

K

Volume 3 No 1
April 2014

Jurnal Sistem Komputer UNIKOM

Komputika

TAURIQ DJASA PERMANA

Sistem Monitoring Menggunakan Mini PC Raspberry Pi

HIDAYAT, RIDLO FERARI MAULUDI

Rancang Bangun Perangkat Elektronik Penampil Teks dalam Kode Braille Berbasis Mikrokontroler

SRI SUPATMI, WENDI ZARMAN, AGUS MULYANA

Kendali Jarak Jauh Lampu Gedung Menggunakan Frekuensi Radio

YANTI HERMAWATI PUJI RAHAYU, ANA HADIANA, TARYANA SURYANA

Pengukuran Kinerja Pembelajaran E-Learning di SMAN 3 Cimahi Menggunakan COBIT 4.1 pada Domain DS dan ME

APRIANTI PUTRI SUJANA

Perangkat Pendukung Forensik Lalu Lintas Jaringan

ALDO AGUSDIAN, SUSMINI INDRIANI LESTARININGATI

Usulan Standard Model Tata Kelola TIK Pemerintah Daerah Berdasarkan Framework COBIT 4.1

Diterbitkan Oleh:
Jurusan Teknik Komputer
UNIKOM



KOMPUTIKA (JURNAL SISTEM KOMPUTER UNIKOM)

Volume 3 No. 1, April 2014

ISSN 2252-9039

Pelindung

Dr. Ir. Eddy Soeryanto Soegoto

Ketua Penyunting

Susmini I. Lestaringati, S.T, M.T.

Editor Pelaksana

Sri Nurhayati, M.T.

Agus Mulyana, M.T.

Usep Mohamad Ishaq, M.Si.

Hidayat, S.Kom, M.T.

Editor Tamu

Dr. Arry Akhmad Arman, ITB

Mitra Bestari

Dr. Yeffry Handoko Putra, M.T.

Dr. Wendi Zarman, M.Si.

Ir. Syahrul, M.T.

Pelaksana Teknis

Ayub Subandi, M.T.

Jurnal ini terbit dua kali setahun

Setiap Bulan April dan Oktober

Alamat Redaksi

Jurusan Teknik Komputer

Universitas Komputer Indonesia

Jl. Dipati Ukur 112

Bandung 40132

Tel/Fax : (022) 2504119/ (022) 2533754

<http://komputika.tk.unikom.ac.id>

DAFTAR ISI

Sistem Monitoring Menggunakan Mini PC Raspberry Pi Tauriq Djasa Permana	1 - 6
Rancang Bangun Perangkat Elektronik Penampil Teks Dalam Kode Braille Berbasis Mikrokontroler Hidayat, Ridlo Ferari Mauludi	7 - 13
Kendali Jarak Jauh Lampu Gedung Menggunakan Frekuensi Radio Sri Supatmi, Wendi Zarman, Agus Mulyana	14 - 20
Pengukuran Kinerja Pembelajaran E-Learning Di SMAN 3 Cimahi Menggunakan COBIT 4.1 Pada Domain DS Dan ME Yanti Hermawati Puji Rahayu, Ana Hadiana, Taryana Suryana	21 - 30
Perangkat Pendukung Forensik Lalu Lintas Jaringan Aprianti Putri Sujana	31 - 37
Usulan Standard Model Tata Kelola TIK Pemerintah Daerah Berdasarkan Framework COBIT 4.1 Aldo Agusdian, Susmini Indriani Lestariningati	38 - 47

SISTEM MONITORING MENGGUNAKAN MINI PC RASPBERRY PI

Tauriq Djasa Permana

Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia, Jl. Dipati Ukur No. 112-116 Bandung
toriq60@gmail.com

ABSTRAK

Keperluan sistem monitoring saat ini semakin mempermudah pengguna dalam melakukan monitoring tempat, seperti rumah. Kebutuhan akan sistem monitoring, umumnya akan membutuhkan perangkat keras seperti komputer desktop (PC) dan kamera sebagai perangkat penunjang. Namun biaya untuk perangkat keras dan pengeluaran biaya listrik untuk penggunaan PC desktop pada sistem monitoring membutuhkan biaya yang cukup mahal. Penggunaan dari Mini PC Raspberry Pi sebagai pengganti PC desktop, adalah untuk mendapatkan biaya pembangunan sistem serta penggunaan biaya listrik yang lebih murah. Raspberry Pi yang digunakan memiliki ukuran perangkat yang kecil, serta processor ARM 700MHz, kapasitas RAM sebesar 512MB, dan kamera eksternal 5MP dari jenis PiNoir. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa kinerja Raspberry Pi didapatkan penggunaan CPU mencapai 100% dari kapasitas dan penggunaan RAM mencapai 32% dari kapasitas yang tersedia. Walaupun dengan beban pemrosesan yang tinggi, Raspberry Pi tetap mampu menggantikan PC desktop dalam melakukan fungsi monitoring, sehingga tujuan pembangunan sistem serta penggunaan biaya listrik yang murah dapat tercapai.

Kata Kunci : Mini PC, Raspberry Pi, Monitoring

1. PENDAHULUAN

Pada umumnya sistem monitoring diterapkan di tempat-tempat umum yang memerlukan pemantauan seperti, supermarket, bank, toko-toko dan perkantoran. Selain tempat umum tersebut, sistem monitoring perlu dipasang di rumah agar dapat mengawasi keadaan rumah tersebut. Untuk membangun sistem monitoring tersebut, umumnya memerlukan kamera dan PC *desktop* sebagai perangkat penunjang. Namun biaya untuk perangkat keras dan pengeluaran biaya listrik untuk penggunaan PC *desktop* pada sistem monitoring membutuhkan biaya yang cukup mahal. Penggunaan dari Mini PC Raspberry Pi sebagai pengganti PC *desktop*, adalah untuk mendapatkan biaya pembangunan sistem serta penggunaan biaya listrik yang lebih murah. Raspberry Pi itu sendiri adalah sebuah komputer berukuran kecil yang mempunyai kinerja lebih rendah dari PC *desktop* yang memang didesain untuk melakukan pekerjaan yang lebih ringan. Selain kecil dan murah, Raspberry Pi juga memiliki konsumsi daya yang rendah yaitu sekitar 3.5 Watt. Konsumsi daya tersebut tentu lebih rendah dibandingkan dengan konsumsi daya pada PC *desktop* yang membutuhkan sumber daya kurang lebih 250 Watt. Pada Raspberry Pi sudah tersedia port

RJ45, sehingga memungkinkan untuk menghubungkan Raspberry Pi dengan jaringan Internet. Selain itu, Raspberry Pi juga tersedia konektor CSI agar dapat memasang kamera eksternal. Dengan adanya kamera yang terpasang tersebut, maka kamera dari Raspberry Pi tersebut dapat diakses melalui Internet. PiNoir adalah jenis kamera dari Raspberry Pi yang mempunyai resolusi sebesar 5MP dan mempunyai ukuran yang kecil serta memiliki kecepatan fps (*frame per second*) hingga mencapai 60 fps.

Dengan memanfaatkan teknologi dari Raspberry Pi dan PiNoir yang akan difungsikan sebagai kamera, yang dapat diakses melalui Internet seperti IP Camera untuk monitoring rumah, diharapkan Raspberry Pi bisa menggantikan PC *desktop* dari biaya pembangunan sistem dan penggunaan biaya listrik yang lebih murah serta dapat melihat kemampuan penggunaan CPU dan RAM Raspberry Pi dalam melakukan fungsi sistem monitoring rumah.

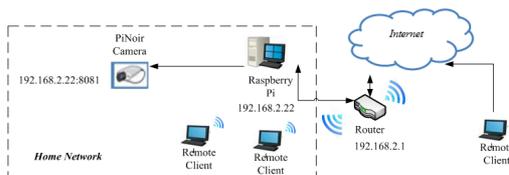
Ketahanan kemampuan penggunaan CPU dan RAM Raspberry Pi dalam waktu lama pada saat melakukan fungsi sistem monitoring rumah merupakan tujuan dari Tugas akhir ini.

2. PERANCANGAN

Perancangan ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu menentukan topologi jaringan, menentukan spesifikasi *hardware* dan *software* yang digunakan, dan perancangan sistem,

Topologi Jaringan

Bagian ini menjelaskan perancangan topologi jaringan fisik star yang digunakan untuk membangun sistem ini. Sistem ini menggunakan media transmisi berupa *wireless* dan kabel, untuk perangkat yang ada terdiri dari PiNoir, Raspberry Pi, router, dan *remote client*. Gambar 1 adalah topologi jaringan fisik secara keseluruhan.



Gambar 1 Topologi Jaringan

Cara kerja tapologi ini secara umum adalah sebagai berikut: ketika PINoir dipasang pada konektor CSI yang ada pada mini PC, maka Raspberry Pi akan melakukan konfigurasi untuk mengenable PiNoir dengan perintah *raspi-config*, setelah di konfigurasi maka lakukan setting IP Adrees untuk diberikan ke PiNoir, lalu tes koneksi ke *Internet*, setelah semua itu berhasil di setting lakukan tes untuk mengakses PiNoir dengan memasukkan *URL* yang telah di setting sebelumnya.

Spesifikasi Hardware dan Software

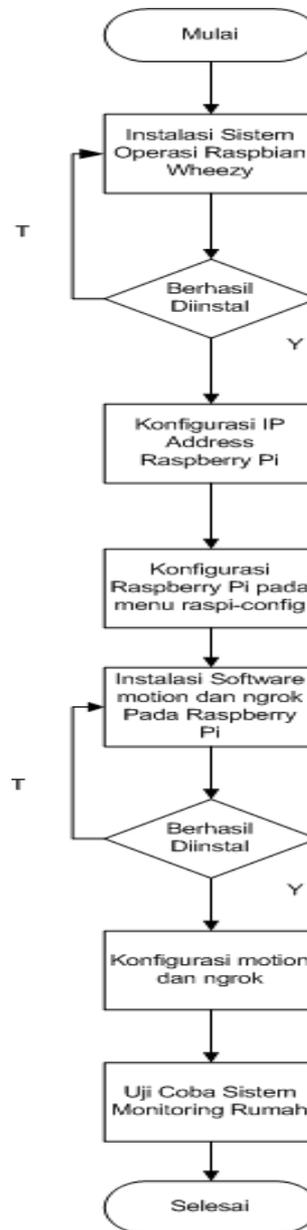
Dalam membangun sistem monitoring ini, diperlukan spesifikasi *hardware* dan *software* yang ditujukan pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Spesifikasi Hardware dan Software

Komponen	Spesifikasi Hardware	Spesifikasi Software
Mini PC (Raspberry Pi)	- Broadcom BCM2835, prosesor ARM1176JZF-S 700 MHz. - GPU VideoCore IV dan RAM sebesar 512 MB. - 2 USB Host, 1 Micro-USB Power, 110/100 Mbps, RPI camera connector.	- Sistem Operasi Raspbian Wheezy.
Kamera	PiNoir	-
Remote Client (PC desktop)	- Intel i5-3570, CPU 3.40GHz, RAM 4GB DDR3, daya/power 250 watt.	OS Windows 7
Router	TP-Link MR 3020	-
Modem 3G	E153 Huawei	-

Perancangan Sistem

Dalam proses perancangan ini terdapat beberapa tahap yang harus dilakukan, diantaranya proses instalasi, proses konfigurasi dan proses uji coba sistem. Proses-proses tersebut dapat dilihat pada gambar diagram alir di bawah ini.



Gambar 2 Perancangan Sistem

Instalasi Sistem Operasi

Sistem operasi yang digunakan untuk sistem monitoring rumah ini adalah Raspbian Wheezy. Berikut ini merupakan langkah-langkah proses instalasi sistem operasi Raspbian Wheezy.

- Mengunduh *image file* di <http://www.raspberrypi.org/downloads/>

Sistem Monitoring Menggunakan Mini PC Raspberry Pi

kemudian pilih *Raspbian Wheezy*. Setelah itu tulis data tersebut dengan menggunakan Win32DiskImager. Win32DiskImager adalah program yang dapat digunakan untuk membuat *backup* dan *restore* untuk perangkat seperti (USB device, SD card dan lain sebagainya) dan juga dapat digunakan untuk *write image* ke SD card untuk Ubuntu atau Chrome OS sehingga dapat *booting* melalui USB yang berisi *Raspbian Wheezy*. Jika langkah di atas berhasil, maka akan menampilkan tulisan *Write Successful*. Berikut di bawah ini merupakan gambar dari cara instalasi *Raspbian Wheezy*.



Gambar 3 Proses Ekstrak Sistem Operasi

- Setelah langkah diatas berhasil, maka masukkan SD card ke Raspberry Pi untuk dilakukan proses *booting* awal.

Konfigurasi IP Address Pada Raspberry Pi

Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana cara konfigurasi IP Address pada Raspberry Pi secara LAN. Ada beberapa langkah yang harus di perhatikan dalam melakukan konfigurasi ini yaitu:

- Lakukan konfigurasi di terminal dengan menggunakan perintah `#sudo nano/etc/network/interfaces`.
- Setelah konfigurasi selesai, lalu tekan tombol CTRL+X dan tekan Y lalu simpan. Lalu ketik `#sudo /etc/init.d/networking restart`. Agar memastikan isi tersebut sudah sesuai dengan apa yang telah dibuat, maka ketik dengan perintah `#reboot` pada terminal.

Konfigurasi Raspberry Pi Saat Awal Booting

Saat pertama kali setelah selesai *booting* pada Raspberry Pi, maka lakukan *update* sistem yang terbaru dan konfigurasi Raspberry Pi, untuk *update* sistem tersebut, pastikan terlebih dahulu

bahwa Raspberry Pi harus terkoneksi dengan Internet dan pastikan bahwa Raspberry Pi sudah harus memiliki IP Address.

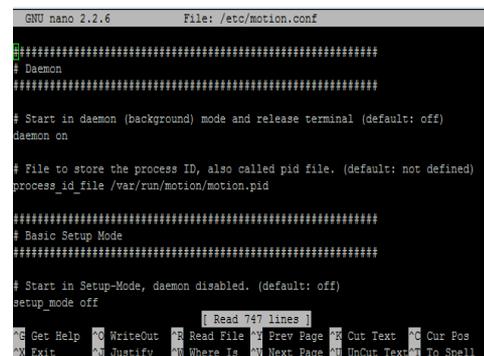
Instalasi Tools, Motion, Ngrok dan Aplikasi Pada Raspberry Pi

Tools motion ini diperlukan untuk kamera yang dipakai agar bisa terhubung dengan Raspberry Pi dan ngrok merupakan sebuah *tunneling* atau bisa dikatakan sebagai aplikasi yang menjembatani untuk menerobos sistem firewall yang ada pada jaringan dan juga bisa digunakan untuk keperluan agar IP lokal pada Raspberry Pi bisa diubah menjadi IP publik, sehingga alamat IP lokalnya akan diubah menjadi sebuah alamat *URL*, yang nantinya bisa di akses melalui Internet.

Konfigurasi Motion dan Ngrok Pada Raspberry Pi

Berikut ini langkah-langkah untuk melakukan konfigurasi motion dan ngrok pada Raspberry Pi:

- Lakukan perubahan pada motion agar dapat bekerja sesuai dengan keinginan kita dengan cara `#sudo nano /etc/motion.conf`, setelah mengetikkan perintah tersebut maka akan muncul tampilan seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4 Tampilan pada motion.conf

- Lalu lanjutkan untuk konfigurasi ngrok pada Raspberry Pi. *Unzip file* yang telah diunduh dengan perintah `#sudo unzip ngrok.zip`. Sebelumnya buat folder terlebih dahulu dengan mengetik perintah `#mkdir ngrok`, setelah itu lakukan *unzip* pada tempat ini.
- Pastikan Pastikan waktu di Raspberry Pi sudah sesuai dengan waktu sekarang, untuk mengubah waktu yang benar dengan mengetik perintah `#date 062019362014` (menset waktu

untuk tanggal 20, bulan Juni, tahun 2014, jam 19:36 WIB).

- Lakukan *tunnel*, misalnya ingin di *tunnel* pada port 8081, maka ketikkan perintah `#!/ngrok 8081`. Sebelumnya buat dahulu *file bash loop* pada *ngrok*, *file* ini berfungsi ketika sever *ngrok updown* maka secara langsung *bash loop* ini akan looping kembali untuk melakukan *reconnection*. Setelah itu save, dan tambahkan *mode x* ke *file* shnya `#chmod +x loop.sh` dan jalankan file tersebut dengan perintah `#!/loop.sh`.

- Jika sukses maka akan menampilkan informasi *link tunnel* yang dapat di akses lewat *Internet*.

Berikut ini merupakan gambar *tunnel* pada Raspberry Pi yang sudah berhasil di koneksikan. Keterangan *forwarding* pada gambar dibawah ini merupakan *URL* yang didapat agar bisa terakses ke *Internet*, sehingga *remote client* hanya tinggal memasukkan *URL*nya saja

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo su
root@raspberrypi:/home/pi# ./ngrok 8081
bash: ./ngrok: Is a directory
root@raspberrypi:/home/pi# cd ngrok/
root@raspberrypi:/home/pi/ngrok# ./ngrok 8081

ngrok (Ctrl+C to quit)
Tunnel Status      online
Version            1.7/1.6
Forwarding         http://566c7457.ngrok.com -> 127.0.0.1:8081
                   https://566c7457.ngrok.com -> 127.0.0.1:8081
Web Interface     127.0.0.1:4040
# Conn            2
Avg Conn Time     10780.32ms

HTTP Requests
-----
GET /              200 OK
GET /
```

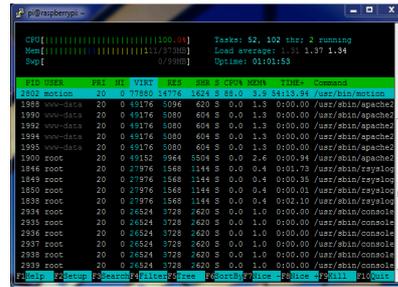
Gambar 5 Status Koneksi Pada Ngrok

3. PENGUJIAN DAN ANALISA

Pengujian dilakukan pada saat Raspberry Pi melakukan fungsi monitoring rumah. Tujuannya untuk mengetahui bagaimana kinerja penggunaan CPU *usage* dan RAM *usage* pada Raspberry Pi dalam melakukan fungsi monitoring rumah.

Pengujian CPU dan RAM Pada Jaringan LAN

Pengujian ini dilakukan pada saat kinerja CPU dan RAM dalam melakukan sistem monitoring rumah. Berikut ini gambar yang menunjukkan kinerja CPU dan RAM.



Gambar 6 Kinerja CPU dan RAM

Berikut ini merupakan Tabel dari hasil kinerja penggunaan CPU dan RAM *usage*.

Tabel 2 Hasil Data CPU dan RAM

Waktu Pengambilan Data	CPU Usage					RAM Usage				
	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
9:00	100%	100%	100%	100%	100%	111MB	116MB	117MB	116MB	116MB
11:00	100%	100%	100%	100%	100%	111MB	116MB	117MB	116MB	116MB
13:00	100%	100%	100%	100%	100%	111MB	116MB	117MB	116MB	116MB
15:00	100%	100%	100%	100%	100%	111MB	116MB	117MB	116MB	117MB
17:00	100%	100%	100%	100%	100%	111MB	117MB	117MB	116MB	117MB
19:00	100%	100%	100%	100%	100%	117MB	117MB	117MB	116MB	117MB
21:00	100%	100%	100%	100%	100%	117MB	117MB	118MB	117MB	117MB
23:00	100%	100%	100%	100%	100%	117MB	117MB	117MB	117MB	117MB

Keterangan: H1, H2, dan seterusnya (jumlah hari pengujian)

Berikut ini penjelasan tentang isi tabel di atas. Penggunaan CPU tersebut mengambil *sample* persen rata-rata per 100% dari jumlah total 100% CPU yang tersedia. Untuk jumlah RAM yang digunakan secara keseluruhan saat kamera di akses dalam jaringan LAN, sebesar 116MB yang dipakai dari total memori sebesar 373MB atau 32% dari kapasitas yang tersedia. Pengujian ini dilakukan selama lima hari dalam waktu rentang 14 jam/ 1 hari dengan mengambil data setiap dua jam sekali sampai rentang yang telah ditentukan dalam waktu satu hari.

Berikut ini gambar kamera yang diambil pada jaringan LAN dengan menggunakan aplikasi *VLC media player*.



Gambar 7 Hasil Tampilan Kamera Pada VLC

Sistem Monitoring Menggunakan Mini PC Raspberry Pi

Analisa

Berdasarkan dari hasil pengujian dan pengambilan data yang telah dilakukan, berikut adalah analisa-analisa yang akan dijelaskan.

- Kinerja Raspberry Pi pada penggunaan CPU yang digunakan mencapai 100% dari kapasitas tersedia dan penggunaan RAM yang mencapai 32% dari kapasitas tersedia atau sebesar 116MB yang terpakai dari total memori sebesar 373MB. Dengan begitu terlihat bahwa Raspberry Pi mempunyai beban yang tinggi dilihat dari penggunaan CPU yang mencapai 100%.
- Saat kamera di akses melalui Internet, maka akan muncul laporan permintaan berupa *Http Get* yang ada pada tampilan *tunnel* ngrok yang dijalankan. Dengan bisanya kamera Raspberry Pi diakses melalui Internet membuktikan bahwa Raspberry Pi mampu melakukan fungsi IP Camera pada umumnya.
- Sumber daya yang digunakan pada Raspberry Pi saat melakukan sistem monitoring rumah selama lima hari, sebesar 5V DC dengan daya sekitar 10 Watt yang didapat dengan mengambil data kuat arus maksimal sebesar 2A. Dengan kata lain konsumsi daya yang digunakan Raspberry Pi lebih sedikit dibandingkan dengan PC *desktop* yang sebesar 12V DC dan besarnya daya sekitar 250 Watt yang didapat dengan mengambil data spesifikasi *power supply* yang digunakan. Sehingga biaya listrik yang dikeluarkan, jika menggunakan Raspberry Pi akan jauh lebih hemat. Tabel di bawah ini merupakan perhitungan perbandingan antara Raspberry Pi dan PC *desktop*.

Tabel 3. Perbandingan Daya dan Biaya

Penghitungan	Raspberry Pi	PC desktop
Daya	Daya maksimal 5V x 2A= 10 watt	Power Supply 250 watt
Waktu	T = 24jam	T = 24jam
Energi	W =Pxt W=10watt x 24jam= 0.24 Kwh	W =Pxt W=250watt x 24jam= 6 Kwh
Harga biaya per Kwh, listrik yang dipakai untuk golongan 1-3. Berdasarkan data PLN 1 Juli 2014 s/d September 2014, untuk biaya per Kwh sebesar Rp 964	Biaya = 964 x Kwh Biaya =964 x 0.24= Rp 231,36 per hari. Jadi total biaya sebulan adalah 30 hari x Rp 231.36= Rp 6.940,8	Biaya = 964 x Kwh Biaya =964 x 6 = Rp 5.784 per hari. Jadi total biaya sebulan adalah 30 hari x Rp 5784= Rp 173.520

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang bisa diambil berdasarkan hasil pengujian, diantaranya:

1. Kemampuan kinerja penggunaan CPU dan RAM pada Raspberry Pi dalam melakukan fungsi sistem monitoring rumah dapat berjalan dengan baik, walaupun dengan pemrosesan yang tinggi hingga mencapai 100% dari kapasitas CPU.
2. Perbandingan Raspberry Pi dengan PC *desktop* dari segi sumber daya yang terpakai, biaya pembangunan sistem dan biaya pemakaian listrik menunjukkan bahwa Raspberry Pi lebih hemat dibandingkan dengan PC *desktop*.

Saran yang bisa dilakukan untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Membuat aplikasi web browser sendiri agar dapat memudahkan dari sisi pengguna.
2. Menambahkan *password* dan *login* dari sisi keamanan pengguna..

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Forouzan, Behrouz A., 2007, *Data Communication and Networking (Vol 4)*. New York: Mc Graw-Hill.
- [2] Komputer, Wahana., 2003, *Konsep Jaringan Komputer dan Pengembangannya (edisi 1)*. Jakarta: Salemba Infotek.
- [3] Iwansson, K;Sinapsius G and Hoornaert, W., 1999, *Measuring Current, Voltage and Power Elsever*.
- [4] Winarno, Sugeng., 2010, *Jaringan Komputer dengan TCP/IP*. Bandung: Modula.
- [5] Hariono, Ir. H. Ali., 2009, *Jaringan Wan*. Diakses pada tanggal 20 Mei 2014, dari world wide web: <<http://www.jaringan-komputer.cv-sysneta.com/about>>.
- [6] Monk, Simon., Adafruit's Raspberry Pi Lesson 6. *Using SSH*, Adafruit Learning System, (Online), diakses pada tanggal 12 April 2014 dari world wide web: (<http://learn.adafruit.com/downloads/pdf/adafruit-raspberry-pi-lesson-6-using-ssh.pdf>).
- [7] Monk, Simon., Adafruit's Raspberry Pi Lesson 3. *Network setup*, Adafruit Learning System, (Online), diakses pada tanggal 20 April 2014 dari world wide web: (<https://learn.adafruit.com/downloads/pdf/a>

dafruits-raspberry-pi-lesson-3-network-setup.pdf).

- [8] Data Sheet. *PiNoir Infrared Camera Module*, diakses pada tanggal 15 Mei 2014, dari world wide web: (<http://uk.rs-online.com/web/p/video-modules/7902811/>).
- [9] Scafik, Software., 2013, *Raspberry Pi As Low-cost HD Surveillance Camera*, diakses pada tanggal 16 Mei 2014, dari world wide web: (<http://www.instructables.com/id/Raspberry-Pi-as-low-cost-HD-surveillance-camera/>).

RANCANG BANGUN PERANGKAT ELEKTRONIK PENAMPIL TEKS DALAM KODE BRAILLE BERBASIS MIKROKONTROLER

Hidayat¹, Ridlo Ferari Mauludi²

^{1,2} Jurusan Teknik Komputer Unikom, Bandung

¹hidayat@email.unikom.ac.id, ²flashofcrushade@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini media bacaan bagi penyandang tunanetra terbatas pada media bacaan berupa buku teks dalam kode Braille yang jumlahnya sangat terbatas. Ketersediaan media bacaan secara elektronik pun bagi penyandang tunanetra sangat sedikit. Hal ini yang mendorong peneliti untuk melakukan perancangan dan implementasi perangkat elektronik untuk media bacaan secara elektronik yang dapat menampilkan teks dalam bentuk kode Braille. Teks yang dibaca berupa teks bahasa Indonesia yang akan ditampilkan dalam kode Braille tingkat I, yaitu kode Braille yang menggunakan 6 titik. Perancangan ini terdiri dari perancangan hardware, perancangan software dan perancangan mekanik. Pada perancangan hardware terdiri dari mikrokontroler ATmega32 yang digunakan sebagai pengolah data, keypad 4x4 yang digunakan sebagai masukan data dari pengguna, MMC sebagai media penyimpanan dokumen teks yang akan ditampilkan, IC shift register sebagai pengaktif sel Braille, buzzer sebagai tanda atau informasi masukan data dan Power Bank sebagai catu daya serta LED sebagai penampil simulasi kode Braille. Hasil pengujian terhadap perangkat menunjukkan bahwa perangkat yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dengan tingkat keberhasilan 100%.

Kata kunci : Kode Braille, Tunanetra, ATmega32.

1. PENDAHULUAN

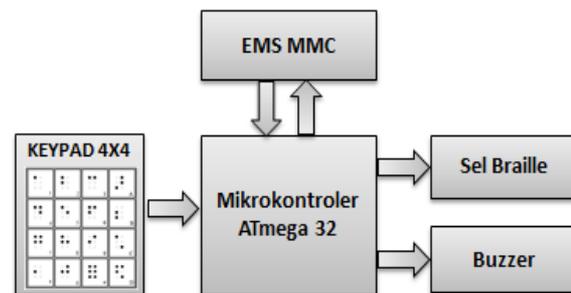
Saat ini media bacaan bagi penyandang tunanetra terbatas pada media bacaan berupa buku teks dalam kode Braille yang jumlahnya sangat terbatas dikarenakan biaya cetak buku Braille sangat mahal dibandingkan dengan biaya cetak buku biasa dan memerlukan kertas yang khusus. Selain dibutuhkan bahan kertas yang khusus, pada buku cetak Braille akan dibutuhkan beberapa halaman untuk menuliskan satu halaman tulisan pada buku cetak biasa. Selain itu, ketersediaan media bacaan secara elektronik pun bagi penyandang tunanetra sangat sedikit. Hal ini yang mendorong peneliti untuk melakukan perancangan dan implementasi perangkat elektronik untuk media bacaan secara elektronik yang dapat menampilkan teks dalam bentuk kode Braille sehingga sejumlah bacaan buku cetak biasa dan buku-buku elektronik dapat ditampilkan oleh perangkat ini. Teks yang akan dibaca berupa teks bahasa Indonesia yang akan ditampilkan dalam kode Braille tingkat I, yaitu kode Braille yang menggunakan 6 titik.

2. PERANCANGAN

Perancangan yang dilakukan terdiri dari perancangan hardware, perancangan software dan perancangan mekanik.

2.1 Perancangan Hardware

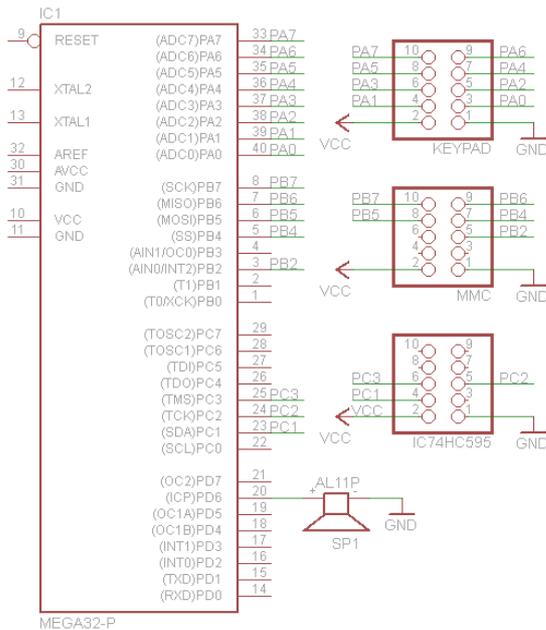
Pada perancangan hardware terdapat beberapa bagian komponen, yaitu Mikrokontroler ATmega32, modul EMS MMC, Keypad 4x4, Sel Braille dan Buzzer. Diagram sistem secara umum ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram blok Braille Elektronik

Mikrokontroler ATmega32

Blok ini memuat mikrokontroler AVR ATmega32 yang berfungsi untuk mengolah data dari keypad, memori eksternal dan juga berfungsi untuk mengirimkan data karakter ke sel Braille dan mengatur aktif atau tidaknya buzzer. Rangkaian mikrokontroler dan koneksi dengan komponen lainnya ditunjukkan oleh Gambar 2.



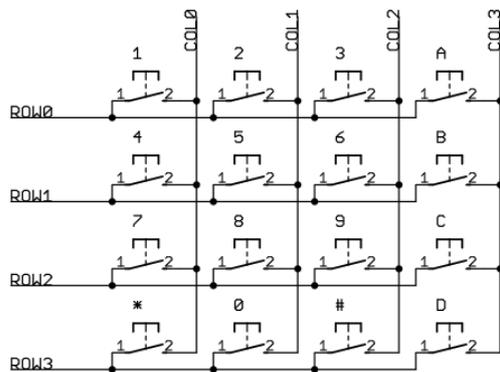
Gambar 2. Rangkaian ATmega32 dan koneksi dengan komponen lainnya

Modul EMS MMC

Modul EMS MMC berfungsi untuk membaca data teks yang tersimpan dalam MMC untuk selanjutnya dikirimkan ke Mikrokontroler. Dokumen yang berada pada memori eksternal akan dipilih berdasarkan pengolahan dari *input keypad* yang diolah oleh mikrokontroler.

Keypad 4x4

Keypad 4x4 berfungsi untuk menentukan data teks yang akan dipilih oleh pengguna. Selanjutnya, data masukan tersebut akan diolah oleh Mikrokontroler. Tombol-tombol pada Keypad dilapisi dengan lempengan logam yang telah diberikan kode Braille sesuai nomor pada Keypad 4x4 biasa. Sehingga tombol-tombol pada Keypad dapat dikenali oleh penyandang memiliki tunanetra. Rangkaian *keypad* ditunjukkan pada Gambar 3.

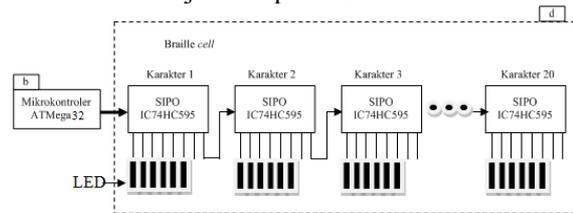


Gambar 3. Rangkaian keypad 4x4

Data *output* dari keypad akan dikirim ke mikrokontroler untuk selanjutnya diolah sebagai penanda judul dan baris.

Sel Braille

Pada bagian Sel Braille terdapat sejumlah shift register yang berfungsi untuk menahan data yang akan ditampilkan pada LED sebagai penampil kode Braille. Rangkaian shift register dan LED ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram blok sel Braille

Buzzer memuat *buzzer* yang berfungsi sebagai penanda ketika terjadi kesalahan dalam operasional penggunaan alat.

2.2 Perancangan Software

Perancangan software dilakukan untuk menentukan algoritma yang akan digunakan pada Mikrokontroler agar dapat mengolah data dari masukan keypad, mengambil data dari MMC, melakukan proses konversi data teks ke kode Braille dan menampilkan kode Braille hasil konversi ke sel Braille.

Rancangan Kode Braille

Masing-masing alfabet atau karakter memiliki kode Braille yang terdiri dari enam buah titik. Pada tahapan ini, diperlukan data dalam bentuk heksadesimal pada masing-masing karakter maupun kode Braille untuk memudahkan pembacaan oleh mikrokontroler. Tabel 1. (terlampir) memperlihatkan konversi data karakter dan kode braille yang digunakan pada penelitian ini.

Rancangan Masukan Keypad

Masukan dari *keypad* digunakan untuk melakukan pemanggilan judul, dan pemanggilan baris pada dokumen teks. Format masukan *keypad* adalah sebagai berikut:

Format pertama, yaitu:

* [angka] #,

dengan fungsi:

Rancang Bangun Perangkat Elektronik Penampil Teks dalam Kode Braille Berbasis Mikrokontroler

* : menekan tombol '*' pada *keypad* pertama kali merupakan tanda masukan untuk judul.

[*angka*] : menekan karakter angka 0-9 pada *keypad* sebagai tanda nomor judul yang ingin dimasukkan.

: menekan tombol '#' pada *keypad* sebagai tanda untuk menampilkan teks pada sel Braille yang judul sebelumnya sudah dimasukkan.

Format kedua, yaitu:

* [*angka1*] * [*angka2*] #

dengan fungsi:

* : menekan tombol '*' pada *keypad* pertama kali sebagai tanda masukan untuk judul.

[*angka1*] : menekan karakter angka 0-9 pada *keypad* sebagai tanda nomor judul yang ingin dimasukkan.

* : menekan tombol '*' pada *keypad* kedua kalinya sebagai tanda masukan untuk baris.

[*angka2*] : menekan karakter angka 0-9 pada *keypad* sebagai tanda nomor baris yang ingin dimasukkan.

: menekan tombol '#' pada *keypad* sebagai tanda untuk menampilkan teks pada sel Braille yang judul dan baris sebelumnya sudah dimasukkan dengan posisi karakter berada pada baris yang sesuai dengan yang telah dimasukkan.

Contoh: *1*25#, maka yang akan ditampilkan pada sel Braille adalah judul ke-1 baris ke-25. Atau jika data masukan adalah *3#, maka yang akan ditampilkan pada sel Braille adalah judul ke-3 baris ke-1. Setelah menekan tombol '#', maka akan menampilkan sejumlah karakter pertama dokumen pada baris tersebut.

Selain itu, untuk menampilkan data berikutnya ataupun data selanjutnya baik pada baris yang sama, baris sebelumnya ataupun baris sesudahnya digunakan fungsi tombol A, B, C dan D yang terdapat pada keypad.

Tombol A berfungsi untuk menampilkan sejumlah karakter berikutnya pada baris yang sama.

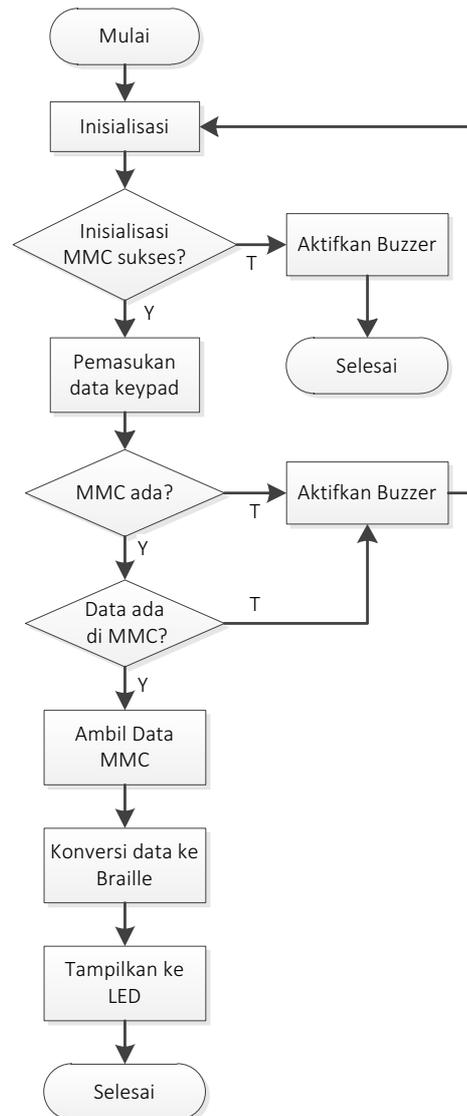
Tombol B berfungsi untuk mengulang sejumlah karakter sebelumnya pada baris yang sama.

Tombol C berfungsi untuk menampilkan sejumlah karakter pada baris berikutnya.

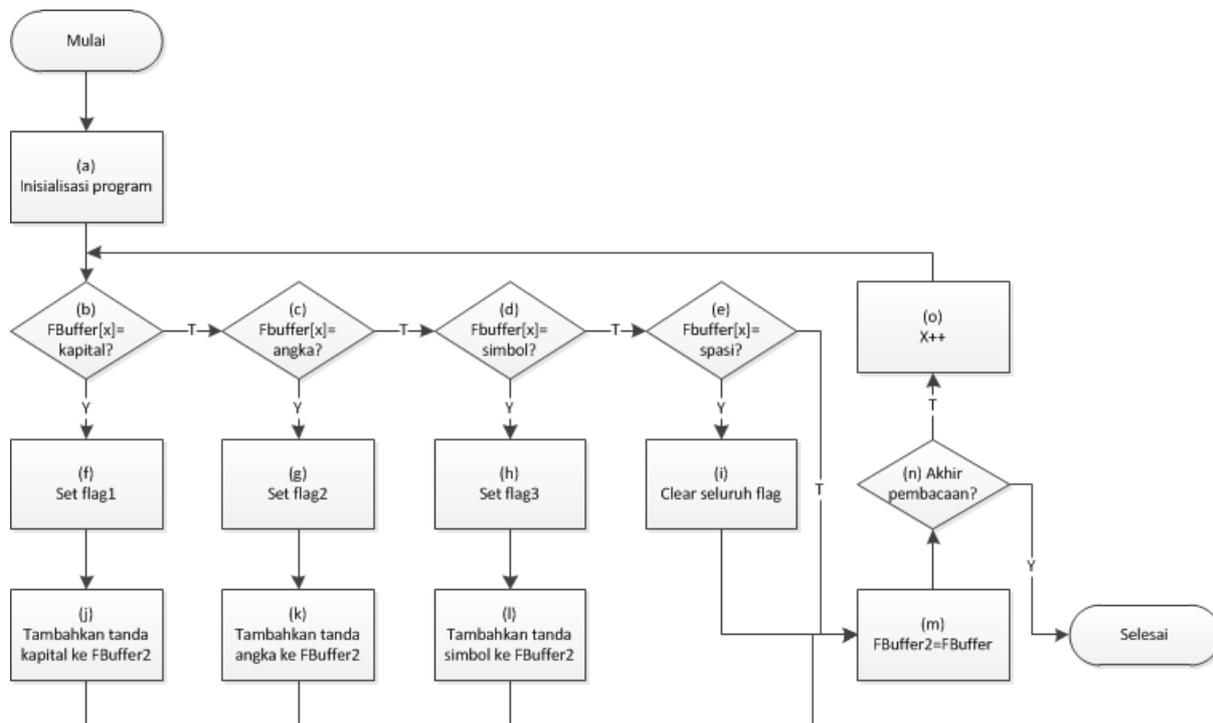
Tombol D berfungsi untuk menampilkan sejumlah karakter pada baris sebelumnya.

Diagram Alir Utama

Diagram alir utama ditunjukkan pada Gambar 5.



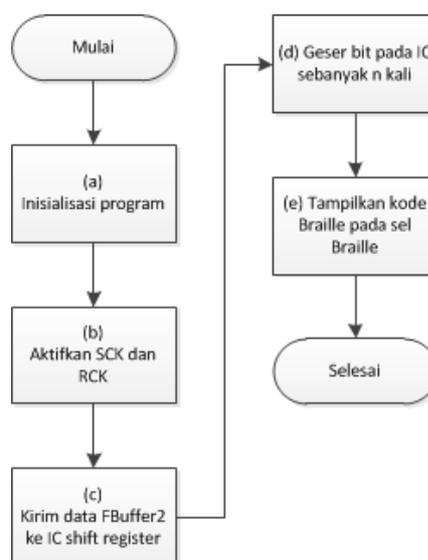
Gambar 5. Diagram alir utama



Gambar 6. Diagram alir proses konversi

Pada diagram alir utama, inisialisasi sejumlah variabel dan konstanta serta penentuan input/output pada pin mikrokontroler dilakukan terlebih dahulu termasuk inisialisasi MMC. Selanjutnya, jika inisialisasi MMC berhasil (hal ini menunjukkan bahwa memori eksternal tersedia) maka program selanjutnya akan menunggu proses penekanan tombol pada *keypad*. Kombinasi tombol yang harus sesuai dengan format yang telah dipaparkan pada bagian rancangan masukan *keypad*. Kemudian, kumpulan penekanan tombol pada *keypad* akan diolah untuk mencari dokumen sesuai dengan kode data yang dimasukkan pada MMC. Jika dokumen yang dicari ada pada MMC maka proses selanjutnya adalah melakukan konversi terhadap data teks pada dokumen tersebut ke dalam kode Braille. Diagram alir untuk proses konversi diperlihatkan pada Gambar 6. Proses konversi dari teks ke kode braille meliputi huruf kapital, huruf kecil, angka dan simbol. Jika terdapat huruf kapital, maka status *flag1* akan diatur dan akan menambahkan tanda kapital ke variabel 'Fbuffer2'. Jika yang terbaca adalah angka, maka status *flag2* akan diatur dan akan menambahkan tanda angka ke variabel 'Fbuffer2'. Jika yang terbaca adalah simbol, maka status *flag3* akan diatur dan akan menambahkan tanda simbol ke variabel 'Fbuffer2'. Jika yang terbaca adalah spasi, maka status semua *flag* akan dihapus. Kemudian akan di cek apakah sudah selesai

proses pembacaan untuk konversi. Jika tidak makan akan mengulangi proses yang sebelumnya. Selanjutnya, hasil konversi akan dikirimkan ke Penampil kode Braille dalam hal ini ditampilkan pada LED. Diagram alir proses pengiriman data kode Braille ke penampil kode Braille diperlihatkan pada Gambar 7. Pada proses ini, mikrokontroler akan mengaktifkan SCK dan RCK untuk mengirimkan data ke penampil Braille. Kemudian, data tersebut akan dikirim bit per bit pada IC shift register.



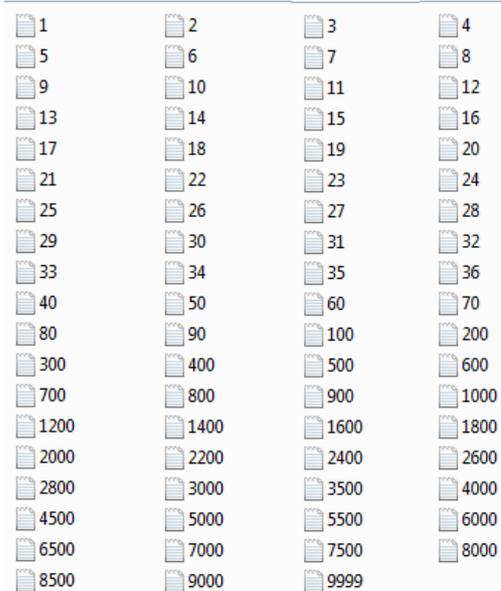
Gambar 7. Diagram alir program pengiriman data ke penampil kode Braille.

Rancang Bangun Perangkat Elektronik Penampil Teks dalam Kode Braille Berbasis Mikrokontroler

3. HASIL PENGUJIAN

Pengujian dilakukan dengan cara menampilkan sejumlah dokumen teks yang telah disiapkan dalam memory eksternal (MMC).

Dokumen yang disiapkan memiliki nama dokumen berupa angka dan berisi sejumlah teks. Gambar 8. memperlihatkan dokumen yang telah disimpan dalam memory eksternal.



Gambar. 8. Nama-nama Dokumen pada memory eksternal.

Pengujian pertama dilakukan dengan memasukkan format I : * [angka] #.

Pada pengujian dengan menggunakan format I akan memilih judul dokumen saja tanpa memilih baris yang akan ditampilkan, sehingga sistem secara otomatis akan memilih data pada baris pertama yang akan ditampilkan pada penampil Braille. Hasil pengujian dengan format I diperlihatkan pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian pembacaan judul

No	Format	Judul yang terpilih	Keterangan
1	*1#	1.txt	Berhasil
2	*2#	2.txt	Berhasil
3	*3#	3.txt	Berhasil
4	*4#	4.txt	Berhasil
5	*5#	5.txt	Berhasil
6	*6#	6.txt	Berhasil
7	*7#	7.txt	Berhasil
8	*8#	8.txt	Berhasil
9	*9#	9.txt	Berhasil
10	*10#	10.txt	Berhasil
11	*11#	11.txt	Berhasil
12	*12#	12.txt	Berhasil

13	*20#	20.txt	Berhasil
14	*50#	50.txt	Berhasil
15	*100#	100.txt	Berhasil
16	*700#	700.txt	Berhasil
17	*1000#	1000.txt	Berhasil
18	*1400#	1400.txt	Berhasil
19	*2600#	2600.txt	Berhasil
20	*4000#	4000.txt	Berhasil
21	*5500#	5500.txt	Berhasil
22	*6500#	6500.txt	Berhasil
23	*7000#	7000.txt	Berhasil
24	*9000#	9000.txt	Berhasil
25	*9999#	9999.txt	Berhasil

Hasil pengujian pada tabel 2. menunjukkan bahwa perangkat dapat menampilkan dokumen yang dipilih dengan baik.

Pengujian kedua dilakukan dengan memasukkan format II : * [angka] * [angka] #. Pada pengujian dengan menggunakan format II akan memilih judul dokumen dan baris yang akan ditampilkan pada penampil Braille. Hasil pengujian dengan format I diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian pembacaan baris

No	Format	Teks yang terpilih	Keterangan
1	*1*1#	Baris ke-1	Berhasil
2	*1*2#	Baris ke-2	Berhasil
3	*1*3#	Baris ke-3	Berhasil
4	*1*4#	Baris ke-4	Berhasil
5	*1*5#	Baris ke-5	Berhasil
6	*1*6#	Baris ke-6	Berhasil
7	*1*7#	Baris ke-7	Berhasil
8	*1*8#	Baris ke-8	Berhasil
9	*1*9#	Baris ke-9	Berhasil
10	*1*10#	Baris ke-10	Berhasil
11	*1*11#	Baris ke-11	Berhasil
12	*1*12#	Baris ke-12	Berhasil
13	*1*13#	Baris ke-13	Berhasil
14	*1*14#	Baris ke-14	Berhasil
15	*1*15#	Baris ke-15	Berhasil
16	*1*16#	Baris ke-16	Berhasil
17	*1*17#	Baris ke-17	Berhasil
18	*1*18#	Baris ke-18	Berhasil
19	*1*19#	Baris ke-19	Berhasil
20	*1*20#	Baris ke-20	Berhasil
21	*1*21#	Baris ke-21	Berhasil
22	*1*22#	Baris ke-22	Berhasil
23	*1*23#	Baris ke-23	Berhasil
24	*1*24#	Baris ke-24	Berhasil
25	*1*25#	Baris ke-25	Berhasil

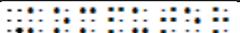
Hasil pengujian pada tabel 3. menunjukkan bahwa perangkat dapat menampilkan dokumen

teks pada baris tertentu dalam dokumen tersebut dengan baik.

Pengujian kedua pada dokumen lainnya menunjukkan bahwa perangkat dapat berfungsi dengan baik.

Tabel 4. menunjukkan contoh beberapa teks dalam dokumen yang telah berhasil dikonversikan dan ditampilkan pada penampil Braille.

Tabel 4. Contoh hasil konversi teks ke kode Braille

No.	teks	Hasil konversi	Ket
1.	abcdefghi		√
2.	u v w x y z		√
3.	1234567890		√
4.	1 2 3 4 5		√
5.	1-10-2003 '97		√
6.	Komputer		√
7.	TEKNIK		√

Pada contoh di atas menunjukkan bahwa perangkat dapat mengkonversikan teks ke dalam kode braille dengan membedakan antara huruf dan angka, huruf kecil dan huruf kapital.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil perancangan dan pengujian pada penelitian ini menunjukkan bahwa perangkat yang dirancang dapat berfungsi dengan baik. Perangkat dapat membaca setiap dokumen teks yang tersimpan pada MMC dan berhasil mengkonversikan data teks dalam dokumen ke dalam kode braille disertai penanda angka dan huruf baik huruf kecil maupun huruf kapital. Hasil konversi dapat ditampilkan pada Penampil Braille secara per baris.

Penampil kode Braille yang digunakan pada penelitian ini masih berupa LED, sedangkan hasil yang sesungguhnya harus ditampilkan pada braille sel mekanik yang saat ini harganya masih sangat mahal sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menghasilkan penampil braille mekanik yang murah dan dapat digunakan untuk mengimplementasikan hasil penelitian ini agar dapat digunakan oleh penyandang tunanetra.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Anonim. (2011, Februari). *ATmega32A Summary*. Diakses Juni 7, 2013, dari <http://www.atmel.com/Images/8155S.pdf> : <http://www.atmel.com/>

[2] anonim. (2012). *EMS (Embedded Module Series) SD/MMC/FRAM v3*. Diakses Juli 27, 2013, dari http://innovativeelectronics.com/innovative_electronics/download_files/manual/Manual_EMS_SD_MMC_FRAM_v3.pdf: <http://innovativeelectronics.com/>

[3] Hariady, Y. (2013). *Rancang Bangun Perangkat Keras Penampil al-Qur'an Braille*. Bandung:Universitas Komputer Indonesia.

[4] Nawawi, A. (). *Braille Bidang Bahasa*. Diakses Mei 7, 2013, dari http://file.upi.edu/Direktori/FIP/Jur._Pend._Luar_Biasa/195412071981121-Ahmad_Nawawi/Braille_Bidang_Bahasa_Indonesia.pdf.

[5] anonim. (). M74HC595. Diakses Juni 7, 2013, dari <http://www.st.com/st-web-ui/static/active/en/resource/technical/document/datasheet/CD00000339.pdf>.

[6] anonim. (). Braille AOE. Diakses Juni 2013, dari <http://www.dafont.com/braille-aoe.font>

Rancang Bangun Perangkat Elektronik Penampil Teks dalam Kode Braille Berbasis Mikrokontroler

Tabel 1. Konversi data karakter ke kode Braille

No	Karakter	Kode Hex	Huruf Braille	Kode Hex Braille
1	a	61	⠁	01
2	b	62	⠃	03
3	c	63	⠉	09
4	d	64	⠑	19
5	e	65	⠅	11
6	f	66	⠋	0B
7	g	67	⠎	1B
8	h	68	⠓	13
9	i	69	⠏	0A
10	j	6A	⠗	1A
11	k	6B	⠅	05
12	l	6C	⠇	07
13	m	6D	⠍	0D
14	n	6E	⠏	1D
15	o	6F	⠕	15
16	p	70	⠋	0F
17	q	71	⠏	1F
18	r	72	⠗	17
19	s	73	⠎	0E
20	t	74	⠏	1E
21	u	75	⠥	25
22	v	76	⠺	27
23	w	77	⠽	3A
24	x	78	⠭	2D
25	y	79	⠮	3D
26	z	7A	⠵	35
27	1	31	⠼	01
28	2	32	⠆	03

No.	Karakter	Kode Hex	Huruf Braille	Kode Hex Braille
29	3	33	⠒	09
30	4	34	⠔	19
31	5	35	⠖	11
32	6	36	⠘	0B
33	7	37	⠚	1B
34	8	38	⠜	13
35	9	39	⠞	0A
36	0	30	⠠	1A
37	(angka)	-	⠼	3C
38	.	2E	⠨	32
39	,	2C	⠨	02
40	;	3B	⠨	06
41	:	3A	⠨	12
42	?	3F	⠨	26
43	!	21	⠨	16
44	“	22	⠨	26
45	”	22	⠨	34
46	‘	27	⠨	20 26
47	’	27	⠨	34 04
48	(28	⠨	36
49)	29	⠨	36
50	-	2D	⠨	24
51	--	97	⠨	24 24
52	/	2F	⠨	0C
53	(kapital)	-	⠨	20
54	±	B1	⠨	22 14
55	*	2A	⠨	14 14
56	’ (apostrof)	27	⠨	04

KENDALI JARAK JAUH LAMPU GEDUNG MENGGUNAKAN FREKUENSI RADIO

¹Sri Supatmi, ²Wendi Zarman, ³Agus Mulyana

Jurusan Teknik Komputer, Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM)

Jl. Dipatiukur 112 Bandung. Telp (022) 2503054 Ext 113

¹sri.supatmi@email.unikom.ac.id ²wendizar@gmail.com ³bagus081@gmail.com

ABSTRAK

Masalah yang sering muncul pada pengontrolan lampu secara manual adalah adanya kerumitan dalam pengontrolan lampu. Kerumitan tersebut terjadi jika ruangan yang jauh dengan jumlah lampu yang banyak. Pengontrolan tersebut tidak efektif dan efisien, karena masih memerlukan tenaga operator untuk memantau lampu pada setiap ruangan. Kendali terbuka (Open Loop) masih memungkinkan adanya masalah karena status lampu tidak terdeteksi dengan pasti. Dari permasalahan ini, maka diperlukan adanya suatu metode pengendalian lampu dengan sistem kendali tertutup (Close Loop) menggunakan frekuensi radio. Sistem transmisi bersifat full-duplex, yaitu pengiriman dan penerimaan data dapat dilakukan secara dua arah dan secara bersamaan. Sistem tertutup ini akan membantu mengendalikan lampu dengan verifikasi status lampu yang dihasilkan oleh sensor cahaya lampu gedung dikendalikan melalui perangkat lunak Visual Basic 6.0 yang terdapat pada personal computer. Data berupa karakter akan dikirim melalui komputer kemudian diolah oleh mikrokontroler. Data digital dari mikrokontroler diolah oleh modem FSK TCM3105 untuk diubah menjadi data analog, Data analog tersebut kemudian dikirimkan dari bagian pengirim ke bagian penerima melalui transmisi frekuensi radio. Data analog diterima oleh bagian penerima, sehingga lampu yang ditunjuk oleh data karakter tersebut menyala/ON. Kemudian sensor cahaya (LDR/Light Dependent Resistor) akan membaca intensitas cahaya dari lampu, hasil pembacaan sensor tersebut dikirim ke mikrokontroler untuk diolah dan dikirimkan ke PC berupa status lampu ON/OFF. Hasil yang diinginkan adalah membangun sistem kendali tertutup yang mampu mengendalikan lampu pada jarak yang jauh dengan verifikasi status yang memastikan kondisi lampu.

Kata kunci : frekuensi radio, mikrokontroler, modem FSK, LDR.

1. PENDAHULUAN

Kemajuan dalam bidang teknologi dan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang teknik kendali (teknik kontrol) telah berkembang dengan pesat. Perkembangan ini mempermudah komunikasi dan pengendalian alat elektronik khususnya lampu gedung. Seiring perkembangannya saat ini telah berkembang sistem kendali lampu jarak jauh dengan menggunakan frekuensi radio sehingga tidak perlu memakai saluran kabel yang banyak. Kendali lampu jarak jauh ini sangat dibutuhkan pada perkantoran khususnya perusahaan dengan banyak ruangan. Pengendalian lampu gedung ini dilakukan secara terpusat. Hal ini dimaksudkan untuk penghematan energi listrik pada lampu. Lampu gedung dinyalakan dan dimatikan secara otomatis melalui komputer dan dikirimkan melalui frekuensi radio, sehingga satpam atau operator tidak perlu mendatangi setiap ruangan untuk menyalakan lampu. Alat ini juga dilengkapi dengan pemberian status lampu oleh sensor cahaya (*Light Dependent Resistor/LDR*), dengan sensor ini kondisi lampu dapat diketahui

secara akurat. Keuntungan dari perancangan kendali di atas adalah penghematan energi listrik, hal ini karena lampu nyala/mati secara terjadwal. Keuntungan lainnya adalah kemudahan dalam penggunaan kendali lampu.

2. TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan monitoring dan kontrol lampu gedung dengan memanfaatkan sensor cahaya LDR dan frekuensi radio sebagai media transmisinya.

3. DASAR TEORI

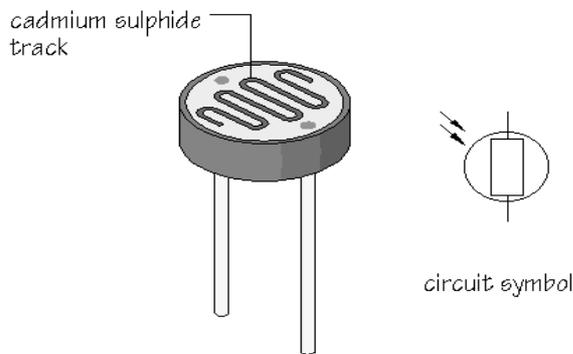
3.1. Format Data Modem FSK

FSK (*Frequency Shift Keying*) atau keying pergeseran frekuensi yaitu pengiriman sinyal melalui pergeseran frekuensi. Cara kerja modulator FSK yaitu mengubah sinyal informasi ke dalam sinyal pembawa (*carrier*) dan siap untuk dikirimkan. Cara kerja Demodulator FSK yaitu memisahkan sinyal informasi (yang berisi data atau pesan) dari sinyal pembawa (*carrier*) yang diterima sehingga informasi tersebut dapat diterima.

Kendali Jarak Jauh Lampu Gedung Menggunakan Frekuensi Radio

3.2. Sensor Cahaya LDR

LDR atau *Light Dependent Resistor* adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya. LDR dibuat dari Cadmium Sulfida yang peka terhadap cahaya. Seperti yang telah diketahui bahwa cahaya memiliki dua sifat yang berbeda yaitu sebagai gelombang elektromagnetik dan foton/partikel energi (dualisme cahaya). Saat cahaya menerangi LDR, foton akan menabrak ikatan Cadmium Sulfida dan melepaskan elektron. Semakin besar intensitas cahaya yang datang, semakin banyak elektron yang terlepas dari ikatan. Sehingga hambatan LDR akan turun saat cahaya meneranginya.

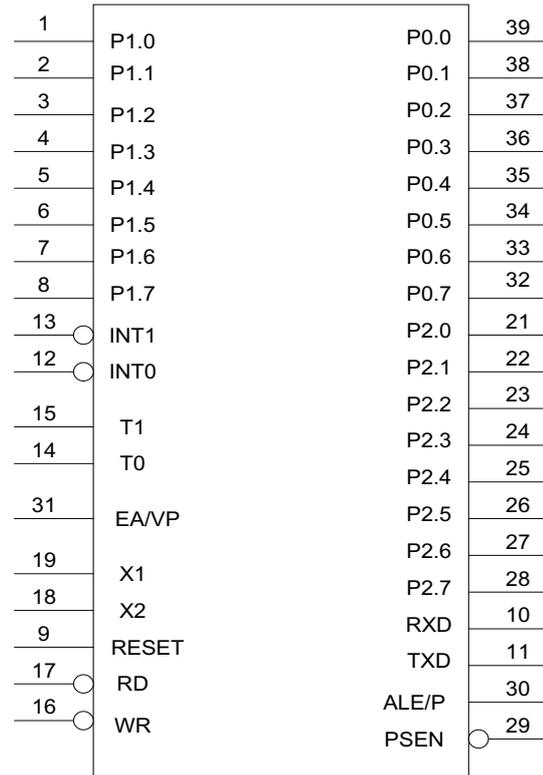


Gambar 1 Light Dependent Resistor (LDR)

LDR akan mempunyai hambatan yang sangat besar saat tidak ada cahaya yang mengenainya (gelap). Dalam kondisi ini hambatan LDR mampu mencapai $1M\Omega$. Akan tetapi saat terkena sinar, hambatan LDR akan turun secara drastis hingga nilai beberapa puluh ohm saja. Dalam aplikasi, dianjurkan untuk mengukur nilai R_{max} dan R_{min} dari LDR. Pengukuran R_{max} dilakukan saat gelap ("agak gelap") dan pengukuran R_{min} dilakukan saat terang.

3.3. Mikrokontroler

Mikrokontroler AT89S51 termasuk dalam kelompok atau keluarga MCS-51. Mikrokontroler ini dipilih karena memiliki kecepatan dalam eksekusi instruksi serta kemudahan dalam pemrograman. Fungsi utama dari mikrokontroler adalah mengirim dan menerima data dari modem yang berupa data serial dalam level RS232, dimana data ini diterima dalam interval tertentu dengan format yang bervariasi. Konfigurasi mikrokontroler yang digunakan dapat dilihat seperti pada gambar 2 berikut.



Gambar 2 Mikrokontroler AT89S51

4. PERANCANGAN SISTEM

4.1. Perancangan Perangkat Keras

4.1.1. Bagian Pemancar

Prinsip kerja pada bagian blok pemancar adalah sebagai berikut :

1. PC (*Personal computer*) terpasang aplikasi kendali lampu Gedung menggunakan Visual Basic 6.0.
2. RS-232 : Berfungsi sebagai pengubah logika *TTL*. Karena level tegangan keluaran dari *port* serial PC sumber adalah RS-232, sedangkan level tegangan masukan modulator FSK adalah *TTL*, maka sinyal RS-232 ini perlu dirubah ke bentuk *TTL*.
3. Mikrokontroler AT89S51 berfungsi untuk mengolah informasi yang dikirim dan diterima dari personal komputer.
4. Modem FSK berfungsi sebagai penerjemah data dari digital ke analog serta dari analog ke digital sehingga data dapat ditransmisikan.
5. Amplifier1: sebagai penguat sinyal pada data yang dikirim dari modulator FSK melalui pin 11 (*TxA*) untuk dikirimkan ke pemancar1 (*Tx*)
6. Pemancar ke-1 : Pulsa digital memodulasi frekuensi pembawa yang dibangkitkan oleh modulator FSK membentuk sinyal FSK dan dirubah frekuensinya menjadi frekuensi

radio di rangkaian pemancar FM, data tersebut kemudian ditransmisikan dalam bentuk gelombang elektromagnetik oleh antenna pemancar ke udara bebas.

7. Penerima ke-2: Pulsa digital yang dimodulasi menjadi frekuensi radio kemudian ditangkap oleh antenna penerima yang kemudian dirubah menjadi frekuensi menengah oleh penerima.
8. Amplifier2: sebagai penguat sinyal pada data yang diterima dari demodulator FSK melalui pin 4 (RxA) untuk dikirim ke mikrokontroler melalui pin 8 (Rx).

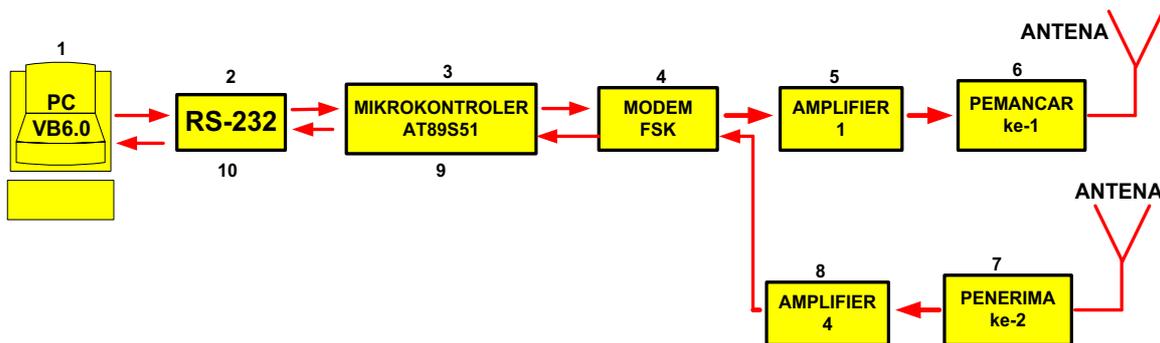
3. Amplifier3: sebagai penguat sinyal pada data yang diterima dari bagian penerima untuk dikirim ke modem FSK.
4. Modem FSK berfungsi sebagai penerjemah data dari digital ke analog serta dari analog ke digital sehingga data dapat ditransmisikan.
5. Mikrokontroler AT89S51: keluaran dari demodulator pin 4 (RxA) akan diproses oleh mikrokontroler AT89S51 dan hasilnya akan dikirimkan ke Display Driver Lampu Gedung.
6. Sensor Cahaya : memberikan status lampu ke mikrokontroler. Amplifier3: sebagai penguat sinyal pada data (status lampu) yang dikirim oleh mikrokontroler ke modulator FSK TCM3105 pin 11 (TxA).
7. Pemancar ke-2: mengirimkan sinyal ke penerima ke-2 melalui antenna sehingga data dapat dikirimkan.

4.1.1. Bagian Penerima

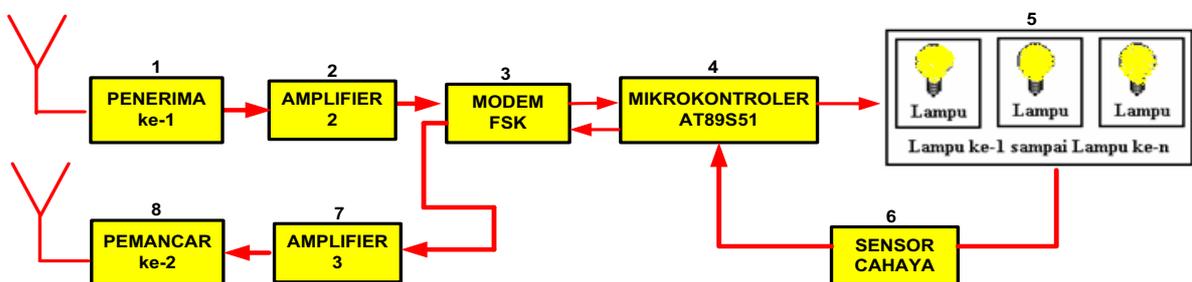
Prinsip kerja pada bagian blok penerima adalah sebagai berikut :

1. Antena : berfungsi sebagai penerima gelombang elektromagnetik yang dikirimkan oleh antenna pada bagian pengirim.
2. Penerima ke-1 : pulsa digital yang dimodulasi menjadi frekuensi radio yang ditangkap oleh antenna penerima kemudian dirubah menjadi frekuensi menengah.

Diagram blok penerima dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3 Diagram Blok Pemancar



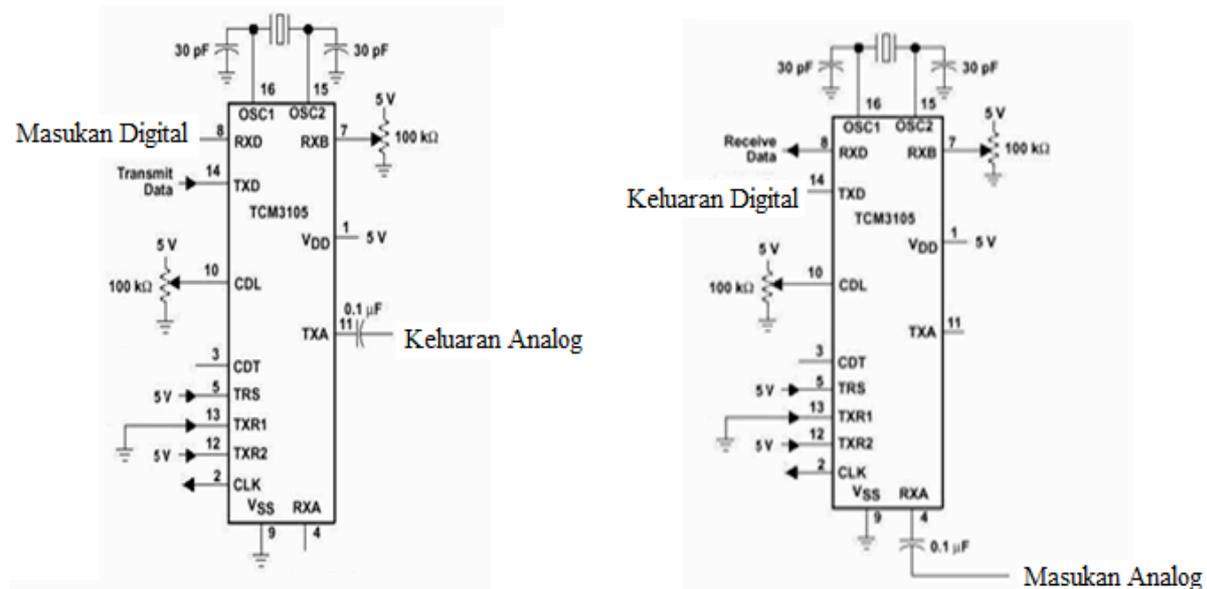
Gambar 4 Diagram Blok Penerima

Kendali Jarak Jauh Lampu Gedung Menggunakan Frekuensi Radio

4.1.2. Penerima Data Serial

Data yang dikeluarkan oleh modulator berupa data serial dalam bentuk sinyal analog. Untuk merubah data keluaran sinyal analog menjadi sinyal data digital diperlukan sebuah demodulator, dalam hal ini digunakan TCM3105 . Teknik ini dipilih karena

kemudahan dalam perancangan serta ketersediaan komponen yang memadai. Gambar rangkaiannya dapat dilihat seperti pada gambar 4 berikut.

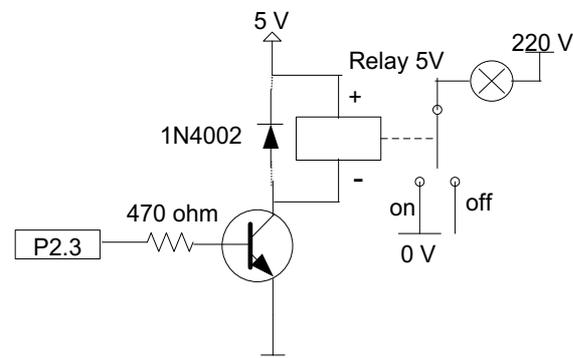


Gambar 5 Penerima data serial dengan modem TCM3105

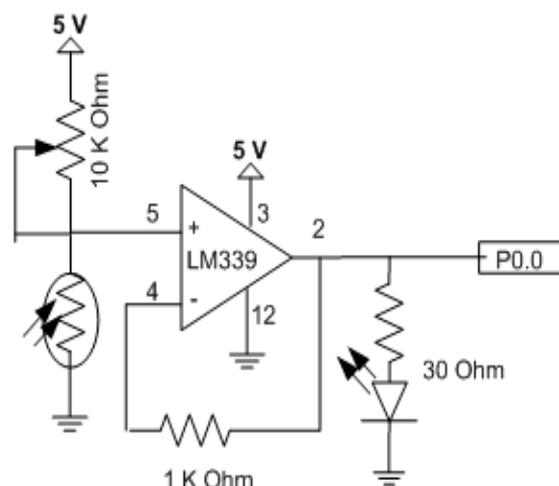
4.1.3. Rangkaian Driver Lampu

Rangkaian driver lampu pada Gambar 6 berfungsi untuk mengendalikan beban yang dapat digunakan lampu. Rangkaian ini dikendalikan langsung oleh mikrokontroler. Port yang digunakan yaitu port P1 (pin P1.0, P1.1, P1.2, P1.3, P1.4, P1.5, P1.6 dan P1.7) dan port P2 (pin P2.0, P2.1, P2.2 dan P2.3) untuk menyalakan lampu.

yang akan dikirim ke PC. Rangkaian ini dikendalikan langsung oleh mikrokontroler. Port yang digunakan yaitu port P0 (pin P0.0, P0.1, P0.2, P0.3, P0.4, P0.5, P0.6, P0.7) dan port P2 (P2.4, P2.5, P2.6, P2.7).



Gambar 6 Driver Lampu



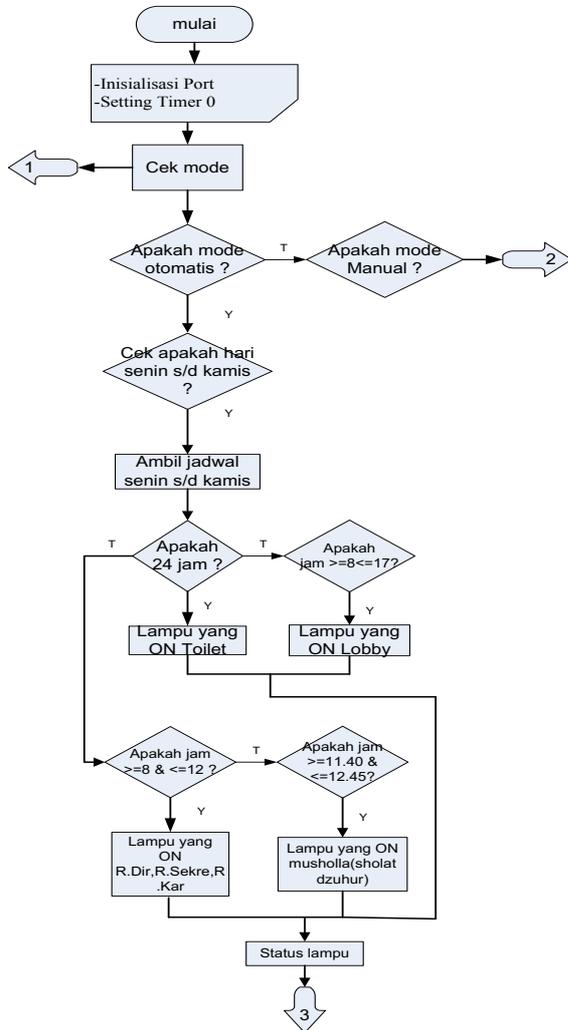
Gambar 7 Driver sensor LDR

4.1.4. Rangkaian Sensor LDR

Rangkaian driver sensor LDR ini berfungsi untuk membaca cahaya sebagai status lampu

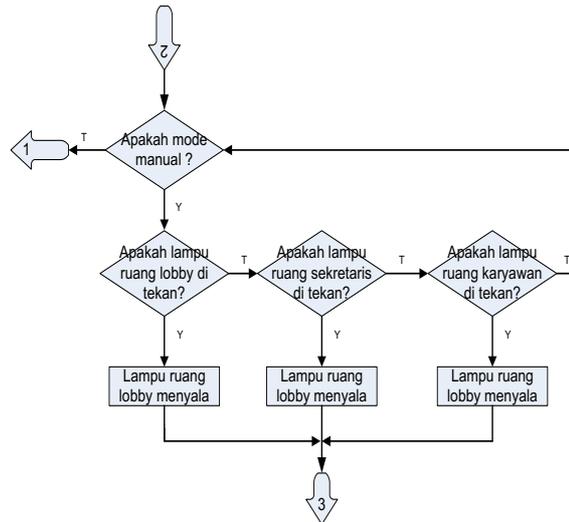
4.2. Perancangan Perangkat Lunak

Pada bagian perancangan perangkat lunak ini akan dijelaskan dalam bentuk diagram alir. Urutan program seperti terlihat pada diagram alir gambar berikut ini.



Gambar 8 Diagram Alir Sistem bagian satu

Dari algoritma bagian satu, algoritma program dilanjutkan ke bagian kedua, mulai dari pengaturan mode manual hingga selesai pengiriman. Berikut adalah tampilan dari diagram alir bagian kedua.

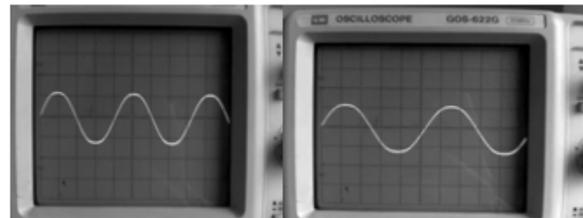


Gambar 9 Diagram Alir Sistem bagian dua

5. HASIL PENGUJIAN

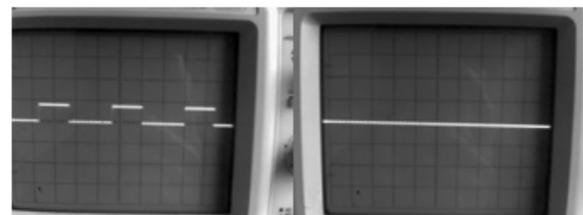
Berikut adalah tampilan dari data analog pada modulator menggunakan osiloskop.

5.1. Pengujian Modem



Gambar 10 Data keluaran Analog Modulator TCM3105

Data analog ini akan dikirimkan ke bagian demodulator untuk dirubah menjadi data digital sehingga data tersebut dapat diproses oleh mikrokontroler dan kemudian dikirimkan ke plant/objek yang akan dikontrol. Berikut adalah tampilan sinyal digital yang ditampilkan pada osiloskop



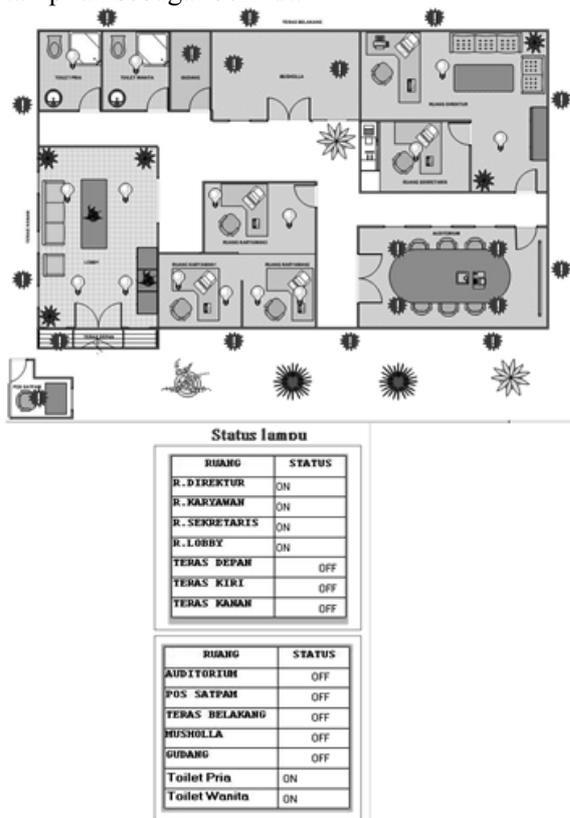
Gambar 11 Data Keluaran digital Demodulator TCM3105

5.2. Pengujian Kontrol Otomatis (Penjadwalan) dan Status Lampu

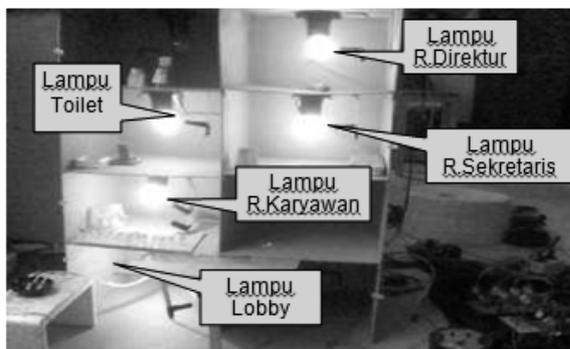
Contoh pengujian kontrol otomatis pada hari Senin s.d Jumat, 13-18 Juli 2008 jam

Kendali Jarak Jauh Lampu Gedung Menggunakan Frekuensi Radio

10:02:05 status lampu jadwal kerja, dengan tampilan sebagai berikut:



Gambar 12 Tampilan Kontrol Otomatis (Jadwal Jam Kerja) di VB



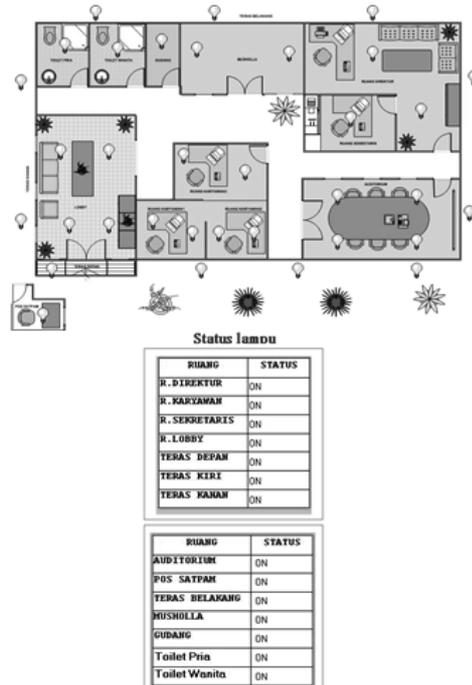
Gambar 13 Tampilan Kontrol Otomatis (Jadwal kerja) pada Objek

5.3 Pengujian Kontrol Manual dan Status lampu



Gambar 14 Kontrol Manual di VB

Contoh pengujian kontrol manual, tombol ruangan di pilih (klik) semua maka status lampu akan "ON" semua.



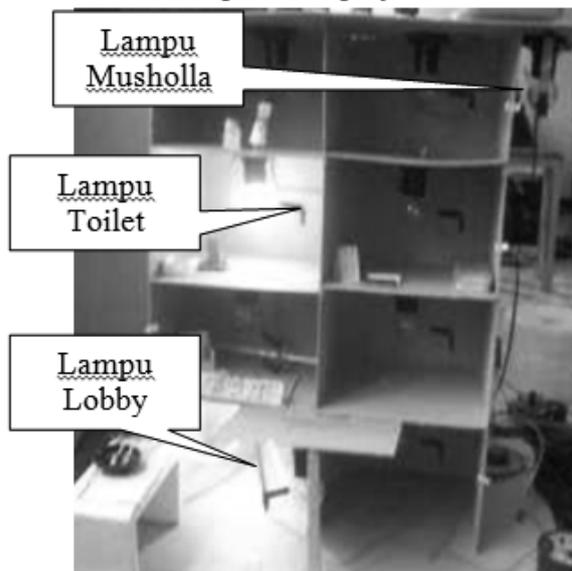
Gambar 15 Tampilan Kontrol Manual



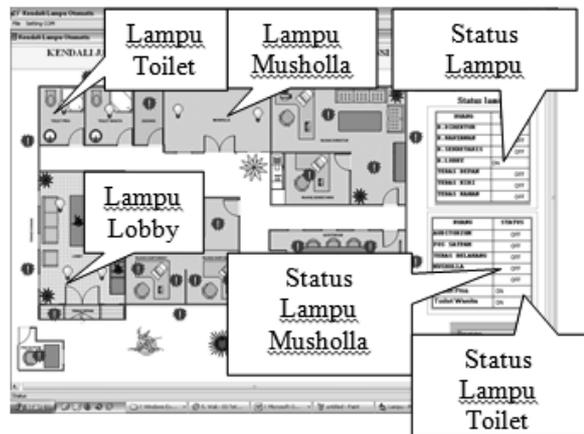
Gambar 16 Tampilan Kontrol Manual pada alat

5.4 Pengujian Kendali Lampu Ketika Terdapat Lampu Rusak

Lampu yang diinginkan untuk menyala adalah lampu di ruang Lobby, Toilet dan Musholla. Lampu di Musholla sudah tidak berfungsi atau rusak, maka sensor akan membaca kondisi lampu tersebut mati/off walaupun tampilan lampu di visualisasi menyala tetapi status lampu musholla tetap "OFF".



Gambar 17 Tampilan Objek Ketika lampu Musholla Rusak



Gambar 18 Tampilan status lampu Musholla pada VB

6 KESIMPULAN

Setelah melakukan beberapa pengujian dan analisa, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem kendali untuk menyalakan/mematikan lampu gedung menggunakan frekuensi radio telah berhasil dibuat menggunakan modem FSK pada baudrate 1200 bps.
2. Sistem kendali tertutup dengan memanfaatkan sensor cahaya (LDR) untuk membaca intensitas cahaya lampu sebagai *feedback* ke PC telah berhasil dibuat untuk memberikan status lampu.

7 DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nalwan PA. "Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler". Jakarta: Elek Media Komputindo; 2003.
- [2] Retra P, Catur E. "Teori dan Praktek Interfacing Port Paralel dan Port Serial Komputer dengan Visual Basic 6.0". Yogyakarta: Andi; 2004.
- [3] W.Stallings, "Data & Computer Communications", Second editions, Prentice Hall International, Singapura, 2000.

PENGUKURAN KINERJA PEMBELAJARAN *E-LEARNING* DI SMAN 3 CIMAH MENGUNAKAN COBIT 4.1 PADA DOMAIN DS DAN ME

Yanti Hermawati Puji Rahayu¹, Ana Hadiana², Taryana Suryana³

¹SMAN 5 Cimahi Jl. Pacinan No. 23 Cimahi 40525

^{2,3}Program Pasca Sarjana Universitas Komputer Indonesia

Jl. Dipati Ukur No.112-116 Bandung 40132

¹yanti_hpr@yahoo.com

ABSTRAK

SMAN 3 Cimahi telah menggunakan sistem pembelajaran *E-Learning* website sekolah sejak tahun 2011 tetapi sampai saat ini belum pernah dilakukan pengukuran kinerja pembelajaran *E-Learning*. Penelitian dilakukan untuk mengetahui maturity level pembelajaran *E-Learning* dengan menggunakan COBIT 4.1 (Control Objectives for Information and Related Technologies) pada domain DS (Deliver and Support) dan ME (Monitor and Evaluate). Hasil penilaian tingkat kematangan/maturity level kondisi existing berada pada level rata-rata 2, sedangkan kondisi yang ingin dicapai rata-rata berada pada level 3. Untuk mencapai level yang diinginkan maka rekomendasi perbaikan yang mengacu kepada framework COBIT perlu diberikan diantaranya: pembuatan SOP (Standar Operasional dan Prosedur) *E-Learning*, melengkapi konten *E-Learning*, tertib administrasi pendokumentasian arsip-arsip penting, realisasi pelatihan *E-Learning* kepada guru-guru, pengalokasian pengeluaran biaya pemeliharaan dan pengujian sistem, penerapan reward dan punishment, pembuatan dan penggunaan kerangka kerja dan tata kelola *E-Learning* dan semuanya dilakukan secara berkala minimal setiap 6 bulan sekali.

Kata Kunci : Pengukuran Kinerja, *E-Learning*, COBIT 4.1, Maturity Level.

1 PENDAHULUAN

SMAN 3 Cimahi telah menggunakan sistem pembelajaran *E-Learning* website sekolah sejak tahun 2011 tetapi sampai saat ini belum pernah dilakukan pengukuran kinerja pembelajaran *E-Learning*. Penelitian dilakukan untuk mengetahui maturity level pembelajaran *E-Learning* dengan menggunakan COBIT (Control Objectives for Information and Related Technologies). Pemilihan framework COBIT pada penelitian tesis ini dikarenakan framework COBIT merupakan tools yang memiliki cakupan bahasan paling sesuai dari sisi kebutuhan penelitian, diantaranya untuk mengukur kinerja penyampaian jasa agar lebih bermanfaat bagi end user dengan menggunakan domain DS (Deliver and Support)) dan untuk mengukur kinerja pengawasan dengan menggunakan Domain ME (Monitor and Evaluate), langkah-langkah penentuan nilai kematangan suatu hasil pengukurannya detil, jelas dan lengkap dibandingkan dengan beberapa kontrol framework seperti COSO, ISO 27000 series, dan ITIL.

2 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan penelitian ini dilakukan adalah :

- Mengetahui kondisi existing pembelajaran *E-Learning* di SMAN 3 Cimahi yang didapat melalui hasil wawancara kepada pihak terkait.
- Mengukur tingkat kematangan (maturity level) kinerja pembelajaran *E-Learning* yang mengacu kepada standar framework COBIT 4.1.
- Memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan maturity level pembelajaran *E-Learning* di SMAN 3 Cimahi.

3 TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Pengukuran Kinerja

Pengukuran Kinerja secara harfiah pengukuran kinerja dapat diartikan sebagai penilaian mutu dari kemampuan kerja demi mengetahui seberapa jauh capaian yang diharapkan telah terpenuhi, penilaian tersebut tidak terlepas dari proses pengolahan masukan menjadi keluaran dengan memanfaatkan data internal maupun eksternal perusahaan (Sarno, R., 2009A).

3.2 *E-Learning*

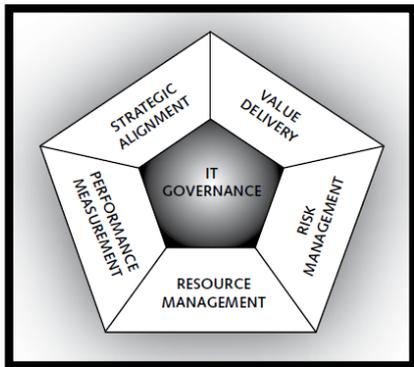
Electronic Learning atau *E-Learning* adalah proses pembelajaran mandiri yang difasilitasi dan didukung melalui pemanfaatan information and communication Technology (ICT), dapat juga dikatakan sebuah sistem pembelajaran yang memanfaatkan kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh internet, yang

selama ini digunakan sebagai media transfer ilmu pengetahuan (Suteja, B. R. & Harjoko, A., 2008).

Regulasi pemerintah dalam surat Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 109 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Jarak Jauh (PTJJ) pada Pendidikan Tinggi memfasilitasi pemanfaatan *E-Learning* sebagai substitusi proses pembelajaran konvensional yang diwujudkan dalam proses pembelajaran yang dilakukan melalui penggunaan berbagai media komunikasi dan materi ajar yang dikembangkan untuk proses belajar mandiri dilakukan dalam bentuk tatap muka dan jarak jauh (PerMenDikBud No.109, 2013).

3.3 Area Fokus Tata Kelola TI

Lima area fokus tata kelola TI, yaitu *Strategic Alignment, Value Delivery, Resource Management, Risk Management dan Performance Measurement* seperti yang terlihat pada gambar 1.

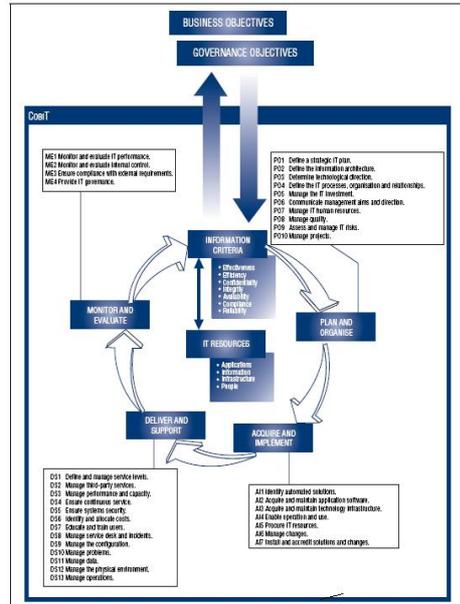


Gambar 1. Area Fokus Tata Kelola TI (Brand, K. & Boonen, H., 2007)

Kelima area yang menjadi fokus utama penerapan tata kelola TI dikendalikan oleh nilai *Stakeholder*, dua diantaranya adalah penyampaian layanan (*Value Delivery*) dan manajemen risiko (*Risk Management*). Tiga fokus lainnya berperan sebagai penentu yaitu penyelarasan strategi (*Strategic Alignment*), pengelolaan sumber daya (*Resource Management*), dan pengukuran kinerja (*Performance Measurement*). Penerapan tata kelola TI dapat dimulai dengan menyelaraskan tujuan strategis dengan tujuan TI (*Strategic Aligment*), setelah itu dilakukan implementasi dan penanganan risiko-risiko yang mungkin muncul (*Risk Management*), untuk mencapai nilai yang sudah dijanjikan.

3.4 Framework COBIT 4.1

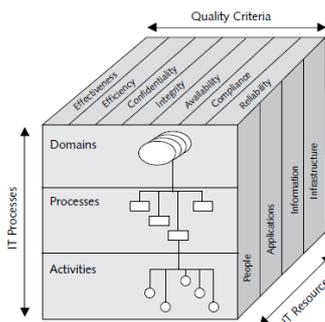
COBIT memberikan satu langkah praktis melalui domain dan *framework* yang menggambarkan aktivitas teknologi informasi dalam suatu struktur dan proses yang disesuaikan. Gambaran *framework* COBIT secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Framework COBIT (ITGI, 2007)

3.4.1 Struktur COBIT

Keseluruhan konsep *framework* COBIT diilustrasikan oleh Gambar 3 dimana terdapat kubus tiga dimensi yang terdiri dari: Kriteria mutu (*Quality criteria*), Sumber daya TI (*IT resources*) dan Proses TI (*IT Processes*).



Gambar 3. Kubus COBIT (Brand, K. & Boonen, H., 2007)

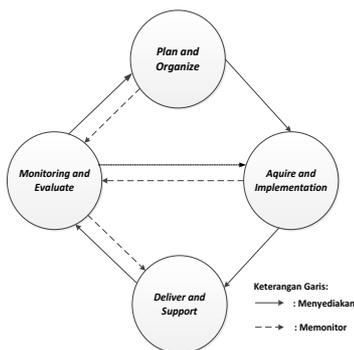
Berikut penjelasan tiap bagian kubusnya:

- Kriteria Mutu (*Quality Criteria*), diidentifikasi dan didefinisikan sebagai panduan manajemen agar proses TI yang berjalan memenuhi prinsip-prinsip sebagai berikut: Efektivitas (*effectiveness*), Efisiensi

Pengukuran Kinerja Pembelajaran *E-Learning* Di SMAN 3 Cimahi Menggunakan COBIT 4.1 Pada Domain DS Dan ME

- (*efficiency*), Kerahasiaan (*confidentiality*), Integritas (*integrity*), Ketersediaan (*availability*), Kepatuhan (*compliance*), Keandalan informasi (*reliability*) (Brand, K. & Boonen, H, 2007).
- Sumber Daya TI (*IT Resources*). COBIT mengidentifikasi empat kelas sumber daya TI, yaitu: Orang (*People*), Aplikasi (*Application*), Informasi (*Information*), Infrastruktur (*Infrastructure*) (ITGI, 2007).
 - Proses TI (*IT Processes*). COBIT mengidentifikasi empat kelas sumber daya TI, yaitu: Manusia (*People*), Aplikasi (*Application*), Informasi (*Information*), Infrastruktur (*Infrastructure*) (ITGI, 2007)
 - Domain dan Proses TI COBIT

COBIT membagi menjadi 4 (empat) buah domain yaitu Plan and Organize (PO), Acquire and Implement (AI), Deliver and Support (DS) serta Monitor and Evaluate (ME). Domain PO menyediakan arahan untuk mewujudkan solusi penyampaian (AI) dan penyampaian jasa (DS). AI menyediakan solusi dan menyalurkannya untuk dapat diubah menjadi jasa. Sementara DS menerima solusi tersebut dan membuatnya lebih bermanfaat bagi pengguna akhir. Sedangkan ME memonitor seluruh proses untuk kepastian bahwa arahan yang diberikan telah diikuti (Brand, K. & Boonen, H, 2007). Berikut Siklus Domain dalam COBIT seperti pada Gambar 4.



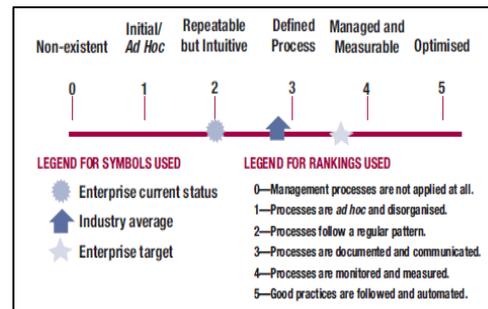
Gambar 4. Siklus Domain dalam COBIT (Brand, K. & Boonen, H., 2007)

3.4.2 Model Tingkat Kematangan (*Model Maturity Level*)

COBIT menyediakan kerangka identifikasi yang direpresentasikan dalam sebuah *maturity level* yang memiliki level pengelompokan kapabilitas perusahaan dalam

pengelolaan proses TI untuk mengidentifikasi sejauh mana suatu institusi atau organisasi telah memenuhi standar pengelolaan proses TI yang baik, tingkat pengelompokan tersebut dari *level 0* (nol) atau *non-existent* (belum tersedia) hingga *level 5* (lima) atau *optimised* (teroptimasi) (Sarno, R., 2009A).

Model tersebut direpresentasikan secara grafis pada gambar 5 (ITGI, 2007) dengan tujuan untuk memberikan kemudahan dalam pemahaman secara ringkas bagi pihak manajemen.



Gambar 5. Model Kematangan (*Maturity Level*) (ITGI, 2007)

3.5 Perhitungan Maturity Level

Berikut langkah-langkah perhitungan *Level Maturity* dari COBIT 4.1 yaitu :

- Buat daftar pertanyaan atau pernyataan *assessment* untuk setiap proses-proses IT yang akan dilakukan perhitungan *Level Maturity*-nya berdasarkan *framework* COBIT 4.1.
- Pada masing-masing pernyataan *assessment* tiap proses TI berikan bobot dengan menggunakan model pengukuran ordinal skala *likert* 0 sampai dengan 5 yang mengandung pengertian tingkatan, menandakan bahwa bobot skala 1 adalah Sangat Tidak Setuju (ST) dan bobot skala 5 adalah Sangat Setuju (SS) (Ruseffendi, E. T., 2005). Penjelasan lebih lengkap bobot tingkatan yang digunakan terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bobot Tingkatan (Ruseffendi, E. T., 2005)

Nilai	Keterangan
0	Sangat Tidak Setuju
1	Tidak Setuju
2	Tidak Tahu
3	Kurang Setuju
4	Setuju
5	Sangat Setuju

- c. Kemudian menghitung nilai masing-masing level *Maturity Model* dengan cara membagi jumlah jawaban dengan jumlah responden tiap proses TI, rumus dituliskan sebagai berikut:

$$Index\ Maturity = \frac{\text{Jumlah Jawaban}}{\text{Jumlah Responden}} \quad (1)$$

- d. *Indeks Maturity* yang didapat kemudian dibuat ke dalam skala yang akan dipetakan lagi ke dalam *maturity level* untuk mengetahui tingkat kematangannya. Skala *Indeks Maturity* dan *Maturity Level* ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala *Indeks Maturity* dan *Maturity Level* (Sarno, R., 2009A)

Skala <i>Index Maturity</i>	Tingkat Model <i>Maturity</i>	Keterangan
4,51 – 5,00	5	Dioptimalisasi
3,51 – 4,50	4	Diatur
2,51 – 3,50	3	Ditetapkan
1,51 – 2,50	2	Dapat Diulang
0,51 – 1,50	1	Inisialisasi
0,00 – 0,50	0	Tidak Ada

3.6 Teknik Pengumpulan data

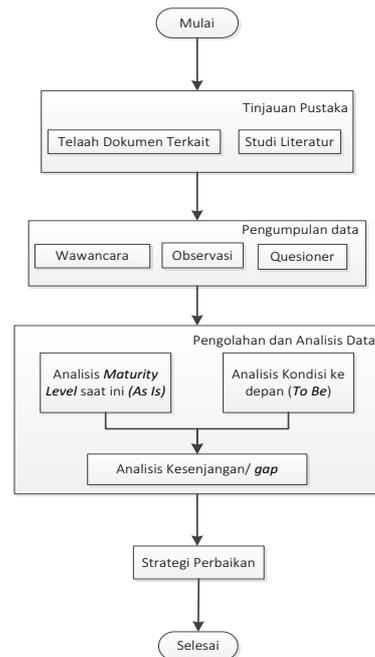
Beberapa teknik pengumpulan data dapat digunakan dalam pengidentifikasian kondisi *existing (as is)* maupun kondisi yang ingin dicapai (*to be*) adalah sebagai berikut: wawancara, survey, penggunaan kuesioner, peninjauan terhadap dokumen, observasi, *Informal Brainstorming Group Session* (Sarno, R., 2009B).

4 Metodologi Penelitian

4.1 Metode Pengumpulan Data

Data primer diperoleh melalui Wawancara, kuesioner dan observasi. Sedangkan data sekunder diperoleh melalui studi pustaka berupa buku, jurnal ilmiah, *e-book*, dan lain sebagainya yang ada kaitannya dengan penelitian serta program kerja SIMS (Sistem Informasi Manajemen Sekolah) SMAN 3 Cimahi.

Alur penelitian yang akan dilaksanakan dalam pengukuran kinerja pembelajaran *E-Learning* adalah seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Alir Penelitian

Berikut penjelasan dari diagram alir penelitian:

- Meninjau kepustakaan sebagai langkah awal untuk memahami proses penelitian tentang pengukuran kinerja pembelajaran *E-Learning*
- Mengumpulkan data terkait penelitian pengukuran kinerja pembelajaran *E-Learning* SMAN 3 Cimahi melalui proses wawancara, observasi, dan penyebaran kuesioner menggunakan skala *likert* kepada responden yang terkait dan relevan dengan penelitian sehingga menghasilkan proses TI terpilih yang mencakup domain DS dan ME.
- Menghitung hasil kuesioner dan menilai kematangan proses TI terpilih. Fakta yang ditemukan kemudian dipetakan ke dalam COBIT 4.1–*Maturity Assessment Tool*. Hasil yang diperoleh menunjukkan tingkat kematangan/ *maturity* setiap proses TI pada kondisi *existing (as is)*.
- Menentukan target (kondisi yang ingin dicapai) tingkat kematangan/*maturity* proses TI terpilih.
- Menganalisis kesenjangan/*gap* dari setiap proses TI terpilih pada kondisi *existing* terhadap pencapaian atribut kematangan/*maturity* untuk setiap proses TI terpilih pada kondisi yang diinginkan.
- Memberikan usulan berupa rekomendasi guna menutup kesenjangan/*gap* sehingga pembelajaran *E-Learning* di SMAN 3

Pengukuran Kinerja Pembelajaran *E-Learning* Di SMAN 3 Cimahi Menggunakan COBIT 4.1 Pada Domain DS Dan ME

Cimahi dapat berjalan dengan lebih efektif dan efisien.

g. Menarik kesimpulan.

4.2 Perancangan Analisis

Hasil pengumpulan data dan wawancara kepada pihak terkait mengenai kondisi pembelajaran *E-Learning* saat ini, dikaitkan dengan domain pada *framework* COBIT untuk menentukan proses-proses TInya, seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Keterkaitan Hasil Wawancara dengan Domain Pada COBIT

Hasil Wawancara Kondisi Pembelajaran <i>E-Learning</i> saat ini	Domain
Belum ada konten pembelajaran multimedia dalam <i>E-Learning</i>	DS
Pelatihan <i>E-Learning</i> kepada guru-guru kurang intensif	
Belum tertibnya pengarsipan surat-surat kerjasama	
Peran serta guru yang rendah dalam penggunaan <i>E-Learning</i>	
Tidak dilakukan pelaporan pengalokasian biaya	ME
Penambahan kapasitas untuk menambah kinerja masih insidental	
Belum ada monitoring dan pelaporan berkala misal per semester	
Belum pernah ada pengujian keamanan dan ketahanan sistem	
Kurangnya pengawasan sistem dalam pemeliharaan sistem	ME
Belum ada SOP dan tata kelola penggunaan <i>e-Learning</i> sebelumnya	

Berdasarkan Tabel 3, maka domain COBIT yang digunakan dalam penelitian ini adalah domain DS dan ME dengan area fokus Manajemen Sumber Daya (*Resource Management*), matriks pengukuran kinerjanya adalah manusia (*People*) dan informasi (*Information*), kriteria informasi yang diharapkan adalah efektifitas (*Effectiveness*) dan efisiensi (*Efficiency*) sistem.

4.3 Sistem *E-Learning* SMAN 3 Cimahi

a. Pengolahan Data Master, terdiri dari: Pengolahan Tahun Pelajaran, Pengolahan Semester, Pengolahan Program Kelas, Pengolahan Data Kelas, Pengolahan Mata Pelajaran, Pengolahan Data Guru, Pengolahan Data Mengajar, dan Pengolahan Data Siswa.

b. Proses Pembelajaran, terdiri dari: Pengolahan Materi, Pengolahan Tugas dan Ujian Online.

c. Proses Penilaian

d. Pengolahan Forum

4.4 Spesifikasi *Hardware* dan *Software E-Learning*

Tabel 4, Tabel 5 dan Tabel 6 merupakan spesifikasi *hardware* dan *Software* yang digunakan *E-Learning* untuk admin dan siswa saat ini.

Tabel 4. Spesifikasi Komputer Admin

Hardware	Spesifikasi
Processor	Intel Core i3
RAM	2 Gb
VGA	512 Mb
Harddisk	500 Gb
Monitor	LG

Tabel 5. Spesifikasi Komputer Siswa

Hardware	Spesifikasi
Processor	Intel Dual Core
RAM	1 Gb
VGA	256 Mb
Harddisk	250Gb
Monitor	LG/ Acer

Tabel 6. Spesifikasi *Software*

Software	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows XP/Vista/7/8, Linux
Bahasa Pemrograman	PHP
Web Server	Apache
Database Server	MySql
Web Browser	Mozilla/Chrome/IE
Code Editor	Dreamweaver/ Notepad++

5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian Kuesioner

Penyebaran kuesioner dilakukan kepada 9 orang guru yang menggunakan *E-Learning* dalam pembelajarannya dan 1 orang staf Divisi ICT dan melakukan juga wawancara kepada administrator *web*. Daftar responden kuesioner ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Responden Kuesioner

Responden Guru Mata Pelajaran	Jumlah Responden
Matematika	2
Fisika	1
Kimia	1
Sosiologi	1
Bahasa Inggris	2
Pendidikan Jasmani	1
TIK	1
Administrator web Staf Divisi ICT	1

Rekapitulasi Kuesioner Kondisi Existing (As Is)

Berdasarkan hasil pembobotan kuesioner akan didapat indeks per domain dari masing-masing proses, kemudian merekap data keseluruhannya. Berdasarkan hasil rekapitulasi keseluruhan akan didapatkan *gap* atau kesenjangan antara rentang nilai *level maturity* kondisi *existing* dengan *level maturity* kondisi yang ingin dicapai. Untuk menghitung *gap* maka digunakan rumusan sebagai berikut:

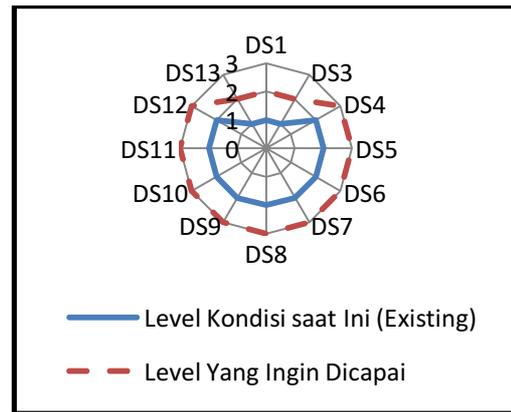
$$\text{GAP} = \text{Level yang ingin dicapai} - \text{Level kondisi Existing} \quad (2)$$

Rekapitulasi data keseluruhan hasil kuesioner Domain DS ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi Kuesioner Domain DS

Domain	Level Kondisi saat Ini (Existing)	Level Yang Ingin Dicapai	Gap
DS1	1	2	1
DS3	1	2	1
DS4	2	3	1
DS5	2	3	1
DS6	2	3	1
DS7	2	3	1
DS8	2	3	1
DS9	2	3	1
DS10	2	3	1
DS11	2	3	1
DS12	2	3	1
DS13	1	2	1

Berdasarkan Tabel 9 maka diperoleh grafik radar seperti yang terlihat pada gambar 7.



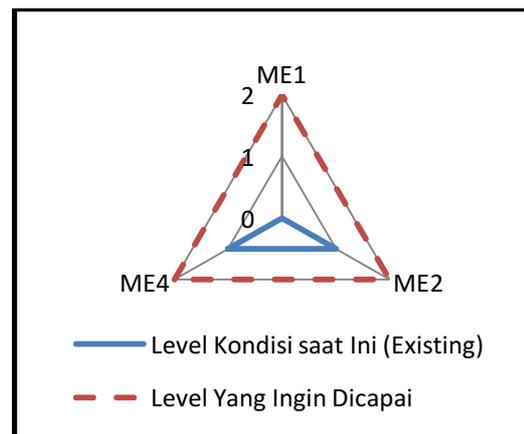
Gambar 7. Level Maturity Existing dan yang ingin dicapai Domain DS

Hasil rekapitulasi kuesioner keseluruhan untuk domain ME ditunjukkan pada tabel 9.

Tabel 9. Rekapitulasi Kuesioner Domain ME

Domain	Level Kondisi saat Ini (Existing)	Level Yang Ingin Dicapai	Gap
ME1	0	2	2
ME2	1	2	1
ME4	1	2	1

Berdasarkan Tabel 9 maka diperoleh grafik radar seperti yang terlihat pada gambar 8.



Gambar 8. Level Maturity Existing dan yang ingin dicapai Domain ME

Berdasarkan data tabel rekapitulasi kuesioner berikut ini pembahasan tiap proses domainnya yaitu:

Pengukuran Kinerja Pembelajaran *E-Learning* Di SMAN 3 Cimahi Menggunakan COBIT 4.1 Pada Domain DS Dan ME

Domain DS (Deliver and Support)

1. DS1 *Define and Manage Service Levels*

Pada proses ini, sistem pembelajaran *E-learning* SMAN 3 Cimahi berada pada level 1. Sistem pembelajaran *E-learning* sudah ada dalam program kerja SIMS, tetapi isi aplikasi dinilai belum memenuhi standar kebutuhan pembelajaran, kurang tertibnya pengarsipan surat-surat kerjasama dengan pihak internal maupun eksternal sekolah sehingga apabila sewaktu-waktu diperlukan maka perlu waktu untuk mencarinya.

Ketika level 2 ingin dicapai, maka konten aplikasi perlu dilengkapi sesuai kebutuhan guna memudahkan keperluan pembelajaran. Pengarsipan dokumen-dokumen yang dianggap penting perlu segera dilakukan.
2. DS3 *Manage Performance and Capacity*

Pada proses ini, sistem pembelajaran *E-learning* SMAN 3 Cimahi berada pada level 1. Kesadaran pengaturan kinerja pembelajaran *E-learning* sudah ada tetapi belum ada prosedur standar yang ditetapkan dan dijalankan. Penambahan atau pengurangan kapasitas sumber daya TI dilakukan tanpa terencana, bersifat insidental, spontanitas dan per-kasus.

Ketika ingin mencapai level 2, maka harus ada prosedur standar dalam penilaian kinerja pembelajaran *E-learning* yang sudah dilakukan guru dan sistem. Penambahan atau pengurangan kapasitas sumber daya TI, misalnya jaringan wifi harus direncanakan dengan matang agar sekolah mengetahui apa yang harus dipersiapkan, pelaksanaannya harus selalu diawasi dan pelaporannya dilakukan berkala per semester.
3. DS4 *Ensure Continuous Service*

Pada proses ini, sistem pembelajaran *E-learning* ada pada level 2, dimana sudah ada pernah dilakukan dan direncanakan untuk pemeliharaan, pengujian, dan pelatihan selanjutnya, penyimpanan data atau backup data juga sudah dilakukan tetapi dalam pelaksanaan dan perencanaannya tidak didokumentasikan, ketika level yang diinginkan 3, maka pemeliharaan, pengujian, pelatihan dan penyimpanan data harus dilakukan secara berkesinambungan, ada pendokumentasian dan pelaporan sesuai prosedur secara berkala per semester.
4. DS5 *Ensure Systems Security*

Pada proses ini, sistem pembelajaran *E-Learning* berada pada level 2 dimana sudah pernah dilakukan testing pengaturan keamanan data, pengecekan perangkat keras walaupun belum dianalisis oleh pakar TI yang berkopeten di bidangnya. Dalam Sistem sudah ada pengaturan akun pengguna untuk guru, siswa, alumni, orang tua siswa, dan tamu. Tanggung jawab keamanan TI diserahkan kepada staf Divisi ICT sehingga sikap otoriter dan kemungkinan error bisa saja terjadi karena monitoring dan pelaporan berkala tidak dilakukan dan didokumentasikan. Ketika sistem ingin ada pada level 3, maka harus adanya kesadaran keamanan yang sesuai standar dan selaras dengan kebijakan keamanan TI. Pengujian, pemeliharaan, pemeriksaan perangkat keras termasuk wifi dan perubahan terhadap data yang sensitif (menghindari hacking) harus dilakukan secara berkala.
5. DS6 *Identify and Allocate Costs*

Pada proses ini, sistem pembelajaran *E-learning* berada pada level 2 dimana saat ini sudah ada sistem akuntansi keuangan, pendefinisian pengeluaran biaya, pengalokasian pengeluaran yang semuanya bersumber dari iuran khusus pembelajaran *E-Learning* siswa per-bulannya. Pada saat kondisi yang diinginkan ada pada level 3, maka walaupun pengalokasian biaya dikelola secara mandiri oleh Divisi ICT tetapi tetap harus ada dokumentasi dan pelaporan kepada pihak yang berwenang agar transparan dan dapat dipertanggung jawabkan.
6. DS7 *Educate and Train Users*

Pada proses ini, sistem pembelajaran *E-learning* berada pada level 2 dimana pelatihan untuk guru-guru secara internal tentang web sekolah termasuk *E-learning* pernah dilakukan dan perencanaan ke depan sebagai tindak lanjut berupa lokakarya pun sudah direncanakan dan dikomunikasikan, sedangkan pengiriman perwakilan guru untuk pelatihan *E-learning* di luar lingkungan sekolah belum pernah dilakukan. Ketika ingin mencapai level 3 maka komunikasi yang sudah dibangun untuk perencanaan pelatihan harus ditindak lanjuti, misalnya dengan pengajuan proposal secara tertulis sehingga ada target yang ingin dicapai,

target bisa dilihat dalam bentuk dokumentasi untuk direalisasikan sesuai perencanaan.

7. *DS8 Manage Service Desk and Incidents*
Pada proses ini, sistem pembelajaran *E-Learning* berada pada level 2, dimana sudah ada kesadaran sekolah tentang perlunya fungsi pedoman layanan dan proses manajemen insiden/resiko. Belum pernah adanya insiden besar menyebabkan belum adanya persiapan akan kejadian terburuk yang bisa saja terjadi. Karena insiden yang pernah terjadi masih ringan sehingga penanganan dan tanggung jawab diserahkan kepada individu. Ketika ingin ada pada level 3, maka harus ada pelatihan formal cara menangani insiden ringan maupun berat, pelaporan dan dokumentasi atas segala bentuk insiden diperlukan agar jika terjadi hal yang sama maka cara penanganan insiden dapat dilihat dari dokumentasi (history) yang ada.
8. *DS9 Manage the Configuration*
Pada proses ini, sistem pembelajaran *E-Learning* ada pada level 2, sudah memiliki tampilan yang memudahkan dalam penggunaannya karena meniru tampilan salah satu jejaring sosial, tanggung jawab pengaturan diserahkan kepada Divisi ICT. Untuk mencapai level 3, maka konfigurasi sistem harus dijalankan sesuai SOP, didokumentasikan dan diawasi pihak terkait yang lebih kompeten.
9. *DS10 Manage Problems*
Pada proses ini, sistem pembelajaran *E-learning* ada pada level 2, sudah disadari perlunya pelacakan terhadap masalah yang timbul dan penanganannya menjadi tanggung jawab individu (Divisi ICT). Untuk mencapai level 3 maka dibutuhkan perencanaan, pelatihan, solusi dan dokumentasi terhadap permasalahan yang timbul sesuai prosedur. Komunikasi dan dokumentasi akan membantu solusi pelacakan untuk permasalahan yang timbul di masa yang akan depan.
10. *DS11 Manage Data*
Pada proses ini, sistem pembelajaran *E-Learning* berada pada level 2 dimana sudah ada kesadaran perlunya manajemen data yang efektif. Penyimpanan data dikelola dan didokumentasikan oleh individu (per-guru mata pelajaran). Untuk mencapai level 3 maka pengolahan,

pemantauan, perlindungan, dan pem-backup-an data, khususnya yang sangat penting selain dilakukan secara individu juga dilakukan oleh server komputer agar jika terjadi kehilangan maka data bisa didapat dari tempat penyimpanan lain.

11. *DS12 Manage the Physical Environment*
Pada proses ini, sistem pembelajaran *E-Learning* ada pada level 2, dimana TI memiliki akses terhadap kebutuhan pembelajaran *E-Learning*, sudah ada komunikasi dan menyadari pentingnya pengaturan hardware, tetapi belum ada langkah-langkah pengaturan fasilitas hardware secara tertulis dan didokumentasikan, untuk dapat mencapai level 3 maka selain dokumentasi dan pelatihan, pengawasan dan pengaturan per semester dan insidental pada hardware harus dilakukan dengan penuh tanggung jawab.
12. *DS13 Manage Operations*
Pada proses ini, sistem pembelajaran *E-Learning* berada pada level 1, dimana SOP pemakaian, perbaikan sistem secara terjadwal belum ada. Pengawasan terhadap infrastruktur dilakukan insidental. Agar mencapai level 2 maka pengkomunikasian tentang pembuatan SOP harus dilakukan, pengawasan terhadap infrastruktur harus terjadwal dan dokumen penting terkait pembelajaran perlu dilakukan dengan baik.

Domain ME (Monitor and Evaluate)

1. *ME1 Monitor and Evaluate IT Performance*
Pada proses ini, sistem pembelajaran *E-Learning* berada pada level 0, dimana belum ada kesadaran pentingnya kerangka kerja untuk tata kelola TI untuk mengatur sumber daya dan manajemen resiko. Terlihat pula belum adanya keselarasan antara strategi TI dengan aktivitas penggunaan sistem terbukti dari hanya 10% guru yang berkontribusi dalam penggunaan sistem ini. Pengukuran kinerja sistem belum pernah dilakukan. Untuk mencapai level 2, maka langkah pertama perlu menumbuhkan kesadaran akan perlunya kerangka kerja agar segala aktivitas berjalan sesuai jalur yang ditentukan. Langkah kedua, setelah aktivitas dijalankan maka pengawasan dan evaluasi harus dilakukan dengan sungguh-

Pengukuran Kinerja Pembelajaran *E-Learning* Di SMAN 3 Cimahi Menggunakan COBIT 4.1 Pada Domain DS Dan ME

nyata dan berkala maksimal setiap 6 bulan sekali, hasilnya harus dilaporkan dan didokumentasikan, keaktifan guru-guru dalam aktifitas sistem perlu dievaluasi agar masing-masing lebih memiliki rasa tanggung jawab.

2. ME2 *Monitor and Evaluate Internal Control*

Pada proses ini, sistem pembelajaran *E-Learning* berada pada level 1, dimana belum ada kerangka kerja pengendalian di dalam sekolah. Pelaporan dan perbaikan dilakukan secara lisan dan insidental. Belum ada kontrol terhadap hal-hal yang diprediksi tidak akan terjadi misalnya pencurian data penting. Agar mencapai level 2, maka kerangka kerja harus sudah mulai direncanakan dan dibuat, pengendalian internal harus dilakukan secara berkala minimal 6 bulan sekali dan sesuai SOP, pengontrolan terhadap hal-hal yang tidak akan mungkin terjadi harus mulai diprediksi dan dikomunikasikan agar jika terjadi maka sudah dapat diketahui tindakan apa yang akan dilakukan, pelaporan dan perbaikan harus mulai didokumentasikan.

3. ME4 *Provide IT Governance*

Pada proses ini, sistem pembelajaran *E-Learning* berada pada level 1, dimana belum ada kerangka kerja tata kelola TI untuk menyetabilkan dan mengontrol TI, belum adanya keselarasan antara strategi TI dengan proses pembelajaran, pengawasan investasi sumber daya TI dilakukan secara insidental dan pelaporannya tidak didokumentasikan. Agar tercapai level 2, maka selain komunikasi, dokumentasi dan implementasi tata kelola yang baik, diperlukan juga pengawasan dan pengaturan proses agar berjalan sesuai kerangka kerja dan dilakukan secara berkala.

6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian untuk pengukuran kinerja pembelajaran

E-Learning di SMAN 3 Cimahi maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Kondisi *Existing* pembelajaran
- E-Learning* di SMAN 3 Cimahi dapat disimpulkan sebagai berikut: sudah pernah dilakukan pelatihan penggunaan *E-*

Learning tetapi sekitar 10% saja guru-guru yang menggunakan sistem dengan alasan belum adanya keharusan dari atasan dan keterbatasan waktu guru dalam persiapan. Tampilan *E-Learning* menyerupai sosial media dengan konten yang cukup memadai. Selain dapat diakses melalui komputer, *E-Learning* dapat juga diakses melalui *smartphone* atau *PC tablet* yang terhubung dengan jaringan internet.

- Tingkat kematangan/*maturity level* kinerja pembelajaran *E-Learning* diketahui dari hasil perhitungan kuesioner pada tiap proses dalam domain DS dan ME. Kondisi *Existing* memiliki level rata-rata 2 sedangkan kondisi yang ingin dicapai rata-rata berada pada level 3.
- Rekomendasi perbaikan perlu diberikan kepada pihak sekolah untuk mengetahui apa yang harus dilakukan agar mencapai *maturity level* yang lebih baik, antara lain:
 - SOP tentang *E-Learning* dibuat secara tertulis, diaplikasikan dalam pelaksanaan dan jika ada perubahan maka perlu dikomunikasikan dan didokumentasikan.
 - Informasi yang dihasilkan dalam konten *E-Learning* harus lebih lengkap sehingga mampu memenuhi kebutuhan pembelajaran tiap mata pelajarannya.
 - Tertib administrasi dalam hal pendokumentasian arsip-arsip penting terkait *E-Learning* guna membantu proses di masa depan.
 - Pemenuhan kapasitas sumber daya seperti penambahan kuota untuk akses internet tidak bersifat insidental dan ada dalam perencanaan yang matang.
 - Sumber daya manusia harus lebih dimotivasi dan dioptimalkan, misalnya dengan realisasi pelatihan kepada guru-guru sebagai pengguna sistem *E-Learning* dan dilakukan evaluasi sesudahnya minimal per semester (6 bulan sekali) per MGMP (Musyawarah Guru Mata Pelajaran) agar lebih terarah.
 - Pengalokasian dan pengeluaran biaya untuk pemeliharaan atau pengujian sistem harus lebih transparan dan terencana dengan baik agar lebih sistematis dan selalu dapat dipertanggung jawabkan.
 - Sistem keamanan data harus lebih tangguh agar terhindar dari pencurian, tidak mudah diserang virus, terserang

- hacker* atau perbuatan lainnya oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.
- viii. Penerapan pemberian *reward* kepada guru-guru yang aktif menggunakan sistem *E-Learning* minimal per tahun pelajaran baru dan pemberian *punishment* agar lebih termotivasi.
 - ix. Pengawasan terhadap pemakaian sistem dan infrastruktur kepada guru-guru dan siswa oleh pimpinan dan pengelola (Divisi ICT) dilakukan secara berkala minimal per semester (6 bulan sekali).
 - x. Pembuatan dan penggunaan kerangka kerja dan tata kelola
 - xi. *E-Learning* perlu dirancang untuk menjadi panduan dalam kegiatan sehari-hari dan pelaksanaannya selalu dievaluasi minimal 6 bulan sekali untuk mengetahui tingkat kinerjanya.

6.2 Saran

Penelitian ini hanya menggunakan domain DS (tanpa proses DS2) dan ME (tanpa proses ME3), sehingga diharapkan penelitian selanjutnya akan lebih sempurna jika domain PO dan AI pada COBIT dipergunakan untuk menilai *maturity level* agar didapatkan hasil yang lebih lengkap dan menyeluruh.

Saran bagi SMAN 3 Cimahi diharapkan dapat mengimplementasikan hal-hal yang direkomendasikan untuk melakukan perbaikan agar *maturity level* dapat meningkat.

7 PUSTAKA

- [1] Brand, K. & Boonen, H. 2007. *IT Governance based on COBIT 4.1 - A Management Guide*. IT Governance Institute.
- [2] Information Technology Governance Institute (ITGI). 2007. *COBIT 4.1-Process Maturity Assessment Tools*, Governance Institute.
- [3] IT Governance Institute. 2007. *Information Technology Governance Institute (ITGI). 2007. Control Objective for Information and Related Technology (COBIT) Version 4.1*. Melalui <http://www.itgi.org>, diakses tanggal 3 Agustus 2013.
- [4] IT Governance Institute. 2007. *COBIT 4.1: Framework, Control Objectives, Management Guidelines, Maturity Models*". IT Governance Institute.
- [5] Permendikbud Republik Indonesia Nomor 109/2013. 2013. Penyelenggaraan

Pendidikan Jarak Jauh Pada Pendidikan Tinggi. Melalui http://hukor.Kemdikbud.go.id/asbodoku/media/peruu/permen_tahun2013_nomor109.pdf, diakses tanggal 4 Maret 2014.

- [6] Ruseffendi, E. T., 2005. *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan & Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Bandung: Tarsito.
- [7] Sarno, R. 2009A. *Strategi Sukses Bisnis Dengan Teknologi Informasi*. Bandung: Itspress.
- [8] Sarno, R. 2009B. *Audit Sistem & Teknologi Informasi*. Bandung: Itspress.
- [9] Suteja, B. R. & Harjoko, A. 2008. *User Interface Design for e-Learning System*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2008 (SNATI 2008). Melalui <http://journal.uui.ac.id/Indeks.php/Snati/article/viewFile/859/786>, diakses tanggal 22 September 2013.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak SMAN 3 Cimahi atas kerjasamanya dalam memberikan bantuan berupa data dan informasi yang diperlukan sehingga penelitian ini terselesaikan.

PERANGKAT PENDUKUNG FORENSIK LALU LINTAS JARINGAN

Aprianti Putri Sujana

Teknik Komputer Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi Bandung (STEI ITB)
putrisujana@students.itb.ac.id

ABSTRAK

Internet merupakan media yang kini sangat luas penggunaannya. Dari berbagai sektor kehidupan, sebagian menggunakan media internet. Hal ini juga menjadikan lingkungan perang cyber di berbagai jenis media dalam jaringan internet. Media yang berkaitan dengan media sosial, penjualan online, portal berita, atau yang berkaitan dengan edukasi digital. Internet harus dilindungi dari berbagai macam serangan dan respons yang tepat harus dihasilkan untuk menangani kejahatan untuk mengurangi dampaknya.

Forensik jaringan adalah ilmu yang berhubungan dengan menangkap, merekam, dan analisi jaringan lalu lintas untuk tujuan investigasi dan respon dari sebuah insiden. Terdapat banyak cara yang dilakukan untuk merusak jaringan dari berbagai protokol yang dilewatkan. Paper ini akan menyajikan beberapa perangkat yang digunakan dalam menangkap, merekam, dan menganalisa jaringan yang dianggap bermasalah.

Langkah-langkah yang akan ditempuh untuk mempersiapkan forensik jaringan ini adalah pemahaman tentang lalu lintas jaringan melalui protokol. Selanjutnya cara yang digunakan untuk menyerang jaringan. Paper ini juga akan memaparkan bukti yang akan dihasilkan dari protokol standar OSI Layer.

Kata kunci: Forensik, Forensik Jaringan, Protokol OSI Layer

1. PENDAHULUAN

Awalnya internet diciptakan untuk melayani kebutuhan dari pertahanan. Seiring dengan berkembangnya teknologi kini internet dapat digunakan komersil yang menghubungkan jutaan manusia dari berbagai sektor, baik militer maupun sipil. Internet kini mengakomodasi seluruh layanan bervariasi dengan berbagai kepentingan. Meluas penggunaan internet ini juga mengakibatkan munculnya kejahatan. Sehingga diperlukan pengamanan yang cukup baik untuk melindungi jaringan untuk mengakses internet dan jika sudah terjadi kejahatan maka penanganan yang cukup handal sangat diperlukan untuk mengatasi kejahatan dalam jaringan internet.

Ada banyak alasan yang memotivasi para penyerang untuk menjadi berani melakukan serangan mereka. Kecepatan yang serangan dapat dilakukan, anonimitas yang disediakan oleh media, sifat media dimana informasi digital dicuri tanpa benar-benar menghapus itu, peningkatan ketersediaan calon korban dan dampak global dari serangan beberapa aspek.

Konsep forensik jaringan berhubungan dengan data yang ditemukan pada lalu lintas jaringan internet. Forensik jaringan menganalisis lalu lintas data login melalui

firewall atau sistem deteksi intrusi atau perangkat seperti router. Tujuannya adalah untuk penelusuran balik ke sumber serangan. Forensik jaringan didefinisikan sebagai teknik ilmiah yang telah terbukti untuk mengumpulkan, mengidentifikasi, mengkaji, berkolerasi, menganalisis dan mendokumentasikan bukti digital dari beberapa pengolahan dan transmisi sumber digital untuk tujuan mengungkapkan fakta-fakta yang berkaitan dengan maksud yang direncanakan atau diukur untuk mengganggu atau merusak.

Ranum, forensik jaringan didefinisikan sebagai "capture, merekam, dan analisis peristiwa jaringan untuk menemukan sumber serangan keamanan.

"Jaringan forensic melibatkan pemantauan lalu lintas jaringan dan menentukan apakah ada anomali dalam lalu lintas dan memastikan apakah itu menunjukkan penyerangan.

2. PROTOKOL JARINGAN KOMPUTER

Jaringan komputer dapat didefinisikan sebagai sekumpulan komputer yang saling berhubungan. Jaringan komputer dapat terdiri dari dua stasion, atau lebih. Kumpulan komputer tersebut dihubungkan menggunakan perangkat jaringan lainnya.

1. Skema Pengalamatan Jaringan

Terdapat dua metode dari pengalamatan jaringan yaitu ; pengalamatan LAN dan *Internetwork addressing*.

Pengalamatan LAN

LAN adalah kumpulan host yang jangkauannya relative lebih dekat yang memungkinkan untuk kecepatan transfer data yang tinggi di host pada jaringan IP yang sama. Dalam LAN setiap nodenya memiliki kode unik pada setiap perangkat disebut MAC Address. Sebuah MAC Address adalah 48-bit nomor seri unik yang diberikan disetiap kartu antar muka jaringan menyediakan alamat fisik ke mesin host dan nilainya tidak akan pernah berubah walaupun pada jaringan yang berbeda.

Internetwork Addressing

Internetwork addressing yang digunakan dalam jaringan dimana LAN yang saling terhubung dengan router. Setiap jaringan pada internetwork addressing ini memiliki alamat yang unik.

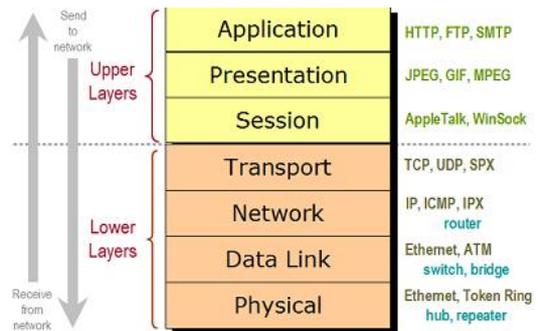
Ketika paket data ditransmisikan dari satu host ke yang lain dalam *internetwork*, router tidak mengetahui alamat host, tetapi router mengetahui alamat jaringan, setelah paket ditransmisikan ke jaringan yang benar, paket akan pergi ke host tujuan.

2. Protokol Jaringan OSI Layer

Model OSI menerapkan konsep yang dikenal dengan enkapsulasi. Enkapsulasi adalah metode membungkus data dari satu lapisan model OSI dalam struktur data baru sehingga setiap lapisan model OSI hanya akan melihat dan berurusan dengan formasi yang dibutuhkan untuk dengan benar menangani dan memberikan data pada jaringan komputer.

Model referensi OSI didasarkan pada prinsip-prinsip sebagai berikut :

- Setiap lapisan memiliki fungsi yang dapat didefinisikan,
- Batas-batas laisan telah dirancang untuk mengurangi arus informasi dalam antarmuka,
- Ketika tingkat tambahan abstraksi diperlukan, makan lapisan selanjutnya akan dibuat, dan
- Setiap lapisan memiliki fungsi protokol standar internasional.



Gambar 2.2 Protokol OSI Layer

- Physical Layer**
 Tidak mempunyai protokol yang spesifik di layer ini, karena pada layer ini hanya mengirimkan bit data.
- Data Link Layer**
 - PPP (*Point to Point Protocol*)
Protokol yang digunakan untuk point to point pada suatu jaringan.
 - SLIP (*Serial Line Internet Protocol*)
Protokol yang digunakan untuk menyambung serial.
- Network Layer**
 - IP (*Internetworking Protocol*)
Mekanisme transmisi yang digunakan untuk menstransportasikan data dalam-dalam paket yang disebut datagram.
 - ARP (*Address Resulation Protocol*)
Protokol yang digunakan untuk mengetahui alamat IP berdasarkan alamat fisik dari sebuah komputer.
 - RARP (*Reverse Address Resulation Protocol*)
Protokol yang digunakan untuk mengetahui alamat fisik melalui IP komputer.
 - ICMP (*Internet Control Message Protocol*)
Mekanisme yang digunakan oleh sejumlah host untuk mengirim notifikasi datagram yang mengalami masalah pada hostnya.
 - IGMP (*Internet Group Message Protocol*)
Protokol yang digunakan untuk memberi fasilitas message yang simultan kepada group penerima.
- Transport Layer**
 - TCP (*Trasmission Control Protocol*)
Protokol yang menyediakan layanan penuh lapisan transport untuk aplikasi.
 - UDP (*User Datagram Protocol*)

Perangkat Pendukung Forensik Lalu Lintas Jaringan

Protokol connectionless dan proses-to-proces yang hanya menambahkan alamat port, checksum error control dan panjang informasi data pada layer di atasnya.

Session Layer

- **NETBIOS**
Berfungsi sebagai penyiaran pesan maksud nya memungkinkan user mengirim pesan tunggal secara serempak ke komputer lain yang terkoneksi.
NETBEUI (NETBIOS Extended User Interface)
Berfungsi sama dengan NETBIOS hanya sedikit di kembangkan lagi dengan menambahkan fungsi yang memungkinkan bekerja dengan beragam perangkat keras dan perangkat lunak.
- **ADSP (*AppleTalk Data Stream Protocol*)**
Berfungsi protokol ini memantau aliran datadiantara dua komputer dan untuk memeriksa aliran data tersebut tidak terputus.
- **PAP (*Printer Access Protocol*)**
Berfungsi printer Postscript untuk akses pada jaringan AppleTalk dan untuk mengendalikan bagaimana pola komunikasi antar node.
- **SPDU (*Session Protokol Data Unit*)**
Berfungsi mendukung hubungan antara dua session service user.

Presentasi Layer

- **TELNET**
Protokol yang digunakan untuk akses remote masuk ke suatu host, data berjalan secara lain teks.
- **SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*)**
Salah satu protokol yang biasa digunakan dalam pengiriman e-mail di internet atau untuk mengirimkan data dari komputer pengirim e-mail ke server e-mail penerima.
- **SNMP (*Simple Network Management Protocol*)**
Protokol yang digunakan dalam suatu manajemen jaringan.

Application Layer

- **HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*)**
Protokol yang dipergunakan untuk mentransfer dokumen dan web dalam

sebuah web browser, melalui www. HTTP juga merupakan protokol yang meminta dan menjawab antar klien dan server.

- **FTP (*File Transfer Protokol*)**
Protokol internet yang berjalam dalam layer aplikasi yang merupakan standar untuk mentransfer file komputer antar mesin-mesin dalam sebuah jaringan internet.
- **NFS (*Network File System*)**
Jaringan protokol yang memungkinkan pengguna di klien komputer untuk menngakses file melalui jaringan dengan cara yang sama dengan bagaimana penyimpanan lokal yang diaksesnya.
- **DNS (*Domain Name System*)**
Protokol yang digunakan untuk memberikan suatu nama domain pada sebuah alamat IP agar lebih mudah diingat.
- **POP3 (*Post Office Protocol*)**
Protokol yang digunakan untuk mengambil mail dari suatu mail transfer agent yang akhirnya mail tersebut akan di dowload kedalam jaringan local.
- **MIME (*Multipurpose Internet Mail Exension*)**
Protokol yang digunakan untuk mengirim file binary dalam bentuk teks.
- **SMB (*Server Messange Block*)**
Protokol yang digunakan untuk mentransfer server-server file ke DOS dan Windows.
- **NNTP (*Network News Transfer Protokol*)**
Protokol yang digunakan untuk menerima dan mengirim newsgroup.
- **DHCP (*Dynamic Configuration Protokol*)**
Layanan yang memberikan no IP kepada komputer yang meminta nya secara otomatis.

3. Jenis Serangan Jaringan

Terdapat beberapa kategori serangan pada lalu lintas jaringan, yaitu :

- a) **IP Spoofing** ; salah satu kejahatan yang banyak digunakan pada lalu lintas jaringan dengan cara memalsukan IP address.
- b) **Penyerangan router**

- c) *Sniffing* ; aplikasi yang dapat menangkap paket dalam sebuah jaringan.
- d) *Data Modification* ; data yang dimodifikasi
- e) *Denial of service* ; serangan yang bertujuan untuk melumpuhkan target sehingga sumber atau tujuan tidak dapat memberikan layanan.

3. PERANGKAT ANALISIS FORENSIK

Analisis lalu lintas jaringan dilakukan dengan beberapa alasan diantaranya :

- Terdapat lalu lintas jaringan yang mencurigakan
- Jaringan akan menghasilkan lalu lintas yang begitu kompleks
- Mengidentifikasi masalah jaringan
- Mengurangi kejahatan dengan memanfaatkan lalu lintas jaringan pada internet.

3.1. Tcpcdump

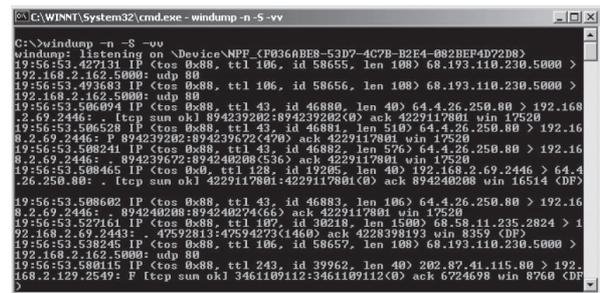
Tcpcdump adalah alat yang ampuh yang ekstrak paket jaringan dan melakukan analisis statistik pada mereka pembuangan. Ini beroperasi dengan menempatkan kartu jaringan ke mode *promiscuous*. Hal ini digunakan untuk mengukur waktu respon dan persentase packet loss, dan untuk melihat TCP / UDP pembentukan koneksi dan pemutusan. Salah satu kelemahan utama Tcpcdump adalah bahwa ukuran file datar yang berisi output teks besar. Laporan Tcpcdump terdiri dari:

1. Tampilan jumlah paket : Ini adalah jumlah paket yang Tcpcdump telah diterima dan diproses.
2. Jumlah paket yang diterima : Arti dari ini tergantung pada OS yang penyidik sedang berjalan sampah TCP-. Hal ini juga tergantung pada cara OS dikonfigurasi. Jika filter ditentukan pada baris perintah, pada beberapa OS itu penting paket, terlepas dari apakah mereka cocok dengan ekspresi filter dan, bahkan jika mereka cocok dengan ekspresi filter, terlepas dari apakah Tcpcdump telah membaca dan pro-lahan mereka belum.
3. Hitungan paket yang disimpan oleh kernel: ini adalah jumlah paket yang disimpan, karena kurangnya buffer, dengan mekanisme menangkap paket di OS yang Tcpcdump berjalan, jika OS tidak

melaporkan informasi ini, Tcpcdump akan melaporkannya sebagai nol.

3.2. WinDump

WinDump adalah port dari Tcpcdump pada platform Windows. WinDump kompatibel dengan Tcpcdump yang digunakan untuk melihat dan mendiagnosa lalu lintas jaringan yang kompleks. WinDump mudah digunakan dan bekerja dengan *command line*.

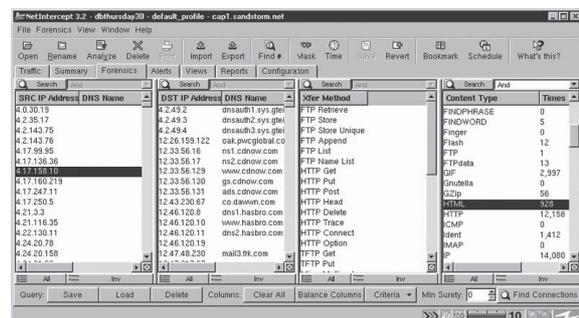


Gambar 3.2 WinDump

3.3. NetIntercept

NetIntercept merupakan perangkat lunak dari Sandstrom Enterprises yang digunakan untuk analisis jaringan yang memungkinkan suatu organisasi untuk meningkatkan keamanan jaringan. NetIntercept menangkap lalu lintas dalam LAN menggunakan Ethernet standar yang ditempatkan dalam mode *promiscuous* dan kernel UNIX yang telah dimodifikasi.

NetIntercept melakukan rekonstruksi aliran on demand, ketika pengguna memilih bagian yang akan ditangkap untuk proses analisis, NetIntercept merakit paket tersebut ke dalam koneksi jaringan data stream.



Gambar 3.3 NetIntercept

NetIntercept menggunakan GUI menawarkan kriteria pencarian canggih. Seorang pengguna dapat menemukan satu atau banyak koneksi jaringan menurut berikut:

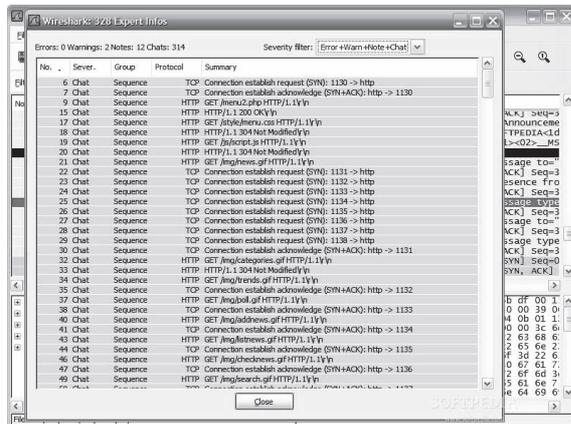
1. Dalam satuan waktu hari

Perangkat Pendukung Forensik Lalu Lintas Jaringan

2. Sumber alamat atau tujuan hardware atau Internet
3. Sumber atau tujuan TCP atau nama port UDP atau nomor
4. Nama yang terkait dengan koneksi
5. E-mail pengirim, penerima, atau kepala subjek
6. File name atau URL World Wide Web yang terkait dengan transfer
7. Protokol khusus atau jenis konten yang diakui dalam isi koneksi

3.4. Wireshark

Wireshark sebelumnya dikenal sebagai Ethereal adalah perangkat lunak berbasis GUI dalam protokol untuk jaringan lalu lintas. Wireshark memungkinkan pengguna interaktif menelusuri paket dari jaringan komputer yang sibuk atau *file capture* yang sebelumnya.

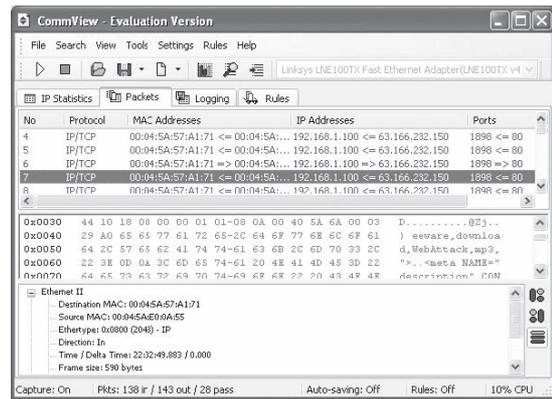


Gambar 3.4 Wireshark

Wireshark dapat menentukan jenis file capture dengan sendirinya, tanpa ada campur tangan pengguna, jika dilakukan kompresi makan file yang akan dihasilkan menggunakan gzip.

3.5. CommView

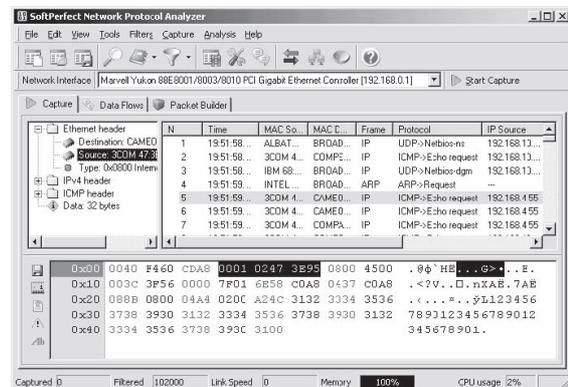
CommView adalah monitor jaringan dan alat analisis yang memberikan gambaran lengkap dari lalu lintas yang mengalir melalui PC atau bagian dari LAN. Aplikasi ini menangkap setiap paket dan menampilkan informasi dan statistic yang penting tentang paket yang diambil. Untuk pemantauan jarak jauh, CommView termasuk add-on yang disebut remote agent. Hal ini memungkinkan untuk dapat diakses dimanapun.



Gambar 3.5 CommView

3.6. SoftPerfect Network Protocol Analyzer

Perangkat lunak ini digunakan untuk debug, memelihara, menganalisa, dan memonitor jaringan dan koneksi internet local. Ia menangkap dan melewati koneksi jaringan data, menganalisa data ini, dan kemudian membuatnya menjadi lebih mudah dibaca. Hal ini memungkinkan pengguna untuk defragment dan mengumpulkan kembali paket yang terpisah. Aplikasi ini menganalisis lalu lintas jaringan berdasarkan sejumlah protocol yang berbeda, diantaranya : AH, APR, FTP, HTTP, ICMP, IP, IPV6, IPX, TCP, UDP, Telnet



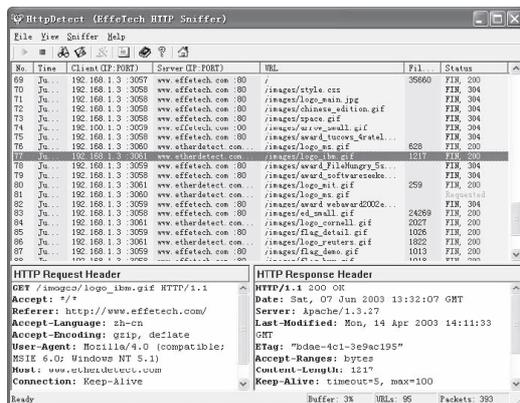
Gambar 3.6 SoftPerfect Network Protocol

3.7. HTTP Sniffer

HTTP Sniffer adalah protokol analyzer dan alat reassembly dengan platform hanya untuk windows. Sniffer ini menangkap paket IP yang berisi pesan HTTP, membangun kembali sesi HTTP, dan reassembles file dikirim melalui protokol HTTP. HTTP sniffer menyediakan analisis real-time dari konten saat menangkap paket, meanalisis, parsing dan pesan decoding HTTP.

Berikut ini adalah beberapa fitur dari HTTP Sniffer:

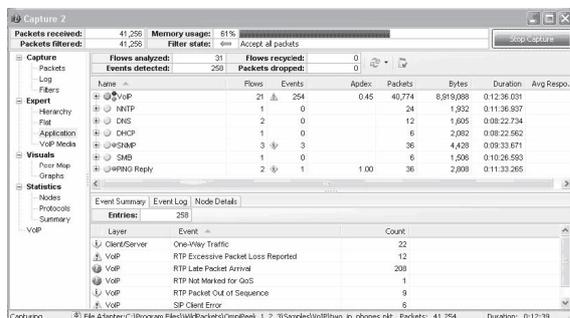
- Powerfull berkas HTTP rebuilder: HTTP Sniffer mengakui aliran direkonstruksi setiap sesi TCP. Melalui analisis dari paket HTTP dalam koneksi TCP yang sama, menyusun kembali file asli ditransfer oleh HTTP. Pengguna dapat melihat dan menyimpan file dibangun kembali.
- Beberapa jenis berkas dukungan: Aplikasi ini mendukung HTML, XML, GIF, JPG, dan jenis file lainnya.
- Powerfull packet untuk menangkap filter: Fitur ini menyediakan mekanisme fleksibel untuk memantau target khusus host dan jenis file.
- Logging disesuaikan : HTTP Sniffer ekspor log file dalam format HTML atau format CSV disesuaikan.



Gambar 3.7 HTTP Sniffer

3.8. OmniPeek

OmniPeek adalah alat analisis jaringan yang administrator dapat digunakan untuk dengan cepat menganalisa dan memecahkan masalah jaringan ditingkat perusahaan.



Gambar 3.8 OmniPeek Tools

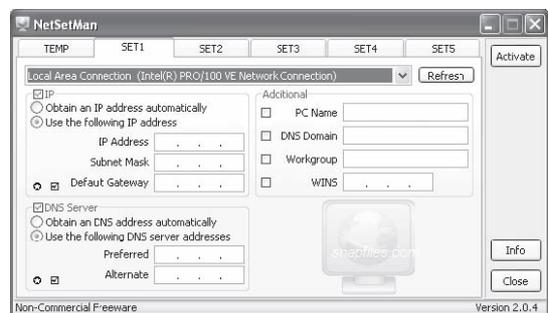
Beberapa fitur dari OmniPeek :

- Kemampuan untuk menganalisis lalu lintas dari setiap segmen jaringan local, termasuk gigabit dan segmen WAN
- Kemampuan untuk menelusuri untuk melihat mana node jaringan yang berkomunikasi dan karakteristik lalu lintas jaringan yang mempengaruhi kinerja jaringan.
- Kemampuan untuk mengubah filter dengan cepat tanpa harus berhenti dan restart menangkap paket.
- Kemampuan untuk melihat analisis berbasis aliran paket oleh pasangan percakapan.
- Kemampuan untuk secara bersamaan memantau beberapa bagian dari jaringan.

3.9. NetSetMan

NetSetMan adalah manajer pengaturan jaringan yang memungkinkan pengguna untuk dengan mudah beralih di antara enam pengaturan jaringan yang berbeda profil. Profil ini meliputi pengaturan berikut:

- Alamat IP
- Subnet mask
- Default gateway
- Preferred dan server DNS alternatif
- Nama komputer
- Workgroup
- Domain DNS
- WINS Server
- Printer default
- Skrip Jalankan
- Domain Jaringan
- Pengaturan proxy Lengkap (Internet Explorer dan Firefox)
- Home page (Internet Explorer dan Firefox)



Gambar 3.9 NetSetMan Tools

4. KESIMPULAN

Dari paparan diatas dapat ditarik kesimpulan :

1. Skema pengalamatan jaringan diperlukan sebagai ujung dari sebuah permasalahan.

Perangkat Pendukung Forensik Lalu Lintas Jaringan

2. Dengan menggunakan perangkat *Sniffing* dapat mencegah dan memperhatikan, memonitor lalu lintas jaringan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Perry, S. *Network forensic and The Inside Job Network Security*. 2006
- [2] Ec-Council Press. *Computer Forensic Invesrigating Intrusions & Cyber Crime*
- [3] Pilli S. Emmanuel, Joshi R.C., Niyogi R., *A Generic Framework for Network Forensic*, International Journal of Computer Applications(0975 - 8887). Volume 1 No. 11

USULAN STANDAR MODEL TATA KELOLA TIK PEMERINTAH DAERAH BERDASARKAN FRAMEWORK COBIT 4.1

¹Aldo Agusdian, ²Susmini Indriani Lestaringati

¹Program Studi Teknik Telekomunikasi, STEI ITB Jl. Ganeca No.10 Bandung 40132

²Jurusan Teknik Komputer Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer UNIKOM

Jl. Dipati Ukur No.112-114 Bandung 40132

¹aagusdian@stei.itb.ac.id, ²susmini.indriani@email.unikom.ac.id

ABSTRAK

Sudah banyak terdapat model Tata Kelola TIK dengan desain organisasinya untuk menjalankan layanan TIK pada suatu Pemerintah Daerah, tetapi belum terdapat Model yang merupakan solusi terbaik sehingga dapat dipergunakan kembali untuk Pemerintah Daerah lainnya.

Pada paper ini diusulkan Standar Model Tata Kelola TIK untuk Pemerintah Daerah berdasarkan Framework COBIT 4.1. Tantangannya adalah bagaimana merancang suatu model yang cost effective tetapi tetap dapat menghantarkan layanan TIK terbaik kepada semua stakeholder, sementara jenjang karir dan rotasi sumber daya manusia pada suatu organisasi Pemerintah Daerah tetap harus berjalan. Desain mencakup interpretasi 4 Proses Domain Utama COBIT pada Model Tata Kelola TIK yang sesederhana mungkin, dengan Struktur Organisasi, Tugas Pokok dan Fungsi, Process Flow Map, dan Kompetensi SDM yang diperlukan.

Kata Kunci— Pemerintah Daerah, Tata Kelola TIK (IT Governance), Organisasi dan Fungsi, Standar, Model, Help Desk, Process Flow Map, Kompetensi.

1. PENDAHULUAN

Mengacu kepada Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 3 tahun 2003 tentang kebijakan dan strategi nasional pengembangan e-Government, salah satu kunci keberhasilan dari terlaksananya pengembangan dan implementasi pelayanan pemerintahan berbasis elektronik atau e-Government, akan sangat tergantung dari ketersediaan dan keterpaduan dari semua komponen teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang membangun sistem e-Government, yaitu infrastruktur perangkat keras dan jaringan komunikasi data yang tersedia, infrastruktur aplikasi perangkat lunak yang akan dibangun atau yang telah digunakan, kompetensi SDM aparatur pendukung dan organisasi pengelola sumber daya TIK.

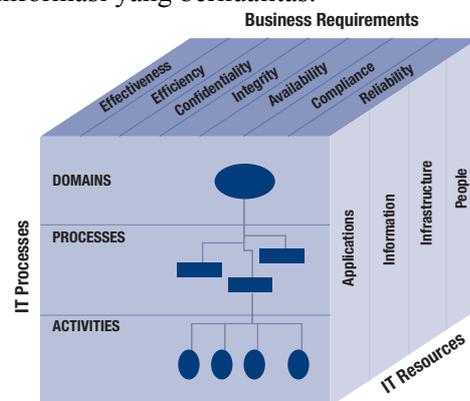
Tata kelola TI atau IT (Information Communication Technology) Governance merupakan struktur hubungan dan proses untuk mengarahkan dan mengendalikan organisasi untuk mencapai tujuannya dengan menambahkan nilai ketika menyeimbangkan risiko dibandingkan dengan TI dan prosesnya.

Tools yang komprehensif untuk menciptakan adanya IT Governance di organisasi adalah penggunaan COBIT (Control Objectives For Information And Related Technology) yang mempertemukan kebutuhan

beragam manajemen dengan menjembatani celah antara risiko bisnis, kebutuhan kontrol, dan masalah-masalah teknis TI. COBIT menyediakan referensi best business practice yang mencakup keseluruhan proses bisnis organisasi dan memaparkannya dalam struktur aktivitas-aktivitas logis yang dapat dikelola dan dikendalikan secara efektif.

2. DASAR TEORI

Manajemen sebuah organisasi akan berfungsi secara efektif apabila para pengambil keputusan selalu ditunjang dengan keberadaan informasi yang berkualitas.



Gambar 1 Dimensi COBIT 4.1

Untuk memastikan hasil yang diperoleh dari proses TI sesuai kebutuhan bisnis, perlu diterapkan kendali-kendali yang tepat terhadap

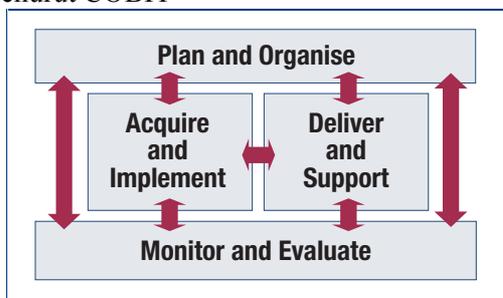
Usulan Standar Model Tata Kelola Tik Pemerintah Daerah Berdasarkan Framework COBIT 4.1

proses TI tersebut. Hasil yang diperoleh perlu diukur dan dibandingkan kesesuaiannya dengan kebutuhan bisnis organisasi secara berkala.

Keseluruhan informasi tersebut dihasilkan oleh sebuah TI yang dimiliki organisasi, dimana didalamnya terdapat sejumlah komponen sumber daya penting, yaitu:

1. Aplikasi, yang merupakan sekumpulan program untuk mengolah dan menampilkan data maupun informasi yang dimiliki oleh organisasi.
2. Informasi, yang merupakan hasil pengolahan dari data yang merupakan bahan mentah dari setiap informasi yang dihasilkan, dimana di dalamnya terkandung fakta dari aktivitas transaksi dan interaksi sehari-hari masing-masing proses bisnis yang ada di organisasi.
3. Infrastruktur, yang terdiri dari sejumlah perangkat keras, infrastruktur teknologi informasi sebagai teknologi pendukung untuk menjalankan portfolio aplikasi yang ada. Selain itu yang termasuk dalam infrastruktur dapat berupa sarana fisik seperti ruangan dan gedung dimana keseluruhan perangkat sistem dan teknologi informasi ditempatkan.
4. Manusia, yang merupakan pemakai dan pengelola dari sistem informasi yang dimiliki.

IT Governance menyediakan suatu struktur yang berhubungan dengan proses TI, sumber daya TI dan informasi untuk perencanaan strategi dan tujuan organisasi guna mendukung kebutuhan bisnis. Cara mengintegrasikan IT Governance dan mengoptimalkan organisasi yaitu melalui adanya Plan and Organise, Acquire and Implement, Deliver and Support dan Monitor and Evaluate. Berikut adalah gambar 2 domain pengelolaan utama menurut COBIT



Gambar 2 Empat Domain COBIT

Penjelasan Gambar 2 adalah sebagaimana berikut:

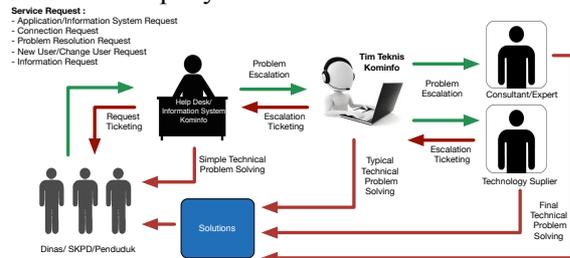
1. Plan and Organise (PO), mencakup masalah mengidentifikasi cara terbaik TI untuk memberikan kontribusi yang maksimal terhadap pencapaian tujuan bisnis organisasi. Domain ini menitikberatkan pada proses perencanaan dan penyesuaian strategi TI dengan strategi organisasi.
2. Acquire and Implement (AI), domain ini menitikberatkan pada proses pemilihan, pengadaan dan penerapan TI yang digunakan. Pelaksanaan strategi yang telah ditetapkan, harus disertai solusi-solusi TI yang sesuai dan solusi TI tersebut diadakan, diimplementasikan dan diintegrasikan ke dalam proses bisnis organisasi.
3. Deliver and Support (DS), domain ini menitikberatkan pada proses pelayanan TI dan dukungan teknisnya yang meliputi hal keamanan sistem, kesinambungan layanan, pelatihan dan pendidikan untuk pengguna, dan pengelolaan data yang sedang berjalan.
4. Monitor and Evaluate (ME), domain ini menitikberatkan pada proses pengawasan pengelolaan TI pada organisasi seluruh kendali-kendali yang diterapkan setiap proses TI harus diawasi dan dinilai kelayakannya secara berkala. Domain ini fokus pada masalah kendali-kendali yang diterapkan dalam organisasi, pemeriksaan internal dan eksternal.

3. DESAIN USULAN MODEL TATA KELOLA TIK

Desain Pembentukan Help Desk dan Information System Service Center Sebagai Pusat Layanan TIK

Secara teknis disiapkan suatu fungsi Helpdesk dan/atau dibantu oleh Information System Service Center agar masalah teknis terkait TIK dapat ditangani secara terpusat dengan minimal kelompok tenaga fungsional yang bertanggung jawab terhadap kegiatan 4(empat) domain utama tata kelola TIK, sehingga tidak perlu dipersiapkan SDM di setiap SKPD dimana akan sulit dicari SDM TIK untuk setiap SKPD dan lebih tidak efisien. Layanan Teknis ini mencakup kegiatan 4(empat) domain utama tata kelola TIK yaitu Perencanaan dan Pengorganisasian, Pengadaan dan Implementasi, Operasional dan Pemeliharaan (Delivery and Support), dan

Monitoring dan Evaluasi Sistem TIK di lingkungan Pemerintahan Kota Pemda. Semua permasalahan ditampung oleh Help Desk dan/atau dibantu oleh Information System Service Center, disolusikan langsung, atau di eskalasi kepada tim Teknis yang lebih ahli, hingga ke pada Konsultan, Tenaga Ahli, atau Vendor penyedia sistem.



Gambar 3 Desain Pusat Layanan TIK

Layanan Teknis ini dapat berupa:

- Application/Information System Request/Requirements: Berupa permintaan pengadaan Sistem TIK, dari para SKPD atau masyarakat. Permintaan pengadaan ini dapat juga berupa Change Request (perbaikan) dari sistem yang existing.
- Connection Request: Berupa permintaan interkoneksi logical atau physical dengan layanan aplikasi-sistem informasi dan/atau infrastuktur Sistem TIK (Jaringan atau Data Center)
- Problem Resolution Request: Berupa Permintaan penyelesaian masalah atas segala problem teknis yang dirasakan oleh para stackholher pada pelayanan Sistem TIK yang dimiliki oleh Pemkot Pemda.
- New Use/Change User request: Berupa Permintaan registrasi user baru, perubahan status user, maupun terminasi user, di semua layanan Sistem TIK yang dimiliki Pemkot Pemda.
- Information Request: Berupa Permintaan Informasi dari internal maupun eksternal berdasarkan UU no.14 tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik.

4. ANALISA DESAIN

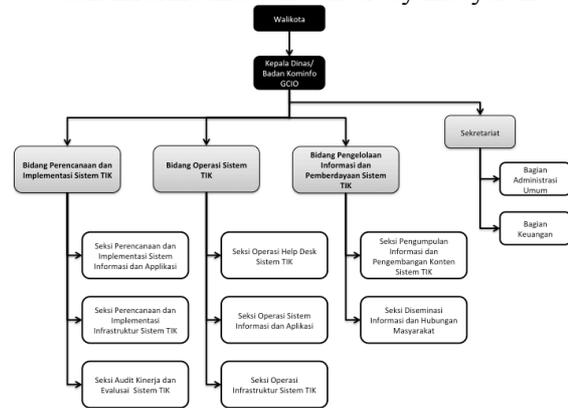
4.1. Model Struktur Organisasi Pengelola TIK Pemda, Visi dan Misi

Visi:

Terciptanya sistem pemerintah kota yang terkelola dengan baik melalui sistem teknologi informasi & komunikasi

Misi :

- Mengembangkan Sitem TIK yang ekonomis dan tepat guna serta tepat sararan dalam rangka peningkatan pelayanan publik, serta sistem pemerintahan yang efektif dan terkelola dengan baik (Good Governance).
- Mengoperasikann Sitem TIK yang ekonomis dan handal dalam rangka peningkatan pelayanan sistem TIK .
- Meningkatkan kapasitas layanan informasi, memberdayakan potensi masyarakat dan kerjasama lembaga komunikasi dan informatika, dan aksesibilitas masyarakat terhadap informasi dalam rangka mengurangi kesenjangan informasi
- Meningkatkan profesionalisme sumber daya manusia Aparatur bidang komunikasi dan informatika dan e-literacy masyarakat.



Gambar 4 Desain Struktur Organisasi KOMINFO

4.2. Uraian Tugas Pokok dan Fungsi

Tugas pokok KOMINFO

Dinas/Badan Komunikasi dan Informatika mempunyai tugas melaksanakan urusan pemerintahan daerah berdasarkan asas otonomi dan tugas perbantuan di bidang komunikasi dan informasi.

Fungsi KOMINFO

- Perumusan kebijakan teknis di bidang komunikasi dan informasi
- Penyelenggaraan urusan pemerintahan dan pelayanan umum di bidang komunikasi dan informasi
- Pembinaan dan pelaksanaan tugas sesuai dengan lingkup tugasnya;
- Pelaksanaan tugas khusus lain yang diberikan oleh Kepada Daerah.

Sekretariat

Sekretaris mempunyai tugas merencanakan, melaksanakan, mengkoordinasikan dan mengendalikan kegiatan administrasi umum,

Usulan Standar Model Tata Kelola Tik Pemerintah Daerah Berdasarkan Framework COBIT 4.1

kepegawaian, perlengkapan, penyusunan program, keuangan, humas dan protokoler. Susunan Organisasi Sekretariat, terdiri atas :

Sub Bagian Administrasi Umum

Mempunyai tugas-tugas:

- i. Melaksanakan penerimaan, pendistribusian dan pengiriman surat-surat, penggandaan naskah-naskah dinas, kearsipan dan perpustakaan Dinas;
- ii. Menyelenggarakan urusan rumah tangga dan keprotokolan
- iii. Mempersiapkan seluruh rencana kebutuhan kepegawaian mulai penempatan formasi, pengusulan dalam jabatan, usulan pensiun, peninjauan masa kerja, pemberian penghargaan, kenaikan pangkat, DP-3, DUK, Sumpah / Janji Pegawai, Gaji Berkala, kesejahteraan, mutasi dan pemberhentian pegawai, diklat, ujian dinas, izin belajar, pembinaan kepegawaian dan disiplin pegawai, menyusun standar kompetensi pegawai, tenaga teknis, tenaga fungsional, analisis jabatan, analisis beban kerja, budaya kerja, dan tugas tata usaha kepegawaian lainnya ;
- iv. Melakukan penyusunan kebutuhan perlengkapan, pengadaan dan perawatan peralatan kantor, pengamanan, usulan penghapusan asset dan menyusun laporan pertanggungjawaban atas barang-barang inventaris ;
- v. Melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Sekretaris .

Sub Bagian Keuangan

Mempunyai tugas-tugas:

- i. Melaksanakan pengelolaan keuangan termasuk pembayaran gaji pegawai;
- ii. Melaksanakan pengadministrasian dan pembukuan keuangan ;
- iii. Menyusun laporan pertanggungjawaban atas pelaksanaan pengelolaan keuangan
- iv. Menghimpun data dan menyiapkan bahan penyusunan program anggaran
- v. Melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Sekretaris.

Bidang Perencanaan Dan Implementasi Sistem TIK

Bidang Perencanaan dan Implementasi Sistem TIK mempunyai tugas melaksanakan

perencanaan, pengembangan, dan implementasi sistem TIK, mencakup:

- i. Melakukan pengelolaan reposirotry dari Masterplan, standard pengembangan sistem TIK, dan dokumentasi teknis lainnya.
- ii. Menghimpun data dan menyiapkan bahan koordinasi penyusunan rencana kebutuhan program pengembangan sistem TIK.
- iii. Melakukan perancangan teknis atas rencana kebutuhan sistem TIK sesuai standard yang telah ditentukan.
- iv. Menghimpun data dan menyiapkan bahan penyusunan anggaran program pengembangan sistem TIK.
- v. Melaksanakan manajemen kontrak pengadaan sistem TIK sesuai persyaratan teknis yang telah ditentukan termasuk persyaratan jaminan layanan purna jualnya.
- vi. Melakukan uji terima teknis terhadap sistem TIK yang di implementasikan sesuai standard yang telah ditentukan, dan melakukan serah terima kepada Bidang Operasi Sistem TIK.
- vii. Melakukan monitoring dan evaluasi sistem TIK, sebagai umpan balik terhadap standard pengembangan Sistem TIK dan perencanaan kedepan.
- viii. Menyiapkan dan melakukan kerjasama dengan pihak-pihak yang berkompeten dalam pengembangan sistem TIK, seperti dengan pemerintah pusat, pemerintah provinsi, masyarakat profesional, dan perguruan tinggi.
- ix. Melakukan tugas khusus lain sesuai perintah Kepala Dinas/Badan.

Seksi Perencanaan dan Implementasi Aplikasi dan Sistem Informasi

Mempunyai tugas-tugas:

- i. Melakukan pengelolaan reposirotry dari standard pengembangan sistem TIK, source code dari aplikasi/sistem informasi yang dikembangkan, dan dokumentasi yang sesuai format standard yang telah ditentukan.
- ii. Menghimpun data dan menyiapkan bahan koordinasi penyusunan rencana kebutuhan program pengembangan sistem Aplikasi dan Sistem Informasi dengan bekerja sama dengan User (para SKPD) dan tim Ahli dari pihak ketiga yang melakukan kerjasama teknis, jika dibutuhkan.

- iii. Melakukan perancangan teknis atas rencana kebutuhan sistem TIK sesuai standard yang telah ditentukan. Perancangan ini meliputi analisis kebutuhan dari pengguna, analisis sistem dan proses bisnis, rekayasa database, rekayasa perangkat lunak, dan perhitungan kebutuhan infrastuktur atau perangkat keras dalam menjalankan Aplikasi dan Sistem Informasi. Hasil perhitungan kebutuhan Infrastuktur atau perangkat keras ini diserahkan kepada Seksi Perencanaan dan Impementasi Infrastruktur Sistem TIK untuk pengadaannya.
- iv. Menghimpun data dan menyiapkan bahan penyusunan anggaran program Aplikasi dan Sistem Informasi.
- v. Melaksanakan manajemen kontrak pengadaan Aplikasi dan Sistem Informasi sesuai persyaratan teknis yang telah ditentukan termasuk persyaratan jaminan layanan purna jualnya, dalam hal ini termasuk perbaikan error dan upgrade Aplikasi dan Sistem Informasi.
- vi. Melakukan uji terima teknis terhadap Aplikasi dan Sistem Informasi yang di implementasikan sesuai standard yang telah ditentukan, dan melakukan serah terima kepada Bidang Operasi Sistem TIK.
- vii. Menyiapkan dan melakukan kerjasama dengan pihak-pihak yang berkompeten dalam pengembangan Aplikasi dan Sistem Informasi, seperti dengan pemerintah pusat, pemerintah provinsi, masyarakat profesional, dan perguruan tinggi.
- viii. Melakukan tugas khusus lain sesuai perintah Kepala Bidang.

Seksi Perencanaan dan Implementasi Infrastuktur Sistem TIK

Mempunyai tugas-tugas:

- i. Melakukan pengelolaan reposirotry dari konfigurasi dan topologi logik dan fisik dari Infrastruktur Sistem TIK, mencakup jaringan intranet, backbone LAN, internet, , servers, Data Center dan DRCnya, cabling, towers, dari semua infrastuktur Sistem TIK yang diimplementasikan, dengan dokumentasi yang sesuai format standard yang telah ditentukan.

- ii. Menghimpun data dan menyiapkan bahan koordinasi penyusunan rencana kebutuhan program pengembangan Infrastruktur Sistem TIK dengan bekerja sama dengan Seksi Perencanaan dan Implementasi Aplikasi dan Sistem Informasi, User (para SKPD) dan tim Ahli dari pihak ketiga yang melakukan kerjasama teknis, jika dibutuhkan.
- iii. Melakukan perancangan teknis atas rencana kebutuhan sistem TIK sesuai standard yang telah ditentukan. Perancangan ini meliputi analisis kebutuhan Infrastruktur dari Sistem TIK, analisa kebutuhan kapasitas server, jaringan interkoneksi antara Data Center dengan SKPS, dan Security dari Data Center maupun Jaringan.
- iv. Menghimpun data dan menyiapkan bahan penyusunan anggaran program Infrastruktur Sistem TIK.
- v. Melaksanakan manajemen kontrak pengadaan Infrastruktur Sistem TIK sesuai persyaratan teknis yang telah ditentukan termasuk persyaratan jaminan layanan purna jualnya, dalam hal ini termasuk penyediaan Spare (Suku cadang) dari Infrastruktur Sistem TIK.
- vi. Melakukan uji terima teknis terhadap Infrastruktur Sistem TIK yang di implementasikan sesuai standard yang telah ditentukan, dan melakukan serah terima kepada Bidang Operasi Sistem TIK.
- vii. Menyiapkan dan melakukan kerjasama dengan pihak-pihak yang berkompeten dalam pengembangan Infrastruktur Sistem TIK, seperti dengan pemerintah pusat, pemerintah provinsi, masyarakat profesional, dan perguruan tinggi.
- viii. Melakukan tugas khusus lain sesuai perintah KepalaBidang.

Seksi Audit Kinerja dan Evaluasi Sistem TIK

Mempunyai tugas-tugas:

- i. Melakukan Audit Kinerja, Monitoring dan Evaluasi Aplikasi dan Sistem Informasi, sebagai umpan balik terhadap perbaikan/upgrade dari Aplikasi dan Sistem Informasi dan perencanaan baru kedepan, kepada Seksi Perencanaan dan Implementasi Aplikasi dan Sistem Informasi.

Usulan Standar Model Tata Kelola Tik Pemerintah Daerah Berdasarkan Framework COBIT 4.1

- ii. Melakukan Audit Kinerja, Monitoring dan Evaluasi Infrastruktur Sistem TIK, sebagai umpan balik terhadap perbaikan/pengembangan dari Infrastruktur Sistem TIKi dan perencanaan baru kedepan, kepada Seksi Perencanaan dan Implementasi Infrasturtur Sistem TIK
 - iii. Melaksanakan manajemen kontrak pengadaan pekerjaan audit sesuai persyaratan teknis yang telah ditentukan.
 - iv. Melakukan pengelolaan reposirotry dari standard audit dan hasil-hasilnya dalam bentuk format dokumentasi yang telah ditentukan.
 - v. Menyiapkan dan melakukan kerjasama dengan pihak-pihak yang berkompeten dalam Audit Kinerja Sistem TIK, seperti dengan pemerintah pusat, pemerintah provinsi, masyarakat profesional, dan perguruan tinggi.
 - vi. Melakukan tugas khusus lain sesuai perintah Kepala Bidang.
- ii. Memberikan trouble ticketing dari setiap permintaan pelayanan yang datang dan melakukan problem resolution (pemecahan masalah) terhadap permintaan yang datang, atau meneruskannya (problem escalation) kepada unit lain yang berkompeten sesuai SOP yang telah ditentukan. Trouble ticketing yang diterbitkan kepada peminta layanan harus berisi janji waktu pemecahan masalah. Begitu pula sewaktu melakukan problem escalation Seksi ini akan meminta ticketing janji waktu untuk pemecahan masalah, yang akan diteruskan kepada peminta layanan.
 - iii. Melakukan pemecahan masalah di sisi user/pengguna termasuk hal-hal terkena virus, masalah konfigurasi sistem operasi, reinstall komputer dan sebagainya, dan melakukan eskalasi masalah yang lebih kompleks ke seksi lain terutama di sisi jaringan, servers, atau data centers.
 - iv. Melakukan administrasi user, terutama untuk layanan publik, layanan aparatatur, layanan-layanan aplikasi lain, tetapi tidak termasuk user High profile, user layanan dan Administrator.
 - v. Melakukan tugas khusus lain sesuai perintah Kepala Bidang.

Bidang Operasi Sistem TIK

Bidang Operasi Sistem TIK mempunyai tugas melaksanakan manajemen operasi Sistem TIK, termasuk pemeliharaan, administrasi user, administrasi sistem, dan bahkan pelayanan sederhana disisi User. Untuk pelayanan yang kompleks dapat dibantu oleh pihak konsultan atau vendor dalam men-deliver layanan yang diminta, dan juga dibantu sistem infomarsi seperti:

- i. Sistem Informasi Help Desk
- ii. Network Management System
- iii. Operating Support System
- iv. User Management System
- v. Data Center Management System
- vi. Cloud Server Management System
- vii. Database Management System
- viii. Sistem Informasi Manajemen dan Administrasi lainnya

Seksi Operasi Help Desk Sistem TIK

Mempunyai tugas-tugas:

- i. Melakukan piket 24 jam untuk melayani permintaan dari SKPD, Aparat Pemerintahan Daerah, dan masyarakat, pelayanan ini dibantu suatu sistem informasi yang dikelola oleh bidang ini sendiri. Pelayanan ini juga mencakup pelayanan pengaduan dari semua layanan Sistem TIK di pemerintahan kota Pemda.

Seksi Operasi Aplikasi Sistem Informasi

Mempunyai tugas-tugas:

- i. Melakukan manajemen operasi seluruh Aplikasi dan Sistem Informasi, meliputi dari administrasi sistem dan user
- ii. Mendelegasikan sebagian pekerjaan administrasi user kepada Seksi Operasi Help Desk Sistem TIK, dengan pengontrolan secara sistem informasi/aplikasi.
- iii. Melakukan pemeriksaan rutin terhadap semua Aplikasi dan Sistem Informasi dan melakukan perbaikan kerusakan minor dengan tools yang telah disediakan.
- iv. Melakukan pemeriksaan rutin terhadap sistem core Cloud dan Database dan melakukan perbaikan kerusakan minor dengan tools yang telah disediakan.
- v. Menerima Problem Eskalasi dari Help Desk dan menerbitkan Ticketing atas

- eskalasi itu dengan janji waktu tertentu sesuai SOP yang telah ditentukan.
- vi. Melaporkan kerusakan mayor atau eskalasi problem kompleks pada pengembang Sistem Core, Aplikasi dan Sistem Informasi, dan mendapatkan ticketing dengan janji waktu pemecahan masalah sesuai kontrak maintenance yang berlaku.
 - vii. Melakukan tugas khusus lain sesuai perintah Kepala Bidang.

Seksi Operasi Infrastruktur Sistem TIK

Mempunyai tugas-tugas:

- i. Melakukan manajemen operasi seluruh Infrastruktur Sistem TIK, meliputi dari jaringan internet, jaringan backbone antar SKPD, Jaringan LAN, Sistem Server Farm, Sistem Data Center dan DRCnnya, sistem cabling, tower, perangkat keras, dan perangkat infrastruktur lainnya.
- ii. Mendelegasikan sebagian pekerjaan pembenahan perangkat keras yang sederhana kepada Seksi Operasi Help Desk Sistem TIK, dengan pengontrolan secara sistem informasi/aplikasi.
- iii. Melakukan pemeriksaan rutin terhadap semua perangkat Infrastruktur Sistem TIK dan melakukan perbaikan kerusakan minor dengan tools yang telah disediakan.
- iv. Melakukan pemeriksaan rutin terhadap sistem core Network Management System dan melakukan perbaikan kerusakan minor dengan tools yang telah disediakan.
- v. Menerima Problem Eskalasi dari Help Desk dan menerbitkan Ticketing atas eskalasi itu dengan janji waktu tertentu sesuai SOP yang telah ditentukan.
- vi. Melaporkan kerusakan mayor atau eskalasi problem kompleks pada pengembang Sistem Core, dan Perangkat Infrastruktur Sistem TIK lainnya, dan mendapatkan ticketing dengan janji waktu pemecahan masalah sesuai kontrak maintenance yang berlaku.
- vii. Melakukan tugas khusus lain sesuai perintah Kepala Bidang.

Bidang Pengelolaan Informasi Dan Pemberdayaan Sistem TIK

Bidang Pengelolaan Informasi dan Pemberdayaan Sistem TIK bertanggung jawab untuk melakukan pengelolaan informasi daerah mulai dari pengumpulan, pengolahan, hingga diseminiasi informasi ke semua stackholder, pengayaan muatan sistem informasi dan melakukan sosialisasi pemberdayaan sistem TIK kepada semua stackholder. Untuk melakukan tugasnya bidang ini dibantu oleh:

- i. Aplikasi pengumpulan dan pengolahan informasi
- ii. Website Pemerintah Kota Pemda
- iii. Sistem Informasi Pengaduan Masyarakat

Seksi Pengumpulan Informasi dan Pengembangan Konten/Muatan Sistem Informasi

Mempunyai tugas-tugas:

- i. Melakukan pengumpulan informasi dari semua sistem informasi dan aplikasi dan melakukan pengolahan informasi secara umum dan sesuai dengan permintaan dari masing-masing Stackholder. Dibantu Aplikasi Pengumpulan Informasi.
- ii. Melakukan kerjasama pengayaan konten/muatan sistem informasi
- iii. Melakukan tugas khusus lain sesuai perintah Kepala Bidang.

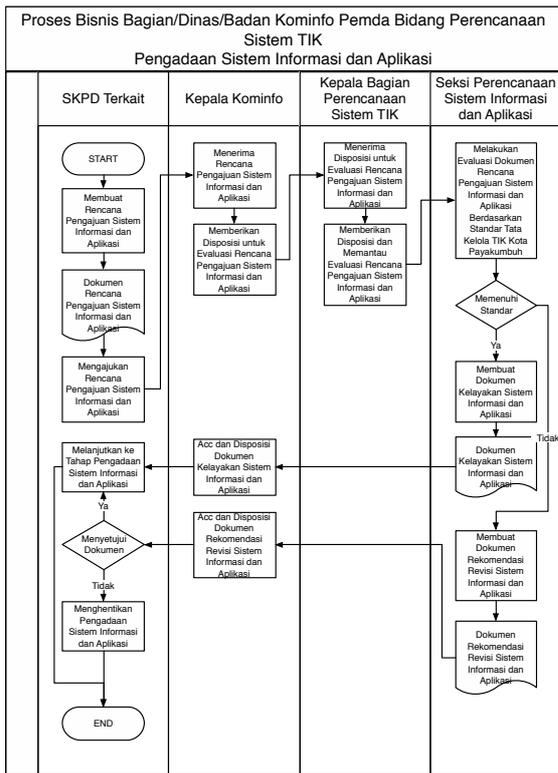
Seksi Pemberdayaan Sistem TIK

Mempunyai tugas-tugas:

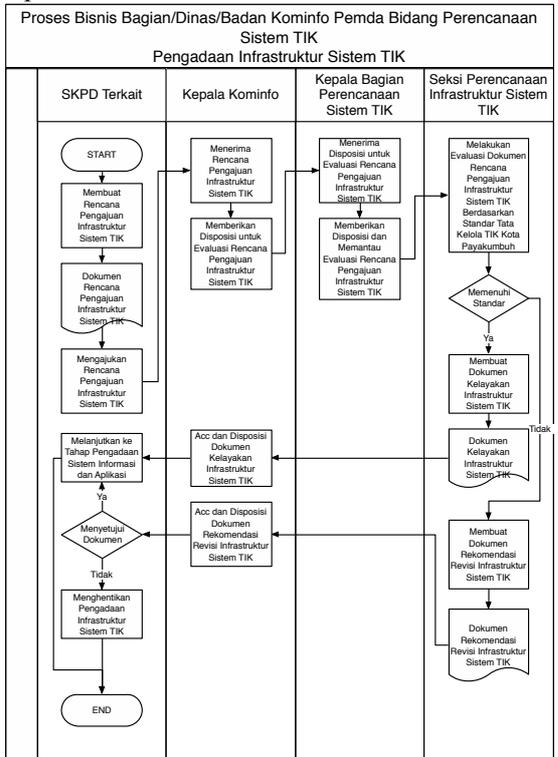
- i. Menyiapkan bahan pelayanan informasi publik, dan mendistribusikannya dibantu WebSite dan Kerjasama dengan Semua Jenis Media.
- ii. Menangani Pengaduan masyarakat, dibantu sistem informasi pengaduan masyarakat
- iii. Menyiapkan bahan dan melaksanakan iklan layanan masyarakat
- iv. Menyiapkan bahan dan melakukan sosialisasi kebijakan pembangunan dan pemerintahan dan dialog publik
- v. Menyiapkan dan melakukan program-program sosialisasi dengan insentif dilingkungan pemkot dan masyarakat untuk menggunakan sistem TIK e-government.
- vi. Melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Kepala Bidang.

4.3 Desain Kominfo Business Process Flow Diagram

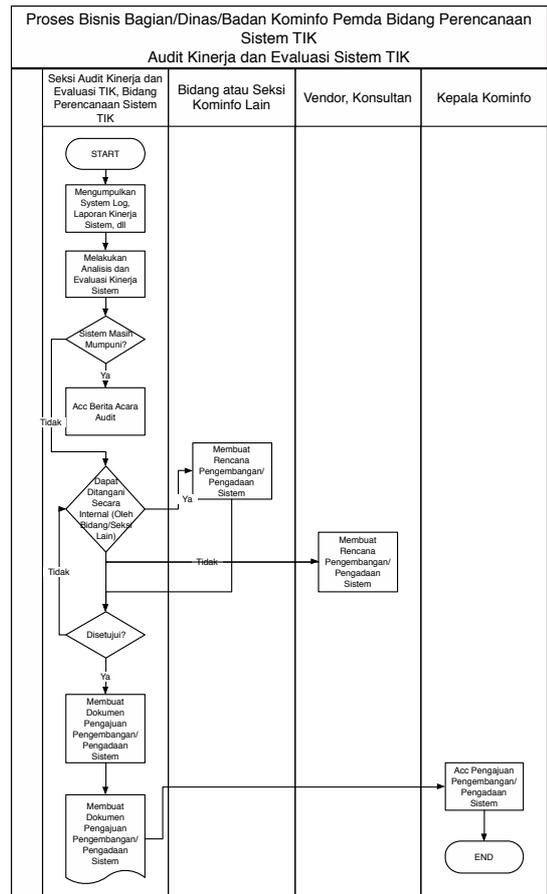
Usulan Standar Model Tata Kelola Tik Pemerintah Daerah Berdasarkan Framework COBIT 4.1



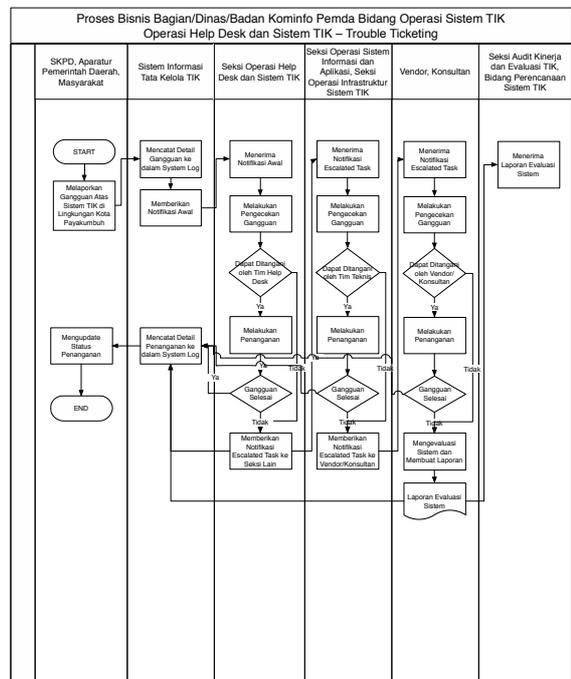
Bagan 1 Proses Bisnis Bidang Perencanaan Sistem TIK - Pengadaan Sistem Informasi dan Aplikasi



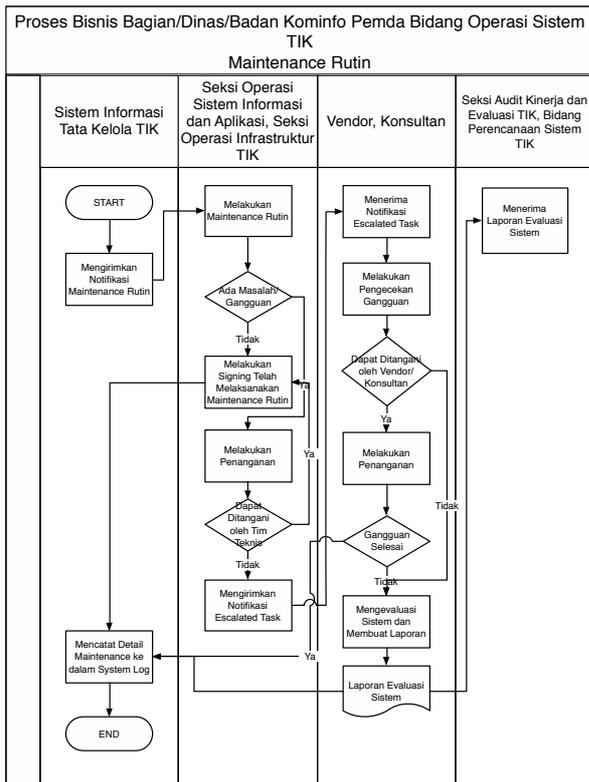
Bagan 2 Proses Bisnis Bidang Perencanaan Sistem TIK - Pengadaan Infrastruktur Sistem TIK



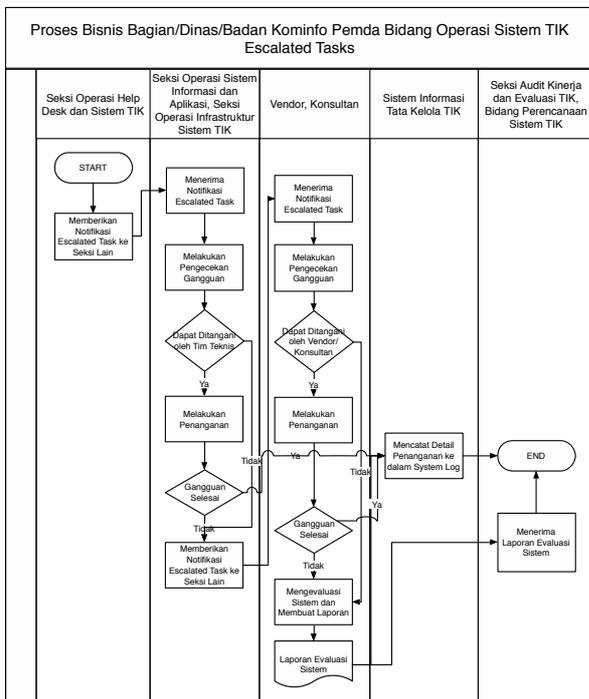
Bagan 3 Proses Bisnis Bidang Perencanaan Sistem TIK - Audit Kinerja dan Evaluasi Sistem TIK



Bagan 4 Proses Bisnis Bidang Perencanaan Sistem TIK - Operasi Help Desk dan Sistem TIK - Trouble Ticketing



Bagan 5 Proses Bisnis Bidang Operasi Sistem TIK - Maintenance Rutin



Bagan 6 Proses Bisnis Bidang Operasi Sistem TIK - Escalated Tasks

4.4 Kompetensi Teknis yang diperlukan oleh SDM TIK Pemda

Kompetensi Teknis SDM Kominfo per Bidang per Seksi dalam tabel-tabel berikut.

Badang Perencanaan dan Implementasi Sistem TIK	
SEKSI	SKILL TEKNIS
Seksi Perencanaan dan Implementasi sistem Informasi dan Aplikasi	<ul style="list-style-type: none"> Miliki pengetahuan sistem komputer dan Operating System (Windows & Linux) minimum tingkat menengah Miliki pemahaman Database minimum tingkat dasar seperti SQL dan NOSQL standar Mengenal dan mengerti bahasa Pemrograman minimum tingkat dasar seperti HTML, CSS, Javascript, Java, PHP, Perl, dan Python Mampu menyiapkan dokumen teknis sebagai gambaran input: Fungsi/Process Output Aplikasi Mengenal dan mengerti business process dan mampu mentransformasikannya kedalam tabel kebutuhan sistem Mampu melakukan dimensioning perangkat basis dan lunak yang dibutuhkan berdasarkan tabel kebutuhan sistem yang sudah terdefinisi
Seksi Perencanaan dan Implementasi Infrastruktur Sistem TIK	<ul style="list-style-type: none"> Miliki pengetahuan sistem jaringan minimum tingkat menengah (Wired and Wireless) Miliki pengetahuan data Center minimum tingkat dasar (Server Farm, Cloud System) Mengenal dan memiliki pengetahuan perangkat jaringan dan cara kerjanya (Wired and Wireless) Mampu melakukan dimensioning perangkat Jaringan dan Server Cloud yang dibutuhkan berdasarkan tabel kebutuhan sistem yang sudah terdefinisi Mampu menyiapkan dokumen teknis sebagai rencana pemetaan Infrastruktur TI sesuai dengan Roadmap pengembangannya Miliki pengetahuan sistem komputer dan Operating System (Windows & Linux) minimum tingkat dasar
Seksi Audit Kinerja dan Evaluasi Sistem TIK	<ul style="list-style-type: none"> Miliki pengetahuan sistem komputer dan Operating System (Windows & Linux) minimum tingkat menengah Miliki pengetahuan sistem jaringan minimum tingkat menengah (Wired and Wireless) Miliki kemampuan menterjemah dokumen teknis sebagai referensi sistem Aplikasi (Input Fungsi/Process Output) Mampu melakukan evaluasi terhadap sistem dan perangkat Perangkat lunak dan perangkat Jaringan, serta sistem dan Server Cloud yang dibutuhkan berdasarkan tabel kebutuhan sistem yang sudah terdefinisi Mampu menyiapkan dokumen teknis sebagai pelaporan kinerja dan performa sistem TIK

Bidang Operasi Sistem TIK	
SEKSI	SKILL TEKNIS
Seksi Operasi Helpdesk Sistem TIK	<ul style="list-style-type: none"> Miliki pengetahuan sistem komputer dan Operating System (Windows & Linux) minimum tingkat dasar Miliki kemampuan dalam menjalankan program aplikasi berbasis Web menggunakan Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, dan Safari Miliki pengetahuan sistem jaringan minimum tingkat dasar (Wired and Wireless) Miliki pengetahuan mengoperasikan sistem Aplikasi yang berjalan
Seksi Operasi Sistem Informasi dan Aplikasi	<ul style="list-style-type: none"> Miliki pengetahuan sistem komputer dan Operating System (Windows & Linux) minimum tingkat menengah Miliki pengetahuan sistem jaringan minimum tingkat dasar (Wired and Wireless) Miliki pengetahuan mengoperasikan sistem Aplikasi yang berjalan secara multi Miliki pemahaman database minimum tingkat dasar seperti SQL dan NOSQL standar
Seksi Operasi Infrastruktur Sistem TIK	<ul style="list-style-type: none"> Miliki pengetahuan sistem Jaringan (Wired & Wireless) dan data center minimum tingkat menengah Miliki pengetahuan sistem komputer dan Operating System (Windows & Linux) minimum tingkat dasar Miliki pengetahuan mengoperasikan sistem Aplikasi yang berjalan secara multi

Bidang Pengelolaan Informasi dan Pemberdayaan Sistem TIK	
SEKSI	SKILL TEKNIS
Seksi Pengumpulan Informasi dan Pengembangan Konten Sistem TIK	<ul style="list-style-type: none"> Miliki pengetahuan sistem komputer dan Operating system (Windows & Linux) dan Jaringan (Wired and Wireless) minimum tingkat dasar Miliki kemampuan dalam menjalankan program aplikasi berbasis Web menggunakan internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, dan Safari Miliki pengetahuan mengoperasikan sistem Aplikasi yang berjalan
Seksi Diseminasi Informasi dan Hubungan Masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> Miliki pengetahuan sistem komputer dan Operating System (Windows & Linux) dan Jaringan (Wired and Wireless) minimum tingkat dasar Miliki kemampuan dalam menjalankan program aplikasi berbasis Web menggunakan Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, dan Safari Miliki pengetahuan mengoperasikan sistem Aplikasi yang berjalan

5. Kesimpulan

Secara Umum Rekomendasi untuk Tata Kelola TIK adalah sebagai berikut:

1. Tata Kelola TIK Tersentralisasi (Terpusat) untuk Efisiensi dan Efektivitas.
2. Organisasi yang Ringkas dan Kompeten, Berdasar Proses Bisnis Flow Map yang Efisien, Saling Menunjang dan Terintegrasi

DAFTAR PUSTAKA

[1] Weill, P. & Ross, J. W., 2004, IT Governance: How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results", Harvard Business School Press, Boston.

**Usulan Standar Model Tata Kelola Tik Pemerintah Daerah Berdasarkan
Framework COBIT 4.1**

- [2] CobiT: Control Objectives for Information Technology. CobiT Framework, Exposure Draft, August 1995,
- [3] "ISACA Issues COBIT 5 Governance Framework". ISACA.org. Retrieved 2013-05-04
- [4] Katsikas, Sokratis; Gritzalis, Dimitris, eds. (1996). Information Systems Security: Facing the Information Society of the 21st Century. IFIP Advances in Information and Communication Technology. Springer. p. 358. ISBN 9780412781209. Retrieved 2013-05-24.

Panduan Penulisan

- Naskah ditulis dalam Bahasa Indonesia. Diketik dalam 2 kolom (ukuran kertas A4) dengan huruf Times New Roman ukuran 11, rata kanan-kiri 2.5 cm.
- Naskah diawali dengan judul, nama penulis (tanpa gelar), instansi dan alamat email untuk korespondensi. Isi naskah setidaknya berisi/menerangkan tentang pendahuluan, metoda, hasil diskusi, kesimpulan, daftar pustaka. Ucapan terima kasih bila diperlukan dapat dituliskan setelah bagian kesimpulan.
- Naskah dilengkapi dengan abstrak (100-250 kata) diikuti dengan kata kunci (4-8 kata) dalam bahasa Indonesia. Abstrak hendaknya menjelaskan tentang apa yang diteliti/ dikembangkan/ dipikirkan, metoda dan hasil sehingga isi naskah dapat tergambar tanpa membaca seluruh tulisan.
- Judul bagian naskah serta sub judul untuk bagian berbeda (pendahuluan, metoda, hasil, diskusi, kesimpulan) diberikan nomor arab secara bertingkat (1, 1.1., dst)
- Satuan ukuran yang digunakan serta singkatannya mengikuti aturan International System of Units (SI).
- Persamaan dinomori berurutan dengan nomor arab dalam kurung disebelah kanan persamaan (rata kanan). Penggunaan simbol dalam persamaan diberi keterangan dalam bagian naskah dibawahnya.
- Penyisipan gambar dan tabel disertai dengan judul singkat dibawahnya (untuk gambar) dan diatasnya (untuk tabel) serta diberi nomor berurutan. Seluruh gambar dan tabel yang digunakan harus diulas pada bagian tulisan.
- Dari daftar referensi yang dikutip dituliskan pada bagian akhir naskah dengan memberikan nomor urut sesuai dengan urutan pengutipan pada naskah. Bagian naskah yang mengacu pada satu atau beberapa literatur lain hendaknya mencantumkan nomor urut referensi pada daftar pustaka.
- Contoh penulisan referensi adalah sebagaimana berikut:
 - [1] Orfarindis, Sopocles J. *Optimum Signal Processing, An Inroduction*, 2nd Edition, McGraw-Hill Book Company, 1988.
 - [2] LIN, David W. , *On Digital Implementation of the Fast Kalman Algorithms*, IEEE Transaction on Acoustics, Speech and Signal Processing, vol. ASSP-32, hal 998-1005, No.5, Oktober 1984.
 - [3] All data sheet, *Hitachi HM55B Compas Module (#29213)*. Diakses 05 Juli 2011, dari <http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/228104/ETC2/HM55B/+Q2J227VwSw9bIPvzH+/datasheet.pdf>



Jurusan Teknik Komputer Unikom
Jl. Dipati Ukur No. 112
Bandung 40132
Tel / fax : (022) 2504119 / (022) 2533754

ISSN 2252-9039

