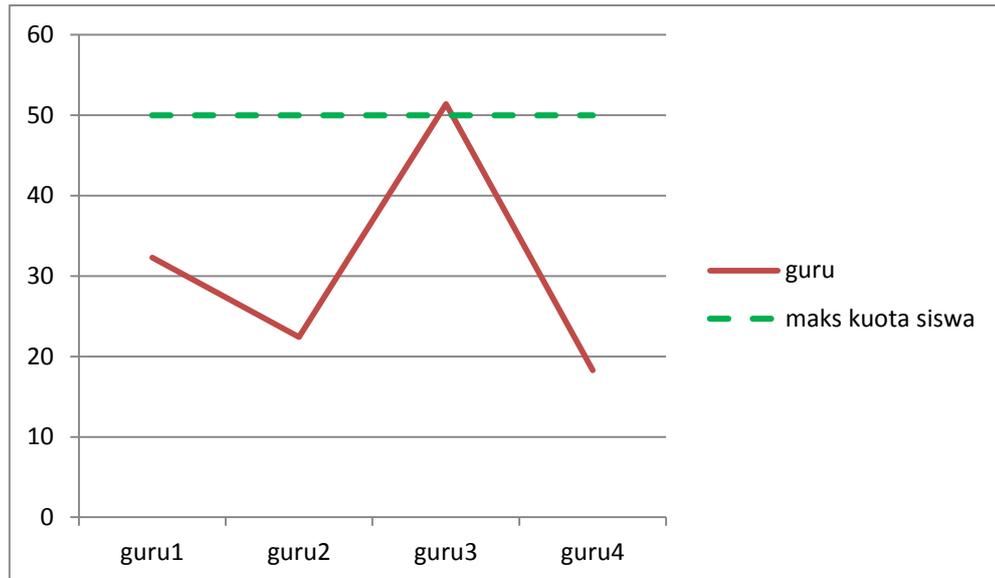
92	siswa88	31.4 MiB	50.0 MiB	sesuai
93	siswa89	11.2 MiB	50.0 MiB	sesuai
94	siswa90	13.9 MiB	50.0 MiB	sesuai
95	tamu1	54.2 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai
96	tamu2	40.2 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai
97	tamu3	24.5 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai
98	tamu4	23.9 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai
99	tamu5	35.2 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai
100	tamu6	14.6 MiB	<i>Unlimited</i>	sesuai

Dari tabel diatas, dapat dipresentasikan pada grafik dibawah:



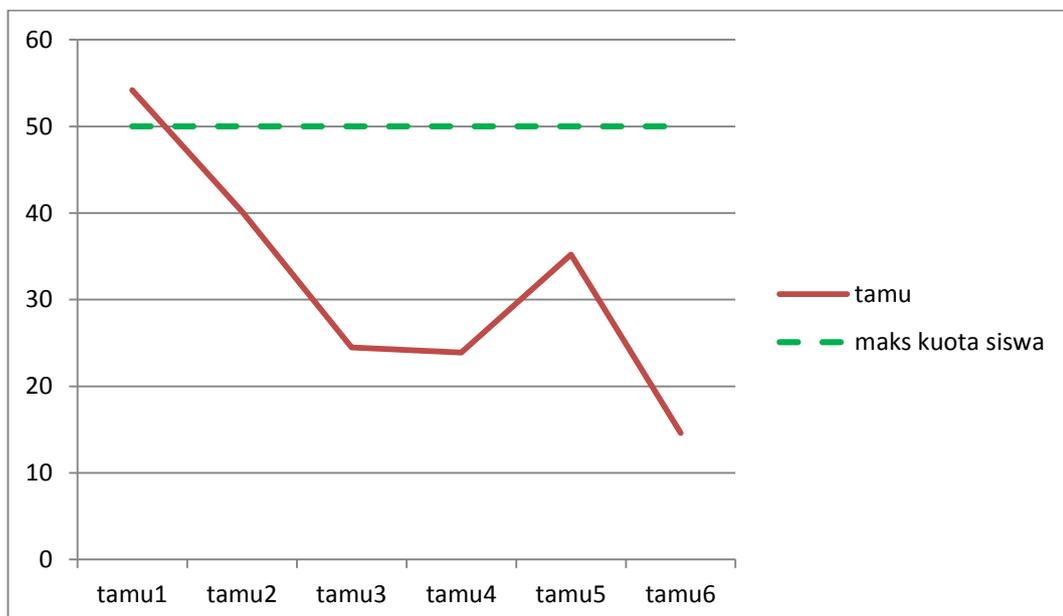
Gambar 4.51. Grafik Pengujian Kuota Upload pada User Siswa

Dari Tabel 4.4 dan Gambar 4.51, didapatkan hasil bahwa 90 siswa menggunakan kuota dibawah batas yang telah ditentukan, yaitu sebesar 50MiB. Maka dapat disimpulkan bahwa pembatasan kuota *upload* pada siswa sangat sesuai dengan perencanaan.



Gambar 4.52. Grafik Pengujian Kuota *Upload* pada *User Guru*

Gambar 4.52 menunjukkan hasil bahwa ada 1 guru dapat mencapai angka pemakaian *upload* lebih dari batasan yang ditentukan untuk siswa. Dengan demikian pemberian batasan *unlimited* pada guru sudah sesuai.

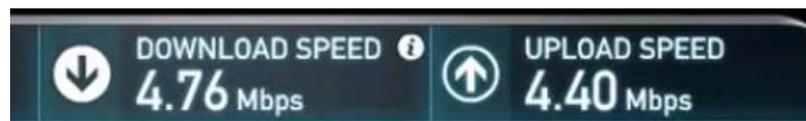


Gambar 4.53. Grafik Pengujian Kuota *Upload* pada *User Tamu*

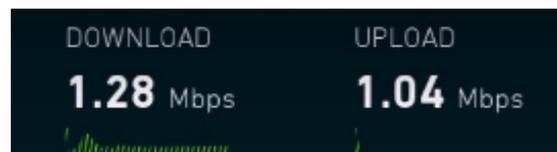
Gambar 4.53 menunjukkan 1 *user* tamu dapat menggunakan kapasitas kuota *upload* dengan besaran melebihi batasan pada *user* siswa. Dengan demikian pemberian batasan *unlimited* pada tamu sudah sesuai.

Tabel 4.5. Rancangan Pengujian *Rate Limit* Maksimal pada *User*

No	Kategori	<i>Received Limit</i> (Batasan <i>Bandwidth</i> Data Masuk)	<i>Transmit Limit</i> (Batasan <i>Bandwidth</i> Data Keluar)
1	guru	5MiB	5MiB
2	siswa	1MiB	1MiB
3	tamu	1MiB	1MiB



(a)



(b)



(c)

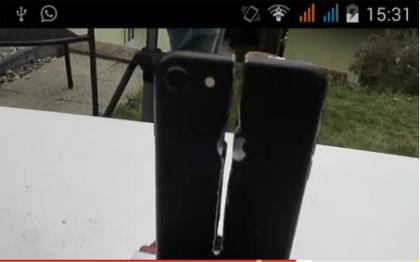
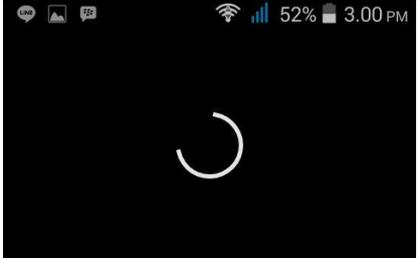
Gambar 4.54. Hasil Uji *Bandwidth* pada (a) Guru (b) Tamu (c) Siswa

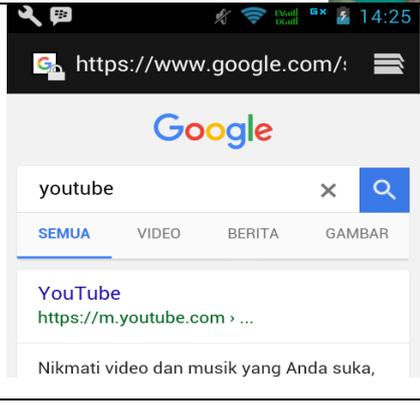
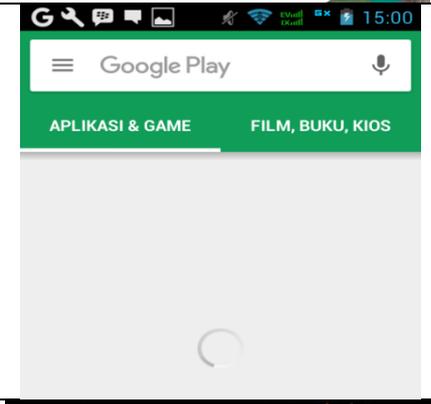
Tabel 4.6. Hasil Pengujian *Rate Limit* Maksimal pada *User*

No	Kategori	<i>Received Data / Download</i>	<i>Transmit Data / Upload</i>
1	guru1	4.76MiB	4.40MiB
2	siswa10	0.82MiB	1.04MiB
3	siswa20	0.83MiB	1.03MiB
4	siswa30	0.92MiB	0.95MiB
5	siswa40	0.63MiB	0.94MiB
6	tamu1	1.28MiB	1.04MiB

Berdasarkan Tabel 4.6, didapatkan bahwa hasil *bandwidth* yang masuk (*download*) dengan data keluar (*upload*) sudah sesuai dengan pembatasan yang diberikan pada kategori *user*.

Tabel 4.7. Hasil Pengujian Batasan Jam Akses pada *User*

No	<i>Username</i>	Jam Siswa Diizinkan Akses	Jam Siswa Tidak Diizinkan Akses
1	guru1		 IPHONE 7 CUT IN HALFS!!
2	siswa1	 The Rock & HHH vs	

3	siswa2		
4	siswa3		
5	siswa4		
6	tamul		

Berdasarkan Tabel 4.7, hasil uji coba jam akses pada *user* didapatkan bahwa *user* siswa tidak mendapatkan koneksi internet pada jam 15:00:00, sedangkan

user guru dan tamu masih bisa mendapatkan koneksi internet. Dengan demikian pembatasan jam akses untuk *user* sangat sesuai dengan perencanaan.

4.3.2. Hasil Uji Coba Responden

Responden pada penelitian ini melibatkan 4 (empat) orang tenaga pendidik di SMKN 7 Jakarta dengan rincian sebagai berikut:

Table 4.8. Biodata Responden

No.	Nama	Profesi	Jabatan
1	Hartini, S. Pd	Guru TKJ	Kepala Kompetensi TKJ
2	Irwan Sajali, S. Pd	Guru Sejarah	Wali Kelas XI TKJ
3	Mahpuz, S. Pd	Guru TKJ	-
4	Sutriono, S. Pd	Guru TKJ	Wali Kelas X TKJ

Tabel 4.9. Hasil Uji Kelayakan oleh Responden

No.	Aspek	Skor didapat	Skor diharapkan	Kelayakan
1	Fisik/Tampilan	18	20	90%
2	Pemanfaatan	94	100	94%
	Total	112	120	93.3%

Berdasarkan Tabel 4.9, penilaian total dari responden mengenai sistem ini adalah 93.3%. Sesuai dengan Tabel 3.6, mengenai pengelompokan kategori kualitas berdasarkan persentase, maka hasil tersebut termasuk kategori sangat sesuai untuk diterapkan.

4.4. Pembahasan

Penelitian tentang perancangan dan implementasi manajemen *user* dan *bandwidth* dengan *User Manager* pada mikrotik RB-951Ui-2HND yang dilakukan di Laboratorium Teknik Komputer Jaringan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta menggunakan metode penelitian *Research and*

Development dan metode pengembangan ADDIE. Tahapan pada metode penelitian ini yang dipakai adalah Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi dan Evaluasi.

Penelitian awal dilakukan dengan proses wawancara terhadap guru TKJ untuk mengetahui permasalahan yang ada pada jaringan di Laboratorium Teknik Komputer Jaringan. Pada wawancara tersebut didapatkan kesimpulan bahwa belum diterapkannya sistem untuk dapat mengawasi siswa ketika siswa mengakses internet *hotspot*.

Selanjutnya dilakukan pengambilan data awal menggunakan kuisisioner pada 22 siswa TKJ SMKN 7 Jakarta. Kuisisioner ini melihat sejauh mana dukungan siswa terhadap rencana untuk menerapkan satu akun dan *password* pribadi untuk satu siswa pada *hotspot* sekolah. Selama proses pengembangan, penelitian dan implementasi, didapat faktor pendukung dan penghambat.

1. Faktor pendukung

- a) Banyaknya siswa TKJ yang menggunakan komputer, laptop atau *smartphone*
- b) Banyaknya siswa TKJ yang mengakses internet *hotspot* menggunakan perangkat *mobile* seperti laptop dan *smartphone*
- c) Dukungan fasilitas infrastruktur yang disediakan oleh kelas Teknik Komputer Jaringan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta

2. Faktor Penghambat

- a) Sulitnya menentukan waktu responden untuk melakukan uji coba

- b) Keterbatasan kemampuan perangkat pendukung dan kualitas jaringan internet yang tidak stabil

Produk yang dihasilkan tentu memiliki kekuatan dan kelemahan dalam pengembangan dan implementasinya.

1. Kekuatan

- a) Konsep inovasi untuk dapat mengawasi siswa yang sedang *login* internet *hotspot* dianggap sangat sesuai untuk diterapkan pada siswa khususnya untuk kelas TKJ SMKN 7 Jakarta
- b) Tampilan *admin* pada *User Manager* sederhana, mudah dipahami dan diterapkan

2. Kelemahan

- a) Terjadi penurunan kecepatan *bandwidth* jika *user* yang masuk jaringan *hotspot* semakin banyak dalam waktu yang bersamaan
- b) Perlu pemulihan kuota secara manual oleh guru yang akan melakukan pengawas setiap hari. Hal ini menuntut pengawas untuk melihat secara berkala aktifitas pemakaian kuota oleh siswa dan pemulihan kuota bisa dilakukan dengan mudah dan singkat.

Berdasarkan data pada Tabel 4.9, Hasil Uji Kelayakan oleh Responden, menunjukkan persentase sebesar 93.3%. Berdasarkan Tabel 3.6, didapatkan hasil bahwa hasil tersebut sangat sesuai untuk diterapkan. Pada Tabel 4.3, Tabel 4.4, Tabel 4.6, dan Tabel 4.7, dan dipresentasikan juga dengan grafik hasil uji coba *user* melibatkan 90 *user* sebagai siswa, 4 *user* sebagai guru dan 6 *user* sebagai

tamu menunjukkan kesesuaian antara perencanaan sistem dengan implementasi, maka dapat disimpulkan bahwa produk penelitian berupa sistem ini sangat sesuai untuk diterapkan.

Jadi perancangan dan implementasi manajemen *user* dan *bandwidth* dengan *User Manager* pada mikrotik RB-951Ui-2HND yang dilakukan pada guru, siswa dan tamu pada jaringan *hotspot* di Laboratorium Teknik Komputer Jaringan Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta dapat diterima dan sangat sesuai untuk diterapkan.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan rancangan dan implementasi manajemen *user* dan *bandwidth* dengan *User Manager* pada mikrotik RB-951Ui-2HND yang dilakukan pada Laboratorium Teknik Komputer Jaringan Sekolah menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta.

1. Pada Tabel 4.3, Tabel 4.3, Tabel 4.6, dan Tabel 4.7, dan dipresentasikan juga dengan grafik hasil uji coba *user* melibatkan 90 *user* sebagai siswa, 4 *user* sebagai guru dan 6 *user* sebagai tamu menunjukkan kesesuaian antara perencanaan dengan implementasi produk, maka dapat disimpulkan bahwa produk penelitian ini sangat sesuai untuk diterapkan.
2. Hasil uji coba kepada responden guru TKJ menunjukkan bahwa pengembangan produk yang dihasilkan sangat sesuai untuk diterapkan dengan presentase kelayakan sebesar 93.3%.

Berdasarkan hasil uji coba yang tersebut, dapat disimpulkan bahwa produk rancangan dan implementasi manajemen *user* dan *bandwidth* dengan *User Manager* pada mikrotik RB-951Ui-2HND sangat sesuai diterapkan pada Laboratorium Teknik Komputer Jaringan dan siswa Teknik Komputer Jaringan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta.

5.2. Implikasi

Penerapan manajemen *user* dan *bandwidth* dengan *User Manager* pada mikrotik RB-951Ui-2HND untuk memenejemen *user* dengan memberi batasan kuota dan jam akses pada siswa yang *login* pada *hotspot*. Menejemen *user* pada *hotspot* dengan *User Manager* dengan pembatasan kuota dan jam akses membuat siswa menjadi lebih mengontrol konten akses yang akan dibuka, siswa diharapkan mengakses konten yang perlu saja yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Penentuan besaran kuota dan *bandwidth* pada *user* dapat diberikan berdasarkan kebijakan yang dilakukan oleh pihak sekolah. Sedangkan pembatasan jam akses pada siswa diharapkan siswa untuk dapat memaksimalkan waktu akses secara efektif ketika berada di sekolah dan meminimalisasi peluang kepada siswa untuk akses internet berlebihan diluar jam belajar mengajar.

5.3. Saran

Berdasarkan hasil penelitian perancangan dan implementasi manajemen *user* dan *bandwidth* dengan *User Manager* pada mikrotik RB-951Ui-2HND yang dilakukan pada Laboratorium Teknik Komputer Jaringan Sekolah menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta, penulis memberikan saran untuk pengembangan yang akan datang berikutnya.

1. Jika dibutuhkan, penelitian ini perlu dikembangkan dalam tahap yang lebih luas seperti lingkup satu sekolah
2. Akan lebih baik jika pengawasan oleh guru dilakukan secara berkala sehingga guru bisa melakukan tindakan jika diperlukan

3. Akan lebih baik jika dilakukan pengkajian data besaran kuota dan *badwidth* yang diberikan agar sesuai dengan kebutuhan siswa Teknik Komputer dan Jaringan Sekolah Menengah Kejuuran Negeri Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- [Fakultas Teknik].2015. Buku Panduan Penyusunan Skripsi dan Non Skripsi. Jakarta: Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
- Andriani, Rini. (2014). *Macam-macam Instrumen Penelitian*. <http://www.membumikanpendidikan.com/2014/09/macam-macam-instrumen-penelitian.html>, Diakses 2 Januari 2017
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur penelitian : Suatu Pendekatan Praktik. (Edisi Revisi)*. Jakarta: Rineka Cipta
- Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia. (2014). Profil Pengguna Internet Indonesia. <https://apjii.or.id/content/read/39/27/PROFIL-PENGGUNA-INTERNET-INDONESIA-2014>. [14 Mei 2016]
- Bagong S, Sutinah. (2006). *Metode Penelitian Sosial: Berbagai Alternatif Pendekatan*. Jakarta: Kencana.
- Budiwahjuningsih, Sri. http://www.academia.edu/9308770/Pengertian_perancangan_menurut_bin_Ladjamudin. Diakses 3 Desember 2016
- Firdaus, Gilang. Integrasi Hotspot dengan User Manager. http://mikrotik.co.id/artikel_lihat.php?id=46. Diakses 23 November 2016
- Guntur Setiawan. (2004) *Impelemntasi dalam Birokrasi Pembangunan*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Handayaniingrat. Soewarno, (1994). *Pengantar Studi Ilmu Administrasi dan Manajemen*. Jakarta: CV. Haji Masagung.
- Handoko, T. Hani. (1984). *Dasar –dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta : BPFE –Yogyakarta.
- Hantoro, Dwi, Gunadi. (2009). *WIFI (Wireless LAN) Jaringan Komputer Tanpa Kabel*. Bandung: INFORMATIKA.
- Heriyanto, Trisno. (2015). 2014, Pengguna Internet Indonesia Capai 88,1 Juta. <http://www.cnnindonesia.com/teknologi/20150326134506-185-42064/2014-pengguna-internet-indonesia-capai-881-juta>. Diakses 14 Mei 2016.
- Kamus Populer. (2015). Pengertian Hotspot dan Jenis-jenis Hotspot. <http://www.mandalamaya.com/pengertian-hotspot-dan-jenis-jenis-hotspot/> [18 Jan 2016]
- Kusrini. (2007). *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi

- Kusrini. (2007). *Strategi Perancangan dan Pengelolaan Basis Data*. Yogyakarta: Andi.
- Labovitz & Hagedorn R. (1981). *Metode Riset Sosial*. Jakarta: Erlangga
- Laisal, Faisal. (2007). *Wireless Hacking*. Jakarta: INFO Komputer
- Mulyanta, Edi S. (2005). *Pengenalan Protokol Jaringan Wireless Komputer*. Yogyakarta: Andi
- Novianti, D. 2016. Media Pembelajaran Berbasis Web untuk Materi *Switching* pada Mata Kuliah Jaringan Komputer di Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Jakarta [skripsi]. Jakarta: Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
- Nurdin Usman. (2002). *Konteks Implementasi Berbasis Kurikulum*. Jakarta: Grasindo.
- Parman, Suhardi. (2014). *Pengembangan Sistem Informasi*. <http://www.catifo.com/2014/08/pengembangan-sistem-informasi.html> [2 Des 2016]
- R.Terry, George dan Leslie W.Rue. (2010) *Dasar-Dasar Manajemen*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Racmad, Adam. (2016). Cara Setting User Manager Mikrotik. <http://www.modalsemangat.com/2016/04/cara-setting-user-manager-mikrotik.html> [24 Des 2016]
- Sora, N. (2015). Pengertian Brainware dan Contohnya Lengkap. <http://www.pengertianku.net/2015/02/pengertian-brainware-dan-contohnya-lengkap.html> [6 Jan 2016]
- Stiawan, D. dan Rini, D.P. 2009. *Analisis Perbandingan Sistem Keamanan WEP/WPA/RADIUS Pada Jaringan Publik Wireless Hotspot*. http://elektro.um.ac.id/ceie/2009/files/B1.%20IT/01_ANALISIS%20PERBANDINGAN%20SISTEM%20KEAMANAN%20WEP_WPA_RADIUS.pdf. Diakses 29 Desember 2016.
- Subagyo, Joko. (2015). *Metode Penelitian dalam Teori dan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development*. Bandung: ALFABETA
- Sungkono. (2012). Pengembangan Instrumen Evaluasi Media Modul Pembelajaran. <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=282569&val=454&tit>

le=P
ENGEMBANGAN%20INTRUMEN%20EVALUASI%20MEDIA%20M
ODU
L%20PEMBELAJARAN. Diakses 2 Januari 2016.

Surahmat, Kunang, Y., N., Erlansyah, D. (2014). Analisa keamanan sistem WPA RADIUS. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 20:1-12.

Syaifuddin, A., Yunus, M., Sundari, R. (2013). Perbandingan metode simple queues dan queues tree untuk optimasi manajemen bandwidth jaringan komputer di STMIK PPKIA pradnya paramita malang. *Jurnal Teknologi Informasi* 1.4(2):60-74

Terry. (1996). *Dasar-dasar Manajemen*. Jakarta: Grafika Offset .

Towodjodjo, R dan Farhan, M. E., (2015), *Router Mikrotik Implementasi Wireless LAN Indoor*. Jakarta: Jasakom.

Tutorial Komputer. (2012). Pengertian Bandwidth. <http://www.teorikomputer.com/2012/12/pengertian-bandwidth.html> [16 Des 2016].

Y.N. Kunang, Takrim Ibadi, Suryayusra. (2013). Celah keamanan sistem autentikasi berbasis radius. *Jurnal Ilmiah Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI) 2013*.



*Building
Future
Leaders*

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

Kampus Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220
Telepon/Faximile : Rektor : (021) 4893854, PR I : 4895130, PR II : 4893918, PR III : 4892926, PR IV : 4893982
BAUK : 4750930, BAAK : 4759081, BAPSI : 4752180
Bagian UHTP : Telepon. 4893726, Bagian Keuangan : 4892414, Bagian Kepegawaian : 4890536, Bagian HUMAS : 4898486
Laman : www.unj.ac.id

Nomor : 3154/UN39.12/KM/2016
Lamp. : -
Hal : Permohonan Izin Mengadakan Penelitian
untuk Penulisan Skripsi

7 September 2016

Yth. Kepala SMK Negeri 7 Jakarta
Jl. Tenggara No.1, Rawamangun,
Jakarta Timur

Kami mohon kesediaan Saudara untuk dapat menerima Mahasiswa Universitas Negeri Jakarta :

Nama : **Bobi Paisal Baraba**
Nomor Registrasi : 5235120385
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
Fakultas : Teknik Universitas Negeri Jakarta
No. Telp/HP : 082372215443

Dengan ini kami mohon diberikan ijin mahasiswa tersebut, untuk dapat mengadakan penelitian guna mendapatkan data yang diperlukan dalam rangka penulisan skripsi dengan judul :

“Perancangan dan Implementasi Manajemen User dan Bandwidth Dengan User Manager Pada Mikrotik RB-951ui- 2HND”
(Studi Kasus Laboratorium Kelas Teknik Komputer dan Jaringan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta)

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami sampaikan terima kasih.

Kepala Biro Administrasi
Akademik dan Kemahasiswaan



Tembusan :
1. Dekan Fakultas Teknik
2. Kaprog Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Drs. Syaifullah
NIP 195702161984031001



PEMERINTAH PROPINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 7

Kelompok Keahlian : 1. Teknologi dan Rekayasa
2. Teknologi Informasi dan Komunikasi

Jl. Tenggiri No. 1 Rawamangun, Jakarta Timur 13220 Telp./Fax. 021-4711564
e-mail : smkn7j@yahoo.com, website : www.smkn7.com

Nomor : 259 /-1.851.73
Lampiran : --
Hal : Izin Penelitian

13 September 2016

Kepada
Yth. Kepala Biro Adminsitarsi
Akademik dan Kemahasiswaan
Universitas Negeri Jakarta
di.
Jakarta

Dengan hormat, menerima dan membaca surat No. 3154/UN39.12/KM/2016, tanggal 7 September 2016 perihal Permohonan Izin Mengadakan Penelitian, pada dasarnya kami tidak keberatan menerima Mahasiswa :

Nama : **Bobi Paisal Baraba**
Nomor Regisstrasi : 5235120385
Program Studi : Pendidikan Tek. Informasi dan Komputer
Fakultas : Teknik – Universitas Negeri Jakarta

Untuk mengadakan Penelitaan dalam rangka Penulisan Skripsi dengan judul
“Perancangan dan implementasi Manajemen User dan Bandwidth dengan User Manajer pada Mikrotik RB-951ui-2HD”
(Studi Kasus Laboratorium Kelas Teknik Komputer dan Jaringan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Jakarta)

Waktu pelaksanaannya agar berkoordinasi dengan kepala Program Keahlian

Demikian kami sampaikan atas perhatiannya terima kasih.



Kepala SMK Negeri 7

Adin Wiratmono, S.Pd. MA.
NIP. 196101211989031006

Lampiran 3. Pedoman Wawancara dengan guru TKJ

PEDOMAN WAWANCARA PADA GURU TKJ

Narasumber : Moh. Ongky Fadhillah

Profesi : Guru TKJ

Jabatan : Tim IT SMK N 7 Jakarta

Pertanyaan : Bagaimana kondisi jaringan internet di SMKN 7 Jakarta?

Jawaban : Kondisi tidak ada masalah, dari segi kapasitas yang diberikan oleh ISP kita mendapatkan *up to* 100Mbps dari Telkom GigaPro. Tapi memang kendala pada kualitas jaringan yang kadang sering tidak stabil

Pertanyaan : Apakah di SMKN 7 Jakarta sudah memiliki *hotspot* yang bisa diakses oleh siswa?

Jawaban : Sudah, kita sudah memiliki *hotspot* sekolah yang bisa diakses oleh siswa dan guru. Untuk siswa mereka menggunakan *username* siswa, untuk guru menggunakan *username* guru dengan *passwordnya* nomor telepon sekolah.

Pertanyaan : Bagaimana pengawasan guru terhadap siswa yang *login hotspot*?

Jawaban : Untuk sekarang pengawasan terhadap siswa belum ada, siswa koneksi dibiarkan saja.

Pertanyaan : Bagaimana tanggapan Anda jika satu siswa, memiliki satu akun sendiri ?

Jawaban : Setuju, karena dengan satu akun dan *password*, siswa akan lebih bertanggung jawab dan guru juga bisa melihat aktifitas mereka selama terkoneksi

Pertanyaan : Bagaimana tanggapan Anda jika diberikan pembatasan kuota per hari pada siswa ketika menggunakan *hotspot* ?

Jawaban : Setuju, karena siswa akan memaksimalkan kuota yang diberikan untuk mencari materi pembelajaran, tugas dan tidak memakai internet untuk bermain *game* dan sebagainya.

Pertanyaan : Bagaimana tanggapan Anda jika diberikan pembatasan jam akses per hari sesuai KBM pada siswa ketika menggunakan *hotspot* ?

Jawaban : Setuju, karena akan meminimalisir kegiatan siswa berada di sekolah untuk bermain *game*. Juga untuk membuat siswa pulang ke rumah istirahat dan mempersiapkan diri pada aktivitas esok hari.

Pertanyaan : Bagaimana tanggapan Anda jika diberikan pembatasan *bandwidth* pada siswa, guru dan tamu ketika menggunakan *hotspot* ?

Jawaban : Setuju, hal ini untuk mengontrol kecepatan akses siswa agar semuanya dapat merasakan internet yang sama, istilahnya, tidak ada monopoli internet. Untuk guru juga diberikan kecepatan yang berbeda serta begitu pula untuk tamu jika ada yang datang berkunjung bisa menikmati fasilitas internet sekolah.

Pertanyaan : Apakah pernah mendengar *tools* mikrotik yang bernama *User Manager* ?

Jawaban : Belum Pernah.

Lampiran 4. Pedoman Kuisisioner Awal untuk Siswa

**KUISISIONER PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN
USER DAN BANDWIDTH DENGAN USER MANAGER PADA MIKROTIK
RB-951Ui-2HND
(STUDI KASUS : LABORATORIUM KELAS TEKNIK KOMPUTER DAN
JARINGAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 7 JAKARTA)**

UNTUK SISWA

Instrumen ini bertujuan untuk mengetahui pendapat awal dari siswa untuk penelitian manajemen *bandwidth* di 3 kelas Lab TKJ SMKN 7 Jakarta dan manajemen *user* pada internet *hotspot* “TKJ Area”

**BERILAH JAWABAN YANG SESUAI DENGAN MEMBERI TANDA
SILANG (X) PADA PILIHAN JAWABAN**

1. Apakah Anda mempunyai komputer/laptop/*smartphone* ?
 - a. Ya
 - b. Tidak

2. Apakah Anda sering menggunakan komputer/laptop/*smartphone* walaupun sedang *offline* internet (seperti menelpon, sms, game offline, mengetik, mendengarkan musik)?

a. Ya

b. Tidak

3. Apakah Anda sering menggunakan komputer/laptop/*smartphone* secara *online* internet?

a. Ya

b. Tidak

4. Apakah Anda sering mencari materi pembelajaran melalui internet di rumah?

a. Ya

b. Tidak

5. Apakah Anda sering menggunakan laptop/*smartphone* untuk akses *hotspot*?

a. Ya

b. Tidak

6. Apakah Anda pernah membuka game ketika akses *hotspot* sekolah?

a. Ya

b. Tidak

7. Apakah Anda sering membuka materi pembelajaran ketika *login hotspot*?

a. Ya

b. Tidak

8. Apakah Anda setuju bila satu siswa memiliki satu akun dan *password* pribadi ketika *login hotspot*?

a. Ya

b. Tidak

Lampiran 5. Hasil Kuisisioner Awal untuk Siswa

**KUISISIONER PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN
USER DAN BANDWIDTH DENGAN USER MANAGER PADA MIKROTIK
RB-951Ui-2HND
(STUDI KASUS : LABORATORIUM KELAS TEKNIK KOMPUTER DAN
JARINGAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 7 JAKARTA)**

UNTUK SISWA

Instrumen ini bertujuan untuk mengetahui pendapat awal dari siswa untuk penelitian manajemen *bandwidth* di 3 kelas Lab TKJ SMKN 7 Jakarta dan manajemen *user* pada internet *hotspot* “TKJ Area”

**BERILAH JAWABAN YANG SESUAI DENGAN MEMBERI TANDA
SILANG (X) PADA PILIHAN JAWABAN**

1. Apakah Anda mempunyai komputer/laptop/*smartphone* ?
 - a. Ya (100%)
 - b. Tidak (0%)

2. Apakah Anda sering menggunakan komputer/laptop/*smartphone* walaupun sedang *offline* internet (seperti menelpon, sms, game offline, mengetik, mendengarkan musik)?

a. Ya (100%)

b. Tidak (0%)

3. Apakah Anda sering menggunakan komputer/laptop/*smartphone* secara *online* internet?

a. Ya (100%)

b. Tidak (0%)

4. Apakah Anda sering mencari materi pembelajaran melalui internet di rumah?

a. Ya (100%)

b. Tidak (0%)

5. Apakah Anda sering menggunakan laptop/*smartphone* untuk akses *hotspot*?

a. Ya (100%)

b. Tidak (0%)

6. Apakah Anda pernah membuka game ketika akses *hotspot* sekolah?

a. Ya (100%)

b. Tidak (0%)

7. Apakah Anda sering membuka materi pembelajaran ketika *login hotspot*?

a. Ya (72.7%)

b. Tidak (27.2%)

8. Apakah Anda setuju bila satu siswa memiliki satu akun dan *password* pribadi ketika *login hotspot*?

a. Ya (81.81%)

b. Tidak (18.18%)

Lampiran 6. Instrumen Penilaian Responden

INSTRUMEN PENELITIAN PENILAIAN KELAYAKAN

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN *USER* DAN *BANDWIDTH* DENGAN *USER MANAGER* PADA MIKROTIK RB-951Ui- 2HND

(STUDI KASUS : LABORATORIUM KELAS TEKNIK KOMPUTER DAN
JARINGAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 7 JAKARTA)

INSTRUMEN EVALUASI RESPONDEN

IDENTITAS RESPONDEN

Nama :

Profesi :

Instrumen ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan hasil penelitian
menejemen *user* dan *bandwidth* menggunakan *User Manager* pada internet
hotspot “TKJ Area” di Lab TKJ SMKN 7 Jakarta

No.	Pertanyaan	Jawaban				
		SS	S	RR	TS	STS
1.	Tampilan (<i>User Interface</i>) menggunakan <i>User Manager</i> lebih mudah dipahami					
2.	Perlu pembuatan akun dan <i>password</i> pribadi pada siswa guru dan tamu					
3.	Ketepatan dalam pemberian batasan kuota internet <i>hotspot</i> per hari pada siswa, guru dan tamu					
4.	Kesesuaian pemberian batasan jam akses internet <i>hotspot</i> pada siswa, guru dan tamu					
5.	Kesesuaian pemberian batasan <i>bandwidth</i> internet <i>hotspot</i> per hari pada siswa, guru dan tamu					

6.	Membantu guru dalam pengawasan terhadap aktifitas internet siswa yang menggunakan internet <i>hotspot</i>					
----	---	--	--	--	--	--

Keterangan :

SS = Sangat Setuju (skor 5)

S = Setuju (skor 4)

RR = Ragu-ragu (skor 3)

TS = Tidak Setuju (skor 2)

STS = Sangat Tidak Setuju (skor 1)

Lampiran 7. Hasil Uji Coba Aktifitas Total pada User

	▼ Username	▼ Password	▼ Total Download Used	▼ Download limit	▼ Total Upload Used	▼ Upload limit	▼ Rate limit	▼ Uptime Used	▼ Act
	guru1	guru1	53.7 MiB	Unlimited	32.3 MiB	Unlimited	5242880/5242880	1h32m58s	guru
	guru2	guru2	72.1 MiB	Unlimited	22.4 MiB	Unlimited	5242880/5242880	1h12m58s	guru
	guru3	guru3	113.2 MiB	Unlimited	51.4 MiB	Unlimited	5242880/5242880	48m51s	guru
	guru4	guru4	63.5 MiB	Unlimited	18.3 MiB	Unlimited	5242880/5242880	31m34s	guru
	siswa1	siswa1	49.7 MiB	50.0 MiB	38.8 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	52m12s	KBM
	siswa10	siswa10	35.2 MiB	50.0 MiB	12.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h23m33s	KBM
	siswa11	siswa11	30.2 MiB	50.0 MiB	16.1 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h20m24s	KBM
	siswa12	siswa12	31.8 MiB	50.0 MiB	11.1 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h22m5s	KBM
	siswa13	siswa13	28.8 MiB	50.0 MiB	9.2 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h22m56s	KBM
	siswa14	siswa14	21.4 MiB	50.0 MiB	10.8 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h19m12s	KBM
	siswa15	siswa15	49.8 MiB	50.0 MiB	22.1 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h15m43s	KBM
	siswa16	siswa16	45.8 MiB	50.0 MiB	10.7 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h27m13s	KBM
	siswa17	siswa17	31.4 MiB	50.0 MiB	8.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h17m11s	KBM
	siswa18	siswa18	22.1 MiB	50.0 MiB	6.1 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h3m14s	KBM
	siswa19	siswa19	11.8 MiB	50.0 MiB	8.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	48m15s	KBM
	siswa2	siswa2	47.8 MiB	50.0 MiB	12.4 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h2m1s	KBM
	siswa20	siswa20	11.8 MiB	50.0 MiB	7.7 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h10m15s	KBM
	siswa21	siswa21	34.6 MiB	50.0 MiB	13.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h19m12s	KBM
	siswa22	siswa22	24.3 MiB	50.0 MiB	7.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	54m23s	KBM
	siswa23	siswa23	23.6 MiB	50.0 MiB	9.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	55m12s	KBM
	siswa24	siswa24	14.6 MiB	50.0 MiB	4.9 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	55m52s	KBM
	siswa25	siswa25	23.5 MiB	50.0 MiB	12.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	57m15s	KBM
	siswa26	siswa26	12.5 MiB	50.0 MiB	1.8 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	54m12s	KBM
	siswa27	siswa27	14.6 MiB	50.0 MiB	1.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	43m10s	KBM
	siswa28	siswa28	32.5 MiB	50.0 MiB	11.2 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	43m13s	KBM
	siswa29	siswa29	24.3 MiB	50.0 MiB	3.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	55m24s	KBM
	siswa3	siswa3	49.1 MiB	50.0 MiB	33.4 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	56m24s	KBM
	siswa30	siswa30	37.7 MiB	50.0 MiB	32.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	55m24s	KBM
	siswa31	siswa31	32.3 MiB	50.0 MiB	12.7 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	55m14s	KBM
	siswa32	siswa32	11.2 MiB	50.0 MiB	3.2 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	21m13s	KBM
	siswa33	siswa33	34.3 MiB	50.0 MiB	13.4 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h17m44s	KBM
	siswa34	siswa34	45.5 MiB	50.0 MiB	33.1 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	52m23s	KBM
	siswa35	siswa35	47.9 MiB	50.0 MiB	22.7 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	48m22s	KBM
	siswa36	siswa36	28.3 MiB	50.0 MiB	12.6 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	48m28s	KBM
	siswa37	siswa37	49.8 MiB	50.0 MiB	32.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	55m24s	KBM
	siswa38	siswa38	43.8 MiB	50.0 MiB	31.2 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	52m21s	KBM
	siswa39	siswa39	12.7 MiB	50.0 MiB	1.4 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h14m24s	KBM
	siswa4	siswa4	27.3 MiB	50.0 MiB	11.7 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h23m49s	KBM
	siswa40	siswa40	48.2 MiB	50.0 MiB	42.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	51m14s	KBM
	siswa41	siswa41	32.1 MiB	50.0 MiB	9.6 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h11m18s	KBM
	siswa42	siswa42	19.3 MiB	50.0 MiB	2.4 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	20m31s	KBM
	siswa43	siswa43	44.9 MiB	50.0 MiB	12.5 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h3m15s	KBM
	siswa44	siswa44	31.1 MiB	50.0 MiB	19.6 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	43m54s	KBM
	siswa45	siswa45	48.4 MiB	50.0 MiB	32.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h1m3s	KBM
	siswa46	siswa46	8.7 MiB	50.0 MiB	2.4 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	12m1s	KBM
	siswa47	siswa47	28.3 MiB	50.0 MiB	8.6 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	21m14s	KBM
	siswa48	siswa48	49.3 MiB	50.0 MiB	44.1 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	47m41s	KBM
	siswa49	siswa49	28.6 MiB	50.0 MiB	12.5 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h21m24s	KBM
	siswa5	siswa5	20.4 MiB	50.0 MiB	11.7 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h24m21s	KBM
	siswa50	siswa50	31.3 MiB	50.0 MiB	12.1 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h17m24s	KBM
	siswa51	siswa51	42.4 MiB	50.0 MiB	23.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h17m42s	KBM
	siswa52	siswa52	32.4 MiB	50.0 MiB	14.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h17m43s	KBM
	siswa53	siswa53	21.3 MiB	50.0 MiB	11.2 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h21m34s	KBM
	siswa54	siswa54	44.2 MiB	50.0 MiB	22.8 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h1m14s	KBM
	siswa55	siswa55	31.4 MiB	50.0 MiB	11.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h21m13s	KBM
	siswa56	siswa56	48.4 MiB	50.0 MiB	44.7 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	44m14s	KBM
	siswa57	siswa57	22.8 MiB	50.0 MiB	12.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h18m15s	KBM
	siswa58	siswa58	32.5 MiB	50.0 MiB	9.9 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h18m15s	KBM
	siswa59	siswa59	11.2 MiB	50.0 MiB	2.2 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h16m44s	KBM
	siswa6	siswa6	42.2 MiB	50.0 MiB	32.4 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h2m4s	KBM
	siswa60	siswa60	11.4 MiB	50.0 MiB	1.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	23m14s	KBM

siswa61	siswa61	21.8 MiB	50.0 MiB	11.5 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h20m11s	KBM
siswa62	siswa62	11.3 MiB	50.0 MiB	2.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h1m11s	KBM
siswa63	siswa63	31.2 MiB	50.0 MiB	21.8 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	57m31s	KBM
siswa64	siswa64	1.2 MiB	50.0 MiB	992.2 KiB	50.0 MiB	1048576/1048576	4m44s	KBM
siswa65	siswa65	18.7 MiB	50.0 MiB	3.6 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h21m22s	KBM
siswa66	siswa66	10.8 MiB	50.0 MiB	2.6 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h22m16s	KBM
siswa67	siswa67	19.9 MiB	50.0 MiB	6.8 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	47m8s	KBM
siswa68	siswa68	44.9 MiB	50.0 MiB	24.7 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h2m55s	KBM
siswa69	siswa69	48.6 MiB	50.0 MiB	34.1 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h3m1s	KBM
siswa7	siswa7	33.1 MiB	50.0 MiB	21.6 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	55m21s	KBM
siswa70	siswa70	49.5 MiB	50.0 MiB	20.2 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	54m51s	KBM
siswa71	siswa71	23.3 MiB	50.0 MiB	8.5 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	58m41s	KBM
siswa72	siswa72	34.2 MiB	50.0 MiB	11.2 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h2m32s	KBM
siswa73	siswa73	30.6 MiB	50.0 MiB	16.1 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h15m34s	KBM
siswa74	siswa74	23.2 MiB	50.0 MiB	9.6 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	59m21s	KBM
siswa75	siswa75	45.1 MiB	50.0 MiB	31.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	52m51s	KBM
siswa76	siswa76	34.1 MiB	50.0 MiB	11.2 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h1m22s	KBM
siswa77	siswa77	48.1 MiB	50.0 MiB	31.7 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	45m28s	KBM
siswa78	siswa78	32.5 MiB	50.0 MiB	15.5 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	58m26s	KBM
siswa79	siswa79	36.4 MiB	50.0 MiB	22.5 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	51m11s	KBM
siswa8	siswa8	49.2 MiB	50.0 MiB	29.8 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	47m51s	KBM
siswa80	siswa80	34.4 MiB	50.0 MiB	25.2 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	59m51s	KBM
siswa81	siswa81	49.3 MiB	50.0 MiB	34.2 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	39m31s	KBM
siswa82	siswa82	42.1 MiB	50.0 MiB	14.2 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	57m21s	KBM
siswa83	siswa83	16.3 MiB	50.0 MiB	7.5 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	56m13s	KBM
siswa84	siswa84	45.1 MiB	50.0 MiB	31.2 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h2m33s	KBM
siswa85	siswa85	14.3 MiB	50.0 MiB	3.7 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h17m23s	KBM
siswa86	siswa86	11.3 MiB	50.0 MiB	2.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	17m32s	KBM
siswa87	siswa87	39.1 MiB	50.0 MiB	23.3 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h18m33s	KBM
siswa88	siswa88	49.1 MiB	50.0 MiB	31.4 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h7m5s	KBM
siswa89	siswa89	32.1 MiB	50.0 MiB	11.2 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	57m12s	KBM
siswa9	siswa9	49.3 MiB	50.0 MiB	22.8 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	50m27s	KBM
siswa90	siswa90	15.7 MiB	50.0 MiB	13.9 MiB	50.0 MiB	1048576/1048576	1h17m22s	KBM
tamu1	tamu1	65.3 MiB	Unlimited	54.2 MiB	Unlimited	1048576/1048576	1h31m51s	tamu
tamu2	tamu2	60.2 MiB	Unlimited	40.2 MiB	Unlimited	1048576/1048576	1h12m24s	tamu
tamu3	tamu3	54.5 MiB	Unlimited	24.5 MiB	Unlimited	1048576/1048576	1h2m34s	tamu
tamu4	tamu4	63.9 MiB	Unlimited	23.9 MiB	Unlimited	1048576/1048576	53m28s	tamu
tamu5	tamu5	55.2 MiB	Unlimited	35.2 MiB	Unlimited	1048576/1048576	1h4m5s	tamu
tamu6	tamu6	54.6 MiB	Unlimited	14.6 MiB	Unlimited	1048576/1048576	23m21s	tamu

Lampiran 8. Hasil Uji Coba Aktifitas Per Sesi pada User

▽ Username	▽ User IP	▽ From time	▽ Till time	▽ Download	▽ Upload	▽ Calling station ID
guru1	10.10.10.250	01/19/2017 13:32:01	01/19/2017 15:04:59	53.7 MiB	12.3 MiB	00:E0:4C:81:92:84
guru2	10.10.10.43	01/19/2017 13:32:22	01/19/2017 14:45:56	72.1 MiB	22.4 MiB	1A:EF:5B:E7:12:8E
guru3	10.10.10.119	01/19/2017 13:34:53	01/19/2017 14:23:51	13.2 MiB	4.2 MiB	F5:F3:A4:E8:D2:54
guru4	10.10.10.32	01/19/2017 13:32:22	01/19/2017 14:03:56	33.5 MiB	8.3 MiB	1A:EF:5B:E7:12:8E
siswa1	192.168.2.15	01/19/2017 13:36:13	01/19/2017 14:28:25	49.7 MiB	38.8 MiB	00:16:D4:EF:06:F5
siswa10	192.168.2.198	01/19/2017 13:36:26	01/19/2017 14:59:59	49.7 MiB	38.8 MiB	B2:1D:D4:FA:03:15
siswa11	192.168.2.42	01/19/2017 13:37:14	01/19/2017 14:57:38	30.2 MiB	16.1 MiB	C3:51:35:AD:33:F4
siswa12	192.168.2.78	01/19/2017 13:34:56	01/19/2017 13:58:09	9.6 MiB	1.5 MiB	DE:4A:E2:D2:4F:12
siswa12	192.168.2.78	01/19/2017 14:01:13	01/19/2017 14:59:13	22.2 MiB	9.6 MiB	DE:4A:E2:D2:4F:12
siswa13	192.168.2.44	01/19/2017 13:35:15	01/19/2017 14:59:11	28.8 MiB	9.2 MiB	BE:65:EF:24:22:BD
siswa14	192.168.2.15	01/19/2017 13:35:10	01/19/2017 13:42:11	4.9 MiB	995.2 KiB	CD:F6:E3:52:B2:DD
siswa14	192.168.2.15	01/19/2017 13:48:11	01/19/2017 14:59:22	16.5 MiB	9.1 MiB	CD:F6:E3:52:B2:DD
siswa15	192.168.2.69	01/19/2017 13:28:11	01/19/2017 14:43:54	49.8 MiB	22.1 MiB	6A:FA:53:6A:52:DC
siswa16	192.168.2.43	01/19/2017 13:26:45	01/19/2017 14:05:08	18.6 MiB	5.4 MiB	C5:F6:BB:71:A4:C5
siswa16	192.168.2.43	01/19/2017 14:05:45	01/19/2017 14:09:04	2.3 MiB	208.4 KiB	C5:F6:BB:71:A4:C5
siswa16	192.168.2.43	01/19/2017 14:10:45	01/19/2017 14:59:54	24.9 MiB	5.1 MiB	C5:F6:BB:71:A4:C5
siswa17	192.168.2.76	01/19/2017 13:34:41	01/19/2017 14:51:52	31.4 MiB	8.3 MiB	52:FA:B3:F1:A1:56
siswa18	192.168.2.11	01/19/2017 13:56:56	01/19/2017 14:59:10	22.1 MiB	6.1 MiB	65:FC:D2:F1:AA:31
siswa19	192.168.2.119	01/19/2017 13:41:40	01/19/2017 14:29:55	11.8 MiB	8.3 MiB	F3:DC:B1:F6:B4:51
siswa2	192.168.2.26	01/19/2017 13:39:33	01/19/2017 14:13:34	44.5 MiB	11.2 MiB	7B:C8:44:F2:2A:7A
siswa2	192.168.2.26	01/19/2017 14:20:51	01/19/2017 14:48:52	3.3 MiB	1.2 MiB	7B:C8:44:F2:2A:7A
siswa20	192.168.2.165	01/19/2017 13:49:22	01/19/2017 14:59:37	11.8 MiB	7.7 MiB	E4:F2:A3:D3:AE:C6
siswa21	192.168.3.121	01/19/2017 13:49:22	01/19/2017 14:59:34	34.6 MiB	13.3 MiB	D4:A5:A5:2A:FE:F4
siswa22	192.168.3.98	01/19/2017 14:03:23	01/19/2017 14:59:46	24.3 MiB	7.3 MiB	06:DF:0E:23:B2:D2
siswa23	192.168.3.220	01/19/2017 14:03:44	01/19/2017 14:58:56	23.6 MiB	9.3 MiB	B6:51:7A:DB:E3:B3
siswa24	192.168.3.2	01/19/2017 14:03:14	01/19/2017 14:59:06	14.6 MiB	4.9 MiB	AD:3A:D4:C4:6E:51
siswa25	192.168.3.98	01/19/2017 14:01:58	01/19/2017 14:59:13	23.5 MiB	12.3 MiB	E5:AB:DC:44:B2:C2
siswa25	192.168.3.98	01/19/2017 14:01:58	01/19/2017 14:59:13	23.5 MiB	12.3 MiB	E5:AB:DC:44:B2:C2
siswa26	192.168.3.54	01/19/2017 14:05:16	01/19/2017 14:59:28	12.5 MiB	1.8 MiB	56:B2:AE:B5:AE:CA
siswa27	192.168.3.98	01/19/2017 13:49:22	01/19/2017 14:32:32	14.6 MiB	1.3 MiB	BA:E3:AF:3A:B4:87
siswa28	192.168.3.76	01/19/2017 14:13:41	01/19/2017 14:56:54	32.5 MiB	11.2 MiB	F4:7A:B6:D2:54:E4
siswa29	192.168.3.54	01/19/2017 14:03:54	01/19/2017 14:59:08	24.3 MiB	3.3 MiB	C5:AD:DB:E3:33:4A
siswa3	192.168.2.55	01/19/2017 13:35:29	01/19/2017 14:31:53	49.1 MiB	33.4 MiB	DE:4A:7D:D5:32:4D
siswa30	192.168.3.87	01/19/2017 13:40:21	01/19/2017 14:35:45	37.7 MiB	32.3 MiB	5D:B4:EA:D1:F5:C3
siswa31	192.168.3.65	01/19/2017 14:04:29	01/19/2017 14:59:33	32.3 MiB	12.7 MiB	4F:A4:54:DF:A2:CF
siswa32	192.168.3.134	01/19/2017 13:46:11	01/19/2017 14:07:24	11.2 MiB	3.2 MiB	8E:7A:7F:3D:34:A8
siswa33	192.168.3.17	01/19/2017 13:42:03	01/19/2017 14:59:47	34.3 MiB	13.4 MiB	B3:7A:4D:2B:4E:A4
siswa34	192.168.3.77	01/19/2017 13:52:11	01/19/2017 14:44:34	45.5 MiB	33.1 MiB	5A:6B:2B:77:A4:A8
siswa35	192.168.3.170	01/19/2017 13:36:59	01/19/2017 14:24:20	47.9 MiB	22.7 MiB	BE:3A:34:D3:2A:A3
siswa36	192.168.3.152	01/19/2017 13:37:43	01/19/2017 14:26:11	28.3 MiB	12.6 MiB	7A:A6:42:AD:23:AB
siswa37	192.168.3.251	01/19/2017 13:37:12	01/19/2017 14:32:36	50.7 MiB	32.3 MiB	4A:FC:F4:B4:AE:A2
siswa38	192.168.3.63	01/19/2017 13:38:14	01/19/2017 14:30:35	43.8 MiB	31.2 MiB	BC:6A:A4:DF:23:2D
siswa39	192.168.3.10	01/19/2017 13:45:02	01/19/2017 14:59:26	12.7 MiB	1.4 MiB	4F:36:A4:B3:DA:E3
siswa4	192.168.2.235	01/19/2017 13:36:09	01/19/2017 14:59:58	27.3 MiB	11.7 MiB	5E:EA:53:DA:A2:D7
siswa40	192.168.3.40	01/19/2017 13:45:10	01/19/2017 14:36:24	48.2 MiB	42.3 MiB	5F:4E:A5:C4:D3:C3
siswa41	192.168.4.32	01/19/2017 13:48:09	01/19/2017 14:58:27	32.1 MiB	9.6 MiB	4B:6A:A4:A4:AB:67
siswa42	192.168.4.58	01/19/2017 13:50:11	01/19/2017 14:00:42	19.3 MiB	2.4 MiB	5A:EE:B4:5D:07:8B
siswa43	192.168.4.60	01/19/2017 13:39:14	01/19/2017 14:42:29	44.9 MiB	12.5 MiB	63:B4:A7:6A:A3:A7
siswa44	192.168.4.86	01/19/2017 13:41:01	01/19/2017 14:24:55	31.1 MiB	19.6 MiB	6B:3A:6A:80:AE:A4
siswa45	192.168.4.42	01/19/2017 13:38:31	01/19/2017 14:39:34	48.4 MiB	32.3 MiB	FE:4E:23:5A:12:5E
siswa46	192.168.4.112	01/19/2017 13:43:32	01/19/2017 13:55:33	8.7 MiB	2.4 MiB	6F:4B:0D:6A:03:FA
siswa47	192.168.4.5	01/19/2017 13:41:54	01/19/2017 14:03:08	28.3 MiB	8.6 MiB	4B:3D:A3:FA:6A:F2
siswa48	192.168.4.12	01/19/2017 13:47:41	01/19/2017 14:14:19	49.3 MiB	44.1 MiB	B3:5D:3A:21:67:B4
siswa49	192.168.4.90	01/19/2017 13:38:13	01/19/2017 14:59:37	28.6 MiB	12.5 MiB	AE:5F:3A:6A:1F:56
siswa5	192.168.2.201	01/19/2017 13:35:17	01/19/2017 14:59:28	20.4 MiB	11.7 MiB	E4:DE:A3:00:AD:1B
siswa50	192.168.4.21	01/19/2017 13:42:17	01/19/2017 14:59:41	31.3 MiB	12.1 MiB	F3:F5:B4:1A:A8:EE

siswa51	192.168.4.100	01/19/2017 13:42:11	01/19/2017 14:59:53	42.4 MiB	23.3 MiB	00:A3:AB:2F:A0:1D
siswa52	192.168.4.15	01/19/2017 13:41:32	01/19/2017 14:59:15	32.4 MiB	14.3 MiB	F5:0E:B4:5A:A2:A2
siswa53	192.168.4.30	01/19/2017 13:36:20	01/19/2017 14:20:28	10.4 MiB	8.7 MiB	3F:D2:03:3D:A1:10
siswa53	192.168.4.30	01/19/2017 14:32:03	01/19/2017 14:59:29	10.9 MiB	2.5 MiB	3F:D2:03:3D:A1:10
siswa54	192.168.4.17	01/19/2017 13:41:56	01/19/2017 14:43:10	44.2 MiB	22.8 MiB	1B:0E:A3:3F:AD:1F
siswa55	192.168.4.179	01/19/2017 13:38:02	01/19/2017 14:59:15	31.4 MiB	11.3 MiB	F4:D3:A5:22:B4:2E
siswa56	192.168.4.28	01/19/2017 13:40:12	01/19/2017 14:24:26	48.4 MiB	44.7 MiB	C4:6F:A3:0D:12:B4
siswa57	192.168.4.9	01/19/2017 13:41:02	01/19/2017 14:59:17	22.8 MiB	12.3 MiB	4F:AE:A5:2F:A1:B2
siswa58	192.168.4.11	01/19/2017 13:41:15	01/19/2017 14:59:30	32.5 MiB	9.9 MiB	23:F6:A2:C4:3A:23
siswa59	192.168.4.42	01/19/2017 13:42:21	01/19/2017 14:59:05	11.2 MiB	2.2 MiB	4F:52:B7:EC:20:3B
siswa6	192.168.2.101	01/19/2017 13:36:41	01/19/2017 14:38:45	42.2 MiB	32.4 MiB	34:FE:B5:2B:8D:8E
siswa60	192.168.4.51	01/19/2017 13:46:10	01/19/2017 14:09:24	11.4 MiB	1.3 MiB	4F:0E:3A:B3:2D:6E
siswa61	192.168.5.90	01/19/2017 13:39:31	01/19/2017 14:59:42	21.8 MiB	11.5 MiB	A8:3E:F3:32:AF:21
siswa62	192.168.5.40	01/19/2017 13:41:12	01/19/2017 14:42:23	11.3 MiB	2.3 MiB	E2:0F:3B:F3:EB:4A
siswa63	192.168.5.58	01/19/2017 13:40:42	01/19/2017 14:38:13	31.2 MiB	21.8 MiB	F3:EC:03:F5:B7:5C
siswa64	192.168.5.3	01/19/2017 13:37:01	01/19/2017 14:41:45	1.2 MiB	992.2 KiB	5E:BF:03:F3:8A:AE
siswa65	192.168.5.77	01/19/2017 13:38:21	01/19/2017 14:59:43	18.7 MiB	3.6 MiB	8A:D4:33:D4:21:B3
siswa66	192.168.5.106	01/19/2017 13:39:11	01/19/2017 14:51:27	10.8 MiB	2.6 MiB	B3:AD:FA:D3:AD:02
siswa67	192.168.5.89	01/19/2017 13:38:42	01/19/2017 14:13:50	19.9 MiB	6.8 MiB	AA:BE:FE:A3:F1:B2
siswa68	192.168.5.60	01/19/2017 13:39:11	01/19/2017 14:42:06	44.9 MiB	24.7 MiB	EF:6A:B3:F3:A1:AB
siswa69	192.168.5.109	01/19/2017 13:39:06	01/19/2017 14:42:07	48.6 MiB	34.1 MiB	5D:21:3F:FA:E0:03
siswa7	192.168.2.24	01/19/2017 13:36:04	01/19/2017 14:31:25	33.1 MiB	21.6 MiB	B3:F4:A2:D0:11:B3
siswa70	192.168.5.12	01/19/2017 13:41:03	01/19/2017 14:35:54	49.5 MiB	20.2 MiB	C4:C0:34:A4:52:7B
siswa71	192.168.5.221	01/19/2017 13:41:12	01/19/2017 14:39:53	23.3 MiB	8.5 MiB	F3:B5:2A:0A:3A:BB
siswa72	192.168.5.10	01/19/2017 13:40:22	01/19/2017 14:42:54	34.2 MiB	11.2 MiB	FE:B5:3F:0A:11:B3
siswa73	192.168.5.25	01/19/2017 13:40:31	01/19/2017 14:56:05	30.6 MiB	16.1 MiB	B3:D2:A2:45:6B:5E
siswa74	192.168.5.112	01/19/2017 13:40:03	01/19/2017 14:39:24	23.2 MiB	9.6 MiB	6B:3F:33:A3:B3:2F
siswa75	192.168.5.2	01/19/2017 13:41:12	01/19/2017 14:34:03	45.1 MiB	31.3 MiB	5B:DF:43:A5:A6:AE
siswa76	192.168.5.45	01/19/2017 13:42:11	01/19/2017 14:43:33	34.1 MiB	11.2 MiB	F3:5A:52:AF:02:FF
siswa77	192.168.5.93	01/19/2017 13:41:13	01/19/2017 14:19:38	48.1 MiB	31.7 MiB	B5:D4:E7:A8:35:FE
siswa78	192.168.5.124	01/19/2017 13:43:11	01/19/2017 14:41:37	32.5 MiB	15.5 MiB	F3:B2:8C:EB:C5:A0
siswa79	192.168.5.13	01/19/2017 13:41:24	01/19/2017 14:32:35	36.4 MiB	22.5 MiB	6C:3A:B7:F3:2A:E8
siswa8	192.168.2.30	01/19/2017 13:36:10	01/19/2017 14:14:01	49.2 MiB	29.8 MiB	A6:B2:0D:21:B6:0F
siswa80	192.168.5.104	01/19/2017 13:42:03	01/19/2017 14:41:54	34.4 MiB	25.2 MiB	C3:A5:7E:0A:4A:B1
siswa81	10.10.10.5	01/19/2017 13:41:12	01/19/2017 14:21:43	49.3 MiB	34.2 MiB	B4:5A:2A:12:D3:D1
siswa82	10.10.10.14	01/19/2017 13:41:02	01/19/2017 14:38:23	42.1 MiB	14.2 MiB	5C:A3:D3:8C:EF:3B
siswa83	10.10.10.89	01/19/2017 13:39:21	01/19/2017 14:35:34	16.3 MiB	7.5 MiB	C3:A3:4C:E4:A4:A4
siswa84	10.10.10.201	01/19/2017 13:42:12	01/19/2017 14:44:45	45.1 MiB	31.2 MiB	CE:A6:D2:A3:03:A3
siswa85	10.10.10.85	01/19/2017 13:41:12	01/19/2017 14:58:35	14.3 MiB	3.7 MiB	E2:0A:4A:7D:D2:BA
siswa86	10.10.10.98	01/19/2017 13:42:29	01/19/2017 14:00:01	11.3 MiB	2.3 MiB	0D:F3:1A:B5:1A:E8
siswa87	10.10.10.102	01/19/2017 13:41:26	01/19/2017 14:59:59	39.1 MiB	23.3 MiB	3C:2A:A4:D4:AB:4A
siswa88	10.10.10.101	01/19/2017 13:42:02	01/19/2017 14:49:07	49.1 MiB	31.4 MiB	0D:F3:1A:B5:1A:E8
siswa89	10.10.10.28	01/19/2017 13:41:22	01/19/2017 14:38:34	32.1 MiB	11.2 MiB	C4:B6:A5:21:7E:8F
siswa9	192.168.2.144	01/19/2017 13:36:13	01/19/2017 14:26:40	49.3 MiB	22.8 MiB	F3:C1:7B:5A:2C:EF
siswa90	10.10.10.190	01/19/2017 13:41:39	01/19/2017 14:59:01	15.7 MiB	13.9 MiB	C6:B3:D3:A7:D3:A7
tamu1	10.10.10.201	01/19/2017 13:35:32	01/19/2017 15:07:23	65.3 MiB	31.7 MiB	6C:A5:0A:21:AF:8E
tamu2	10.10.10.17	01/19/2017 13:36:14	01/19/2017 14:48:38	40.2 MiB	9.2 MiB	45:A3:42:AB:FF:0E
tamu3	10.10.10.71	01/19/2017 13:41:21	01/19/2017 14:43:55	24.5 MiB	11.3 MiB	C4:B4:F7:3A:EF:3A
tamu4	10.10.10.37	01/19/2017 13:36:45	01/19/2017 14:30:13	63.9 MiB	32.3 MiB	45:D2:EA:A3:EA:21
tamu5	10.10.10.221	01/19/2017 13:37:28	01/19/2017 14:41:33	55.2 MiB	23.1 MiB	5F:A3:DF:2A:0F:FE
tamu6	10.10.10.239	01/19/2017 13:42:12	01/19/2017 14:05:33	14.6 MiB	9.2 MiB	B0:0E:37:2F:D3:8F

TENTANG PENULIS



Nama lengkap Bobi Paisal Baraba, lahir di Empat Lawang, Sumatera Selatan pada tanggal 12 Februari 1995. Merupakan anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Jamali dan Ibu Asro. Penulis berkebangsaan Indonesia dan selama kuliah tinggal di Jalan Pemuda II No.02 RT06 RW02, Rawamangun, Jakarta Timur.

Penulis memiliki riwayat pendidikan jenjang sekolah dasar di SD Negeri 19 Pendopo, Empat Lawang tahun 2000-2006, melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Pendopo, Empat Lawang pada tahun 2006-2009 kemudian melanjutkan ke jenjang SMA di SMA Negeri 4 Lahat pada tahun 2009-2012. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Negeri Jakarta mengambil Jurusan Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer dengan konsentrasi pendidikan di Teknik Komputer Jaringan melalui jalur SNMPTN Undangan. Penulis yang juga kader HMI pernah mengikuti program PKL (Praktek Kerja Lapangan) di Sekolah Tinggi Ilmu Kepolisian, Jakarta dan Praktek Keterampilan Mengajar (PKM) di SMK Negeri 7 Jakarta serta KKN (Kuliah Kerja Nyata) di Kecamatan Kalijati, Subang, Jawa Barat.