ISSN 2302-4838
Vol. 8, No. 2, Oktober 2016

TECHSI

Jurnal Penelitian Teknik Informatika
Universitas Malikussaleh

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik - Universitas Malikussaleh

ISSN 2302 - 4838

Volume 8, Nomor 2, Oktober 2016

TECHSI

Jurnal Penelitian Teknik Informatika
Universitas Malikussaleh

TIM PENGELOLA JURNAL TECHSI TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS MALIKUSSALEH
KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MALIKUSSALEH NOMOR: 024/UN45.1/DT/2012

Penanggung Jawab	: Herman Fithra, ST., MT
Pengarah	: Bambang Karsono, ST, MT.,P. hD Bustami, S.Si., M.Si, M.Kom Ezwarsyah, ST., MT Zulfikar, ST, MT
Pimpinan Redaksi	: Fadlisyah, S.Si, MT
Redaktur Pelaksana	: Dahlan Abdullah, ST, M.Kom Rozzi Kesuma Dinata, ST., M. Eng Risawandi, ST Fuadi, S.Ag., M.Ag Eva Darnila, ST, MT Muhammad Fikry, S.Kom, M.Kom
Dewan Redaksi	: Rizal, S.Si., M.IT Bustami, S.Si., M.Si Nurdin, S.Kom., M.Kom Sayed Fachrurrazi, S.Si., M.Kom M. Ikhwanus, ST., M.Eng
Editor	: Firdaus, SE Syahrial
Sirkulasi	: Anwar, SP Safwandi, ST

TECHSI

Merupakan jurnal yang dikeluarkan oleh program studi Teknik Informatika untuk memfasilitasi publikasi berbagai hasil penelitian yang dilakukan oleh dosen atau mahasiswa. TECHSI terbit dua kali dalam setahun, dan didistribusikan ke berbagai instansi yang terlibat dengan perkembangan dunia sistem informasi.

Redaksi menerima tulisan hasil penelitian untuk dipublikasi melalui TECHSI, dengan ketentuan:

Tulisan yang diajukan harus mengikuti template dokumen yang disediakan oleh redaksi.

Tulisan harus disertai oleh biodata lengkap penulis dan dikirimkan ke email JurnalTechsi@gmail.com.

DAFTAR ISI

Sistem Pengontrol Personal Computer Jarak Jauh (Shutdown, Restart, Logoff) Berbasis Short Message Servie Gateway 1
(Defry Hamdhana)

Role Pengguna Dalam Pendataan Data Penduduk Miskin 18
(Asrianda)

Rancangan Basis Data Kependudukan Berdasarkan Aspek-Aspek Kualitas Schema Database 28
(Muhammad Fikry)

Aplikasi Kompresi Teks Sms Pada Mobile Device Berbasis Android Dengan Menggunakan Algoritma Huffman Kanonik 44
(Rozzi Kesuma Dinata, Muhammad Al- Hafizh Hasmar)

Model Optimisasi Hybrid Ensembles Dalam Menyelesaikan Permasalahan Class Imbalance 54
(Hartono)

Pelatihan Perakitan Komputer, Install Sistem Operasi Dan Pemasangan Jaringan Lokal Dan Internet Untuk Membangun Jaringan Warnet, Perkantoran Dan Internet Desa Dalam Meningkatkan Kemandirian Siswa Smk Tunas Pelita Dan Smk Abdi Negara Kota Binjai 68
(Akim Manaor Hara Pardede, Novriyenni)

Analisis Tingkat Kematangan Tatakelola Ti Berbasis Delivery And Support Di Perguruan Tinggi 78
(Muthmainnah, Misbahul Jannah)

Sistem Pendeteksian Pola Tajwid Pada Citra Al-qur'an Menggunakan Algoritma Bidirectional Associative Memory 91
(Lidya Rosnita, Muhammad Zarlis, Syahril Efendi)

SISTEM PENGONTROL *PERSONAL COMPUTER* JARAK JAUH (*SHUTDOWN*, *RESTART*, *LOGOFF*) BERBASIS *SHORT MESSAGE SERVICE GATEWAY*

Defry Hamdhana
Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh
e-mail: defryhamdhana@unimal.ac.id

Abstract

Jadwal pekerjaan yang padat sering membuat masyarakat lupa untuk mematikan *Personal Computer* (PC) nya. Oleh karena itu dibutuhkan remot yang tidak pernah lupa untuk dibawa. Saat ini *handphone* merupakan media telekomunikasi yang sangat populer dan SMS (*Short Message Service*) merupakan salah satu fasilitas unggulannya. Berdasarkan alasan ini, maka PC memerlukan sebuah sistem yang memanfaatkan layanan SMS agar mempermudah *user* dalam mematikan, me-*restart* ataupun *log off* untuk menghasilkan suatu aplikasi yang dapat membaca SMS dalam *inbox handphone gateway*, memproses setiap SMS yang masuk yang berisikan perintah dengan format yang telah ditentukan dan mengirimkan balasan SMS yang sesuai. Setelah menganalisa kebutuhan-kebutuhan sistem yang akan dibangun, serta merancang dan mengimplementasikan rancangan itu maka aplikasi tersebut diberi nama "Remot Pengontrol PC berbasis SMS". Dengan aplikasi ini *user* cukup mengirim perintah berupa SMS dengan format yang telah ditentukan ke nomor tujuan yang juga telah ditentukan. Sistem akan merespon SMS yang masuk ke *handphone gateway* dan memberikan balasan SMS berupa laporan. Dan setelah diuji coba, sistem berhasil melakukan proses *shutdown*, *restart* dan *log off* terhadap PC.

Kata Kunci **:** *SMS Gateway*, **pengontrolan PC**, *shutdown*, *restart*, *log off*

PENDAHULUAN

Saat ini masyarakat semakin sibuk dengan rutinitas pekerjaannya. Mereka lebih dituntut untuk melakukan mobilitas yang tinggi guna memenuhi kebutuhan hidupnya. Ada kalanya masyarakat dihadapkan kepada masalah saat harus berada di suatu tempat untuk detik itu juga, namun sangat disayangkan dia berhalangan karena alasan tertentu. Sebagai contoh seorang *server administrator* harus berada di kantornya pagi-pagi sekali hanya untuk me-*restart* komputer *server*-nya. Atau seorang karyawan harus balik kembali ke kantornya hanya untuk mematikan *Personal Computer* (PC) karena lupa, sedang dia berada di tempat yang jauh dari kantornya. Remot pengontrol jarak jauh merupakan salah satu solusi dari beberapa masalah di atas. Perkembangan teknologi yang pesat memungkinkan masyarakat untuk melakukan hal itu. Seorang admin tidak perlu datang terlalu dini jika hanya ingin me-*restartserver*-nya. Ataupun seorang karyawan tidak harus balik lagi ke kantornya jika hanya ingin mematikan PC-nya.

Seiring dengan berkembangnya teknologi nirkabel (*wireless*), salah satunya adalah teknologi GSM (*Global System for Mobile Communications*) yang semakin murah dan kapasitas jangkauan yang semakin luas. Sehingga menyebabkan pemakaian telepon seluler tidak hanya berada pada salah satu golongan masyarakat tertentu saja, namun pemakai telepon seluler sudah menjangkau semua lapisan. SMS (*Short Message Service*) adalah salah satu fasilitas yang terdapat pada telepon seluler yang hampir setiap orang mengenalnya. Selain memiliki biaya operasional yang cukup murah, fasilitas ini juga merupakan media komunikasi dan sarana informasi antar individu yang memiliki sifat waktu nyata (*rea-ltime*), sehingga tidaklah mengherankan apabila SMS masih tetap menjadi pilihan bagi setiap orang sebagai sarana komunikasi, meskipun saat ini teknologi yang lain (seperti EMS ataupun MMS) telah dikembangkan.

TINJAUAN PUSTAKA

"Sistem kontrol adalah suatu proses pengaturan atau pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (*variable,* parameter) sehingga berada pada satu harga atau dalam suatu rangkaian harga (*range*) tertentu."(Ziegler dan Nichols, 2008 : 1)

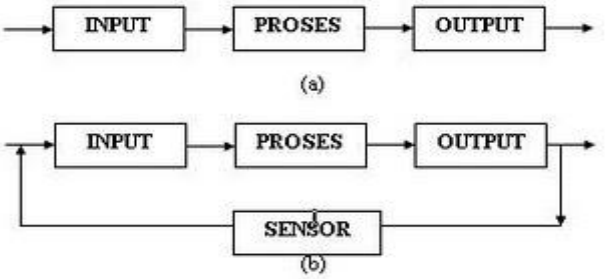
Menurut Katsuhiko Ogata (1993 : 3) "Sistem adalah kombinasi dari beberapa komponen yang bekerja bersama-sama dan melakukan suatu sasaran tertentu."

Sedangkan menurut Anthony I. Karamanlis (1997 : 1), "Kendali dapat diartikan dengan mengatur, mengarahkan atau memerintah."

Sistem kontrol juga diartikan oleh Basuki Rahmat (2004 : 1), yaitu "Sistem yang dapat dikontrol atau dikendalikan baik secara langsung maupun tidak langsung."

Dari kesimpulan di atas sistem pengontrol PC dapat diartikan sebagai sistem yang dapat mengatur, mengarahkan atau memerintahkan baik secara langsung maupun tidak terhadap pemrosesan sebuah PC sesuai dengan perintah yang diberikan.

Sistem kendali ini dibagi menjadi dua yaitu bersifat terbuka (*open loop*) dan tertutup (*close loop*).



Gambar 2.1*(a) open loop,(b) close loop* **(Sugiri dan Supriyadi, 2006 : 6)**

Bentuk umum pada sistem *open loop*, tahap masukan atau input berguna untuk mengubah informasi yang didapat kebentuk yang dapat diproses *controller*. Yang kemudian *controller* menggerakkan alat yang diinginkan. Kelemahan sistem ini adalah tingkat sensitifitas yang rendah terhadap gangguan dan tidak dapat memperbaiki gangguan tersebut. Untuk mengatasi masalah tersebut dapat digunakan sistem *close loop*. Dengan sistem *close loop* diharapkan hasil keluaran dapat mengoreksi masukan agar mencapai hasil yang diinginkan.

Ian Chandra K. (2002 : 34) berpendapat bahwa "*shutdown* untuk menutup pemakainan sistem komputer dan mematikan aliran listrik pada sistem komputer."

Shutdown adalah mematikan komputer secara keseluruhan. Saat kita memilih *shutdown*, semua komponen komputer (RAM, hardisk, prosesor, dan seluruh sistem komputer) akan dinonaktifkan, yaitu diputus aliran listriknya. Pada saat ini **memori komputer (RAM) dikosongkan**, sehingga jika hendak menghidupkan komputer kembali, butuh waktu cukup lama untuk me-*load* sistem operasi (misal Windows) kembali ke RAM. Ini terkait dengan pentingnya memori bagi komputer dan cara kerja sistem operasi.

Restart ialah mematikan komputer secara *shutdown* kemudian menghidupkannya kembali. Menurut Ian Chandra K (2002 : 35), "*Restart* adalah untuk mengaktifkan (*boot*) ulang sistem operasi Windows"

"*Log Off* xyz digunakan untuk menutup pemakaian sistem komputer dari pemakai xyz" (Ian Chandra K, 2002 : 35)

*Log off*dilakukan setelah tidak lagi membutuhkan akses. Proses *log off* bertujuan untuk mengunci komputer kembali setelah *user* yang berwenang tidak lagi memberikan aksesnya.

Romzi Imron Rosidi (2004 : 1) memiliki pendapat bahwa SMS merupakan layanan pengirim pesan sebagaimana dikemukakannya bahwa: *Short Message Service* (SMS) merupakan sebuah layanan yang banyak diaplikasikan pada sistem komunikasi tanpa kabel, memungkinkan dilakukannya pengiriman pesan dalam bentuk *alphanumeric* antara terminal

pelanggan atau antara terminal pelanggan dengan sistem eksternal seperti *email, paging, voice mail*, dan lain-lain.

Layanan SMS merupakan sebuah layanan yang bersifat *nonreal time*, yaitu dapat di *submit* ke suatu tujuan, dengan mengabaikan tujuan tersebut aktif atau tidak. Bila dideteksi bahwa tujuan tidak aktif, maka sistem akan menunda pengiriman ke tujuan hingga tujuan aktif kembali. Pada dasarnya sistem SMS akan menjamin *delivery* dari suatu *short message* hingga sampai ke tujuan. Kegagalan pengiriman yang bersifat sementara seperti tujuan tidak aktif akan selalu teridentifikasi sehingga pengiriman ulang *short message* akan selalu dilakukan kecuali bila diberlakukan aturan bahwa *short message* yang telah melampaui batas waktu tertentu harus dihapus dan dinyatakan gagal terkirim.

SMS merupakan singkatan dari *Short Message Service*. Secara sederhana, SMS adalah suatu metode pengiriman teks antar telepon seluler, atau dari *Personal Computer* (PC) ke telepon seluler. Kata "*short*" dapat diartikan bahwa jumlah karakter maksimum yang dihitung sebagai satu buah SMS sebanyak 160 karakter. Karakter dimaksud adalah alfabet A sampai Z, angka 0 sampai 9, dan spasi.

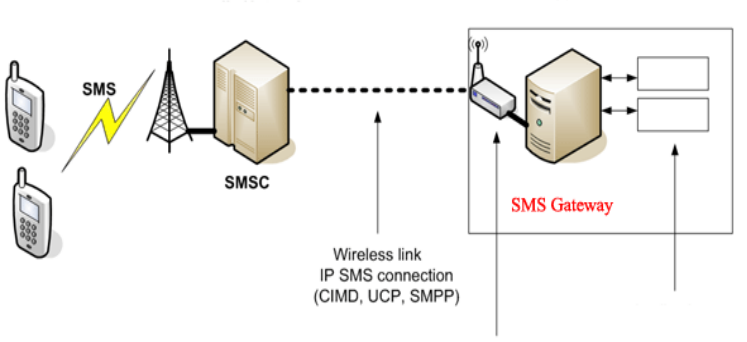
Ketika telepon seluler aktif (dalam keadaan *on*), tetap terjadi pengiriman dan penerimaan informasi antara telepon seluler dengan saluran kontrol pusat (*control channel*). Telepon seluler juga menggunakan saluran kontrol pusat dalam melakukan panggilan (*call*) ke pesawat telepon lain. Ketika telepon lain menghubungi nomor telepon seluler tertentu, pada saat itu saluran kontrol pusat (*control channel*) tadi mengirimkan informasi bahwa ada telepon lain yang berusaha menghubungi telepon seluler tersebut, dan pada saat itulah, nada dering telepon seluler akan berbunyi. Saluran kontrol pusat juga menyediakan pasangan frekuensi antar kedua telepon yang berhubungan untuk dapat melakukan pertukaran informasi berupa suara.

Hal yang sama juga terjadi pada pengiriman SMS. Ketika ada yang mengirimkan SMS ke telepon seluler, pesan itu terlebih dahulu melalui *SMS Center* (SMSC), kemudian diteruskan ke tower (*Base Transmission System, BTS*), lalu dari tower akan diteruskan ke

telepon seluler tersebut. Juga ketika mengirimkan SMS, pesan itu terlebih dahulu melalui SMS Center, lalu ke tower, lalu ke telepon seluler yang dituju. Data yang dikirimkan antara lain panjang pesan (jumlah karakter), waktu pengiriman, nomor tujuan pesan, format pesan (teks biasa atau multimedia), beserta informasi lainnya.Istilah *gateway* dapat diartikan sebagai jembatan penghubung antar satu sistem dengan sistem lain yang berbeda, sehingga dapat terjadi suatu pertukaran data antar sistem tersebut.

Pendapat Dewanto (2007 : 1) mengenai pengertian dari SMS gateway adalah sebagai berikut: SMS *gateway* adalah sistem yang dapat melakukan komunikasi menggunakan SMS dan mengandung informasi berupa No telpon seluler pengirim, penerima, waktu dan pesan (*message*). Informasi tersebut dapat diolah dan bisa melakukan aktifasi transaksi tergantung kode-kode yang sudah disepakati. Untuk dapat mengelola semua transaksi yang masuk dibutuhkan sebuah sistem yang mampu menerima kode SMS dengan jumlah tertentu, mengolah informasi yang terkandung dalam pesan SMS dan melakukan transaksi yang dibutuhkan.SMS *gateway* adalah sebuah perangkat yang menawarkan layanan transit SMS, mentransformasikan pesan ke jaringan selular dari media lain atau sebaliknya. Sehingga memungkinkan pengiriman atau penerimaan pesan SMS dengan atau tanpa menggunakan ponsel. Dengan demikian, SMS *gateway* dapat diartikan sebagai suatu penghubung untuk lalu lintas data-data SMS, baik yang dikirimkan maupun yang diterima.

"Sistem minimal dari SMS *Gateway* adalah sebuah *Personal Computer* yang dilengkapi dengan aplikasi SMS *Gateway*, perangkat komunikasi berbasis seluler (Telpon Seluler atau Modem GSM/CDMA) yang terhubung dengan PC."(Dewanto, 2007 : 1)Pesan SMS dibuat oleh pesawat *handphone* atau alat lainnya (komputer). Peralatan ini dapat mengirimkan dan menerima pesan SMS melalui komunikasi jaringan GSM. Peralatan-peralatan tersebut minimal mempunyai satu nomor MSISDN, yang disebut *Short Messaging Entities* (SME). Untuk lebih jelasnya dalam pengaturan jaringan GSM SMS dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.2 Alur SMS Gateway (http://syridink.com)

Keterangan Gambar di atas :

1. *Handphone* pengirim SMS.
2. *Short Messages Service Center* (SMSC) sebuah alat yang menangani pengiriman SMS dengan prinsip *store and forward*, yang kemudian dikirim ke *handphone* yang dituju.
3. Modem GSM atau *handphone* sebagai penerima atau pengirim SMS sesuai dengan perintah dari *handphone* pengirim.
4. *Server* SMS *Gateway*, sebuah PC atau komputer untuk menjalankan program dan tempat penyimpanan *database*.

Peralatan yang dibutuhkan dalam membangun SMS *Gateway* adalah sebagai berikut :

1. PC *Server*
2. Modem GSM
3. *Simcard*(kartu) GSM
4. Sistem SMS *Gateway*

METODE PENELITIAN

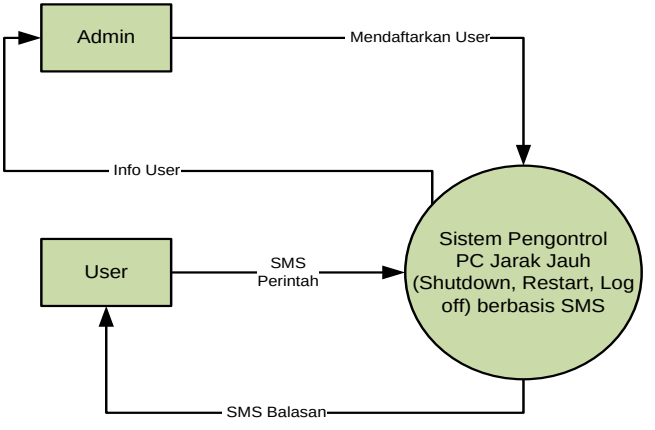
Pada bagian ini akan membahas tentang perancangan aplikasi Sistem Pengontrol PC Jarak Jauh (*Shutdown, Restart, Log Off*) Berbasis SMS

*Gateway*yang akan dibuat. Perancangan dan pembuatan program meliputi beberapa tahap sebagai berikut :

1. Merancang DFD (*Data Flow Diagram*).
2. Merancang dan membuat tabel untuk menampung SMS yang diterima.
3. Merancang dan membuat tabel untuk menyimpan data *account*/nomor *handphone* dari *user* yang menggunakan program ini.
4. Merancang format teks untuk SMS *Request* yang berisi permintaan.
5. Pembuatan fungsi-fungsi dalam Delphi yang dibutuhkan untuk akses telepon selular dalam mengirimkan dan menerima SMS.

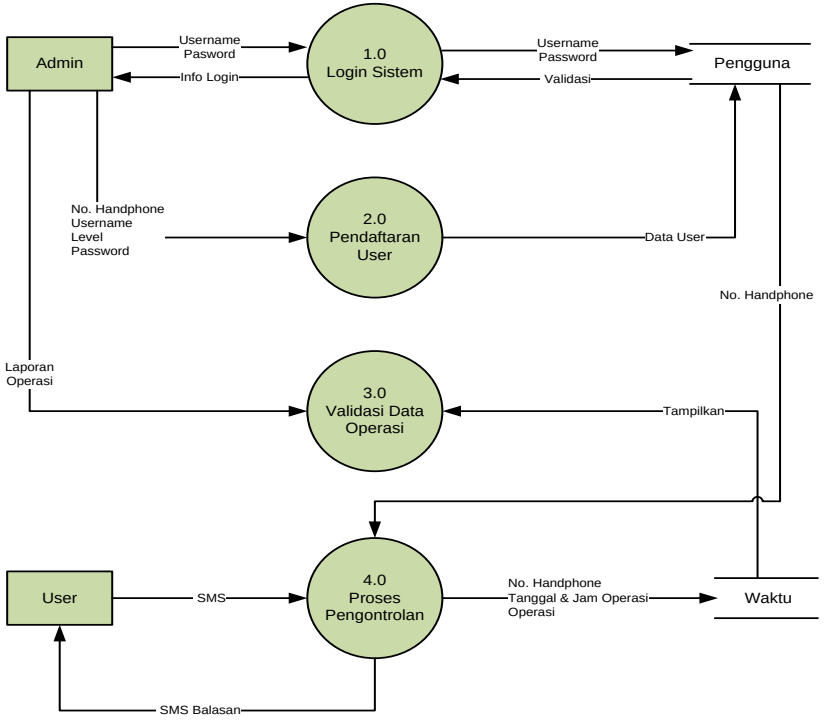
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada diagram konteks di bawah dijelaskan tentang gambaran ruang lingkup dari Aplikasi Sistem Pengontrol PC Jarak Jauh (*Shutdown, Restart, Log Off*) Berbasis SMS *Gateway*ini secara keseluruhan dengan satu lingkaran untuk nama sistem dan keterkaitannya dengan beberapa entitas eksternal serta aliran data.



Gambar 4.1 Diagram Konteks

Secara garis besar aliran data yang terjadi adalah *user* memberikan data diri kepada *admin* untuk didaftarkan. Kemudian *admin* mendaftarkan *user* tersebut dengan menggunakan fasilitas SMS ataupun dengan masuk ke dalam sistem. Apabila *admin* mendaftarkan *user* melalui SMS maka *admin* dan *user* tersebut akan mendapatkan SMS balasan berupa informasi bahwa *user* tersebut telah terdaftar. Namun apabila *admin* mendaftarkan *user* langsung melalui sistem, hanya *user* yang mendapatkan SMS balasan berupa info status. SMS tersebut juga memberikan petunjuk kepada *user* untuk menjalankan pengontrolan tersebut. *User* dapat mengontrol PC tersebut berupa *shutdown, restart, log off* dengan cara mengetik format sms yang telah ditetapkan dan ditujukan ke nomor *handphone gateway* (modem). Kemudian SMS balasan berupa info perintah akan dikirimkan kepada *user.* Apabila SMS berasal dari *user* yang tidak terdaftar maka perintah tersebut tidak dijalankan dan *user* tersebut mendapatkan SMS balasan berupa info tidak terdaftar.

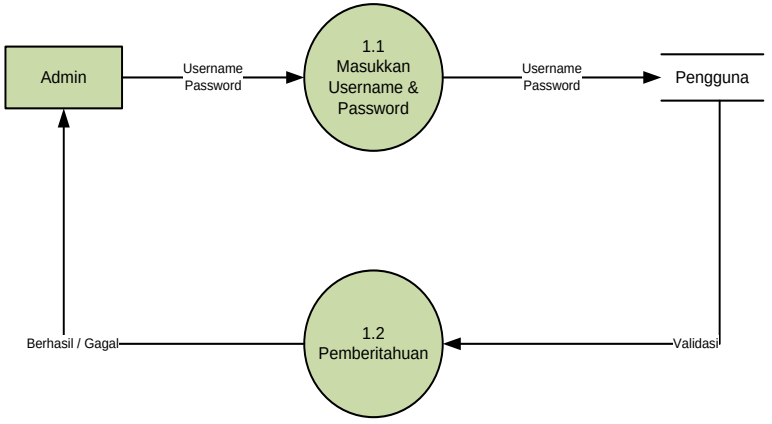


Gambar 4.2DFD *Level* 0

Gambar 4.2 menjelaskan setiap kegiatan yang terjadi pada DFD *level* 0 yang merupakan perluasan dari diagram konteks. Pada *level* ini dijelaskan setiap kegiatan yang dapat dilakukan oleh entitas yang ada di dalam sistem lebih terperinci. Proses yang pertama adalah *login* ke sistem. Pada proses ini seorang *admin*akan masuk ke dalam sistem dengan memasukkan *username* dan *password* yang dimiliki. Hal ini ditujukan agar sistem dan data di dalamnya terlindungi dengan baik. Proses yang kedua yaitu pendaftaran *user*. Pada tahap ini *admin*akan mendaftarkan *user* baru. Data yang dimasukkan adalah nomor *handphone*, *username*, *level* dan juga *password*.

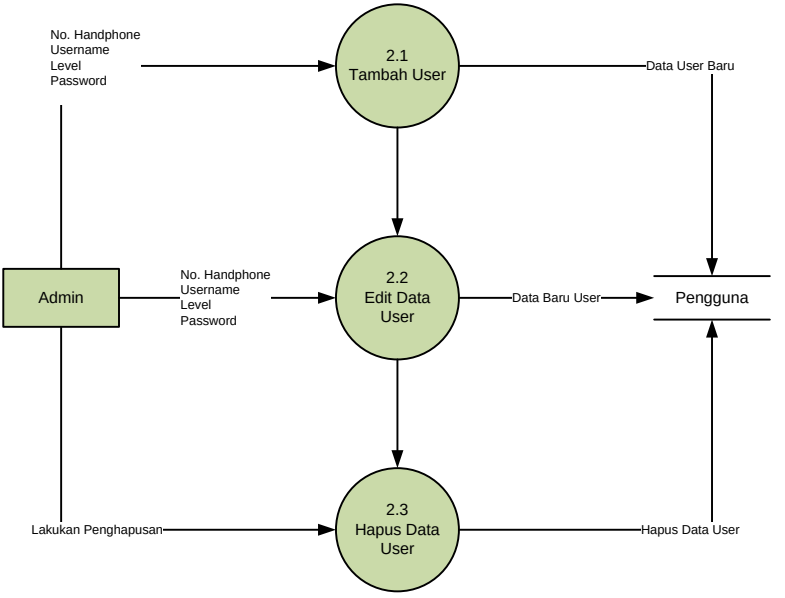
Proses yang ketiga adalah cek data operasi. *Admin* dapat melihat informasi operasi yang telah dilakukan oleh *user*. Info tersebut berupa

nomor *handphone*, tanggal, jam dan juga perintah yang dieksekusi. Dan proses yang keempat adalah proses pengontrolan. *User* yang telah terdaftar sudah dapat melakukan pengontrolan dengan cara mengetikkan SMS sesuai dengan format yang telah ditentukan, dikirim dari nomor yang telah didaftarkan dan dikirimkan ke nomor yang telah ditentukan. Setelah itu *user*akan mendapat SMS balasan berupa laporan informasi perintah.



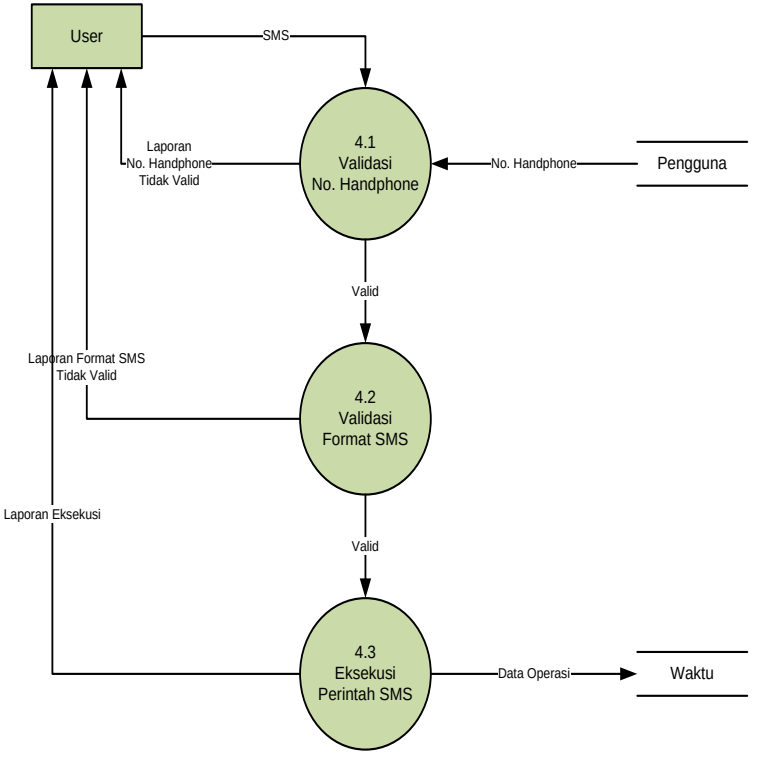
Gambar 4.3DFD *Level* 1 *Login* Sistem

Pada proses *login* sistem ini, *admin* memasukkan *username* dan *password* agar dapat masuk ke dalam sistem. Sistem akan mencocokkan *username* dan *password* yang telah dimasukkan oleh *admin* dengan data yang tersedia pada tabel pengguna. Apabila data yang dimasukkan cocok, *admin*akan masuk ke dalam menu utama. Namun apabila tidak cocok maka *admin*akan mendapatkan pemberitahuan bahwa *username* ataupun *password* yang dimasukkan salah.



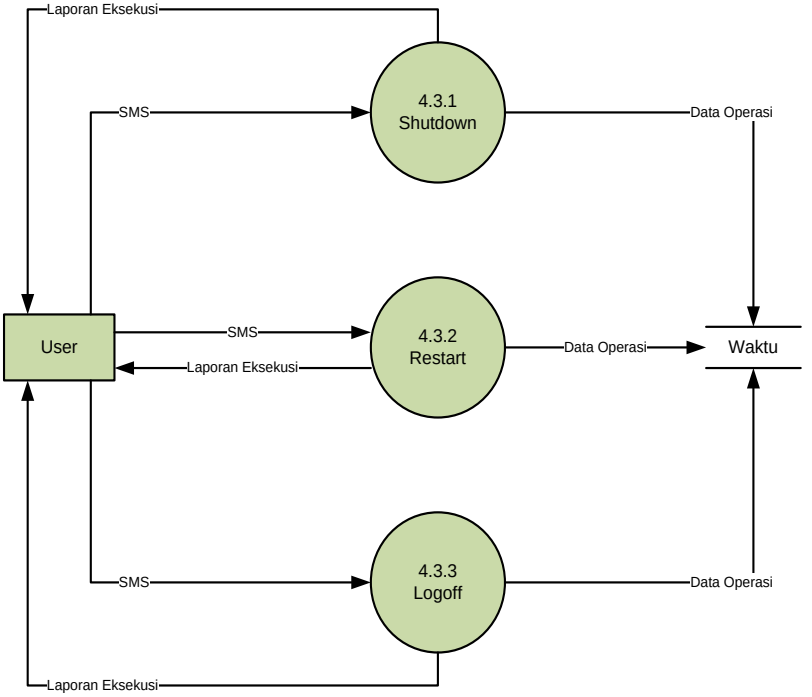
Gambar 4.4DFD *Level* 1 Pendaftaran *User*

Pada gambar DFD *level* 1 pendaftaran *user* di atas terdapat tiga proses. Proses pertama adalah tambah *user*. Pada proses ini dapat dilakukan penambahan *user* baru. Yaitu dengan memasukkan nomor *handphone*, *username*, *level* dan juga *password*. Apabila *level* yang dipilih adalah *user*, maka *password* tidak perlu dimasukkan. Proses yang kedua yaitu edit data *user*. Pada proses ini dapat dilakukan pengeditan data *user* yang terdapat pada sistem. Proses yang terakhir adalah hapus data *user*. Pada proses ini akan dilakukan penghapusan terhadap data *user* yang telah ada.



Gambar 4.5 DFD *Level* 1 Proses Pengontrolan

Pada DFD level 1 proses pengontrolan ini, *user* mengirimkan SMS perintah sesuai dengan sintaks yang telah ditentukan. Pada proses yang pertama, sistem akan melakukan pengecekan nomor *handphone* dari tabel pengguna. Apabila nomor *handphone* tidak terdaftar maka *user*akan mendapatkan SMS balasan berupa informasi tidak memiliki hak akses. Setelah nomor *handphone* diketahui terdapat pada sistem maka akan dilanjutkan pada pengecekan format SMS. Bila format salah, maka *user*akan mendapatkan SMS balasan berupa informasi bahwa format yang dikirim salah. Namun jika format SMS yang dikirim benar, maka akan dilanjutkan dengan proses eksekusi perintah SMS. Dan user akan mendapatkan SMS laporan eksekusi perintah.



Gambar 4.6 DFD *Level* 2 Eksekusi Perintah SMS

Pada DFD *level* 2 proses eksekusi perintah SMS, terdapat tiga proses yang mungkin terjadi. Yang pertama adalah proses *shutdown*. Saat *user* mengirimkan SMS berupa *shutdown*, maka sistem akan menjalankan perintah tersebut. Data operasi dari eksekusi perintah tersebut yaitu berupa nomor *handphone*, tanggal, jam dan juga perintah SMS yang dijalankan akan disimpan di dalam tabel waktu. Dan *user*akan mendapatkan SMS balasan berupa informasi bahwa *shutdown* telah berhasil dilakukan. Begitu juga proses *restart* dan *logoff*. Saat *user* mengirimkan SMS perintah berupa *restart* atau *logoff*, maka sistem akan menjalankan perintah tersebut. Dan data operasi dari eksekusi perintah tersebut juga akan disimpan di dalam tabel waktu. Serta *user*akan

mendapatkan SMS balasan berupa informasi bahwa *restart* atau *logoff* telah berhasil dilakukan.

Desain *file* pada aplikasi Pengontrol PC Jarak Jauh berbasis SMS adalah sebagai berikut.

1. *File* Pengguna

Nama Tabel : Pengguna

Field Index : NoHP

Tabel 4.1 *File* Pengguna

No.	Field Name	Type	Size	Keterangan
1.	*NoHP	Text	14	*No. Handphone Admin/User*
2.	nama	Text	20	*User Name*
3.	password	Text	10	Kata sandi *admin*
4.	level	Text	5	Pembeda Antara *Admin* dan *User*

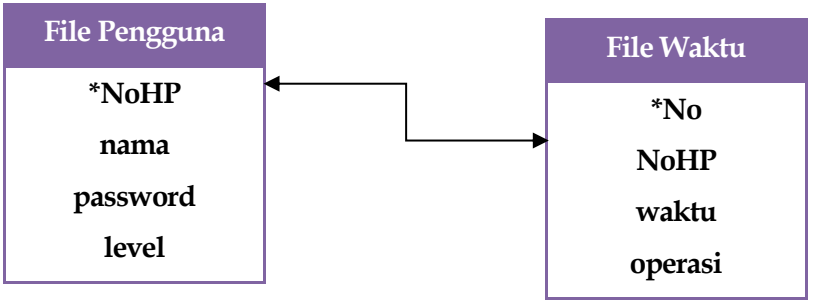
2. *File* Waktu

Nama Tabel : waktu

Field Index : No

Tabel 4.2*File* Waktu

No.	Field Name	Type	Size	Keterangan
1.	*No	Number		No. urut
2.	NoHP	Text	14	*No. Handphone Admin/User*
3.	waktu	Date/Time		Waktu dilakukannya perintah operasi
4.	operasi	Text	10	*Shutdown, restart, log off*



Gambar 4.7 Relasi Antar Tabel

KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat di ambil dari pengujian dan analisa program sebelumnya ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi Sistem Pengontrol PC Jarak Jauh Berbasis SMS ini dapat memberikan kemudahan bagi orang-orang yang lupa untuk mematikan PC-nya, sementara dia telah berada pada jarak yang relatif jauh.
2. Aplikasi ini juga memberikan SMS balasan berupa informasi bahwa perintah SMS telah dilakukan.
3. Aplikasi sistem pengontrol PC jarak jauh ini dapat di akses oleh user dimana saja dan kapan saja.

REFERENSI

Chandra, K, **Utility Internal Windows XP Professional**, PT. Elex Komputindo, Jakarta, **2002, 6-7.**

Dewanto, R.A, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi : Aplikasi SMS Gateway dengan Koreksi Kesalahan Menggunakan Fuzzy String Matching, 2007.

Karamanlis, A.I, **Power Plant Over View**, Asea Brown Boveri, Swiss, **1997, 5.**

Kadir, A, ***Pengenalan Sistem Informasi,*** Andi Offset, Yogyakarta, **2003.**

Kamus Lengkap Dunia Komputer, Andi, Yogyakarta, 2002.

Ogata, K, **Teknik Kontrol Automatik (Sistem Pengaturan), Jilid I,** Erlangga, Jakarta, **1993, 5.**

Rozidi, R.I, **Membuat Sendiri SMS Gateway Berbasis Protokol SMPP,** Penerbit Andi, Yogyakarta, **2004, 7.**

Rahmat, B, **Dasar Sistem Kontrol EE-3133, diktat, Jurusan Teknik Elektro,** Sekolah Tinggi Teknologi Telekomunikasi Bandung, **2004.**

ROLE PENGGUNA DALAM PENDATAAN DATA PENDUDUK MISKIN

Asrianda

Teknik Informatika Universitas Malikussaleh

Kampus Bukit Indah, Lhokseumawe

e-mail : 4srianda@gmail.com

Abstrak

Pembatasan akses dapat dilakukan bagi pengguna yang berwenang, mekanisme dibuat untuk memastikan bahwa informasi tersedia bagi pengguna yang diizinkan untuk mengaksesnya. Kebijakan hak akses yang dilakukan oleh pengguna untuk menjaga keamanan dalam sebuah sumber daya kadangkala membutuhkan biaya mahal. Pelaksanaan untuk menyederhanakan kebijakan akses ke sumber daya akan berdampak positif dalam penghematan biaya yang akan dikeluarkan. Perhitungan rangkaian ranah otoritas yang tersedia dalam hak akses dalam mengimplementasikan DSD. Hak akses dipisahkan. Hak akses negatif memiliki tindakan negatif ditetapkan pada suatu objek yang menggantikan hak akses positif dan memiliki kegiatan positif sesuai dengan ketetapan pada objek yang sama sebagai hak akses negatif.

Kata Kunci : hak akses, pengguna, informasi, informasi

1. PENDAHULUAN

Membatasi akses informasi dapat dilakukan pengguna dengan memanfaatkan mekanisme hambatan hak akses pengguna, berguna mencegah pencurian informasi. Pengguna dapat mendeteksi terjadinya

kesalahan dalam melakukan akses informasi. Pencegahan lebih bermanfaat dari pada melakukan pendeteksian, jika terjadi pencurian informasi. Kontrol akses menyediakan sarana untuk mengontrol sistem informasi yang memiliki akses ke sumber daya. Pembatasan akses dapat dilakukan bagi pengguna yang berwenang, mekanisme dibuat untuk memastikan bahwa informasi tersedia bagi pengguna yang diizinkan untuk mengaksesnya.

Keamanan sumber daya komputasi membutuhkan biaya yang mahal juga memerlukan pengawasan yang rumit. Administrator harus melakukan pengontrolan yang sangat ketat dan dapat menentukan setiap pengguna yang mana saja berhak mendapatkan hak akses untuk mengakses suatu sumber daya. Pengguna akan diberikan *password* dan adminstrator dapat memperbaharui hak perizinan pengguna untuk mengakses ke sumber daya. Dalam menerapkan suatu kebijakan hak akses yang dilakukan oleh pengguna untuk menjaga keamanan dalam sebuah sumber daya kadangkala membutuhkan biaya mahal. Pelaksanaan untuk menyederhanakan kebijakan akses ke sumber daya akan berdampak positif dalam penghematan biaya yang akan dikeluarkan.

Sebagian besar pihak melakukan manipulasi data dalam sebuah sistem dilakukan pihak internal di organisasi tersebut, mencegah terjadinya manipulasi data dapat dilakukan dengan melakukan pengaturan hak akses bagi pengguna. Kontrol akses merupakan cara mencegah ancaman keamanan internal. *Role Based Access Control* (RBAC) merupakan mekanisme pengelolaan sejumlah besar hak akses pada basis data berukuran besar yang fleksibel. Dibandingkan model kontrol akses tradisional yaitu *Mandatory Access Control* (MAC) dan *Discretionary Access Control* (DAC) (Habib, 2011).

Dalam menjaga keamanan sumber daya komputasi akan membutuhkan biaya yang sangat mahal juga memerlukan pengawasan

yang sangat rumit. Administrator harus melakukan pengontrolan yang sangat ketat dan dapat menentukan setiap pengguna yang mana saja berhak mendapatkan hak akses untuk mengakses suatu sumber daya.

Pengguna akan diberikan password dan adminstrator dapat memperbaharui hak perizinan pengguna untuk mengakses ke sumber daya. Dalam menerapkan suatu kebijakan hak akses yang dilakukan oleh pengguna untuk menjaga keamanan dalam sebuah sumber daya kadangkala membutuhkan biaya mahal. Pelaksanaan untuk menyederhanakan kebijakan akses ke sumber daya akan berdampak positif dalam penghematan biaya yang akan dikeluarkan.

Kontrol akses memegang peranan yang sangat penting dalam menjaga keamanan sumber daya maupun sistem, supaya tidak dipakai maupun digunakan oleh pihak yang tidak diinginkan. kontrol akses dapat melakukan suatu kebijakan dalam komponen perangkat lunak, maupun komponen perangkat keras yang berguna untuk membatasi hak akses ke sumber daya. Dalam menjaga keamanan sistem tidak cukup hanya dengan menggunakan password, sidik jari atau yang lainnya tetapi dengan cara membatasi hak apa saja yang dapat diakses oleh pengguna tersebut sehingga sistem dapat memberikan izin kepada *resource*, dan apabila diterapkan dapat dilakukan dengan cara melakukan beberapa tingkat keamanan yang harus dilalui.

Hubungan antara kontrol akses dengan pemilik dari objek tersebut akan sangat menentukan sehingga akan sangat sulit mempertahankan konsistensinya. Kontrol akses dapat dibentuk dalam satu unit subjek-objek, dan pengguna yang telah memiliki izin dapat mengizinkan pengguna lainnya untuk mengakses sumber daya tersebut. Kebijakan dari kontrol akses dapat diubah oleh pemiliknya sendiri, dan pemilik tersebut secara optional dapat melimpahkan kewenangan yang mereka miliki sehingga akan mengalami kesulitan untuk mengontrol informasi secara efisien (Na et al, 2000).

Penerapkan SSD dalam pendataan masyarakat miskin mengalami kendala, sewaktu menetapkan *role* bagi pengguna yang melakukan pendataan atau pengguna tersebut seorang RT di gampong dan pengguna itu termasuk dalam kategori miskin, oleh sistem pengguna tersebut ditolak karena SSD hanya memperbolehkan satu *role* dimiliki oleh satu pengguna. Dengan menggunakan DSD dapat menyelesaikan permasalahan di atas, tetapi hal tersebut akan mengalami kendala yang diakibatkan rawan terjadinya manipulasi, misalnya pegawai negeri sipil (PNS) tidak termasuk dalam kategori miskin tetapi jika ada bantuan PNS tersebut akan dimasukkan sebagai penerima bantuan.

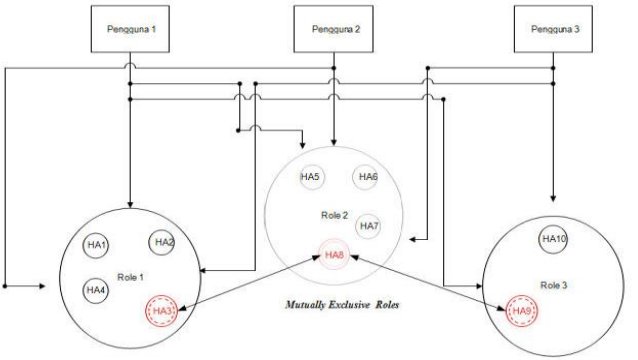
Hal ini disebabkan DSD dapat mengaktifkan banyak *role* walaupun dalam waktu yang berbeda sehingga rawan terjadinya manipulasi data yang disimpan ke dalam database. Dalam penelitian ini akan mengimplementasikan hambatan RBAC yaitu dengan DSD sesuai fungsi dan mekanismenya, sehingga pengguna RBAC tidak akan kehilangan wewenang yang dimilikinya.

2. METODE PENELITIAN

DSD (*Dynamic Separation of Duty*) dengan menggunakan hambatan pada hak akses bukan hambatan pada *role*, serta mengimplementasikan studi kasus pendataan masyarakat miskin bukan suatu hal yang sangat mudah, pendataan membutuhkan banyak pengguna yang akan menanggani permasalahan tersebut. Penerapan DSD pada tingkat *role* di satu sisi menjadikan sistem lebih aman dari ancaman keamanan internal tetapi di sisi lain menciptakan berbagai permasalahan bagi pengguna RBAC termasuk pengguna akhir maupun administrator keamanan.

Model yang diajukan dan dijelaskan secara terperinci dengan mengikuti skenario yang digambarkan di bawah ini. Dalam ilustrasi gambar di bawah ini diproses secara lengkap sesuai yang dilakukan oleh *role*. Seperti dalam contoh melibatkan tiga pengguna dan tiga *role* dengan hak akses yang ganda. Misalkan kita memiliki tiga pengguna yaitu pengguna1, pengguna2 dan pengguna3 serta mempunyai otoritas untuk mengaktifkan tiga *mutually exclusive roles* yaitu Role1, Role2 dan Role3. Setiap pengguna akan mengaktifkan salah satu dari tiga mutually *exclusive roles*, maka pengguna tersebut tidak dapat mengaktifkannya baik itu sebagian maupun keseluruhan role yang ada dalam *session* yang sama sesuai dengan definisi DSD standar.

Pada gambar di bawah ini pengguna1 ingin mengaktifkan Role1 dan pengguna2 mengaktifkan Role2 begitu juga pengguna3 mengaktifkan Role3. Tanda panah putus-putus memperlihatkan pengguna tidak dapat mengaktifkan *role* diakibatkan pelaksanaan DSD dari segi *mutually exclusive roles*. Akibat penerapan DSD pada tingkat *role*, pengguna RBAC ke hilangan ranah otoritas mereka.



Gambar 1 Tugas Pengguna dalam *Mutually Exclusive Roles*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi adalah pada tahap ini pengguna akan memberitahukan siapa dirinya. Otentikasi adalah tindakan untuk memverifikasi klaim identitas pengguna tersebut yaitu sesuatu yang mereka ketahui misalnya *password*, nomor induk karyawan atau sidik jari dan lain-lain. Proses otentikasi berfungsi sebagai kesempatan pengguna untuk menerima dan melakukan proses pengaksesan *resource*. Pihak pengguna harus mampu untuk memberikan informasi yang dibutuhkan oleh pemberi layanan dan berhak untuk mendapatkan resourcenya. Sedangkan pihak yang memberi layanan harus mampu menjamin bahwa pihak yang tidak berhak tidak dapat mengakses *resource* ini.

Pengaksesan data yang dilindungi harus dibatasi untuk orang yang berwenang dalam mengakses data tersebut. Otorisasi akan menentukan sumber daya informasi yang diizinkan untuk diakses dan tindakan apa saja yang akan diizinkan dalam melakukan proses ke sistem tersebut yang dapat dilakukan oleh pengguna.

3.1 PENUGASAN HAK AKSES

Kegiatan hak akses dapat diperbaharui setiap saat setelah kegiatan membuat serta mengaktifkan perubahan dalam mengakses sumber daya yang diminta oleh pengguna. Sistem akan menyimpan riwayat hak akses yang telah diaktifkan oleh pengguna. Sistem melakukan verifikasi pengaktifan hak akses yang telah dilakukan oleh pengguna. Riwayat hak akses akan disimpan dalam jangka waktu yang telah ditentukan atau pada saat kegiatan tersebut dilakukan. Setelah kegiatan selesai dilakukan, riwayat terhapus dalam database sehingga sistem tidak menyimpan riwayat kegiatan tersebut selamanya.

Perhitungan rangkaian ranah otoritas yang tersedia dalam hak akses dalam mengimplementasikan DSD. Kedua hak akses dipisahkan seperti yang terlihat di bawah ini. Hak akses negatif memiliki tindakan negatif ditetapkan pada suatu objek yang menggantikan hak akses positif dan memiliki kegiatan positif sesuai dengan ketetapan pada objek yang sama sebagai hak akses negatif. Hak akses positif mempunyai hak akses negatif kemudian akan dibatalkan serta dihapus dari ranah pengguna RBAC.

Hak akses dalam kegiatan "baca"

HA1 = Baca (obj1)

HA2 = Tulis (obj2)

HA3 = Cetak (obj7)

HA4 = Baca (obj2)

HA5 = Baca (obj7)

Roles

R1 = {HA1, HA2, HA3}

R2 = {HA4}

R3 = {HA5}

Pengguna

P1 = {R1, R2, R3}

Hambatan dalam Hak akses

MEP = {HA4, HA5

MEP MER

HA4 ⟷ ~~HA5~~ Normalisasi R2 ⟷ Normalisasi R3

Setelah mengimplementasikan DSD dengan cara menentukan ranah kewenangan untuk pengguna P1= {S1, S2}

S1 = {R1, R2}

S2 = {R1, R3}

3.2 PEMBAHASAN

Role berorientasi pada *group*, sekumpulan transaksi dibuat berbentuk objek berupa program dan berhubungan dengan data. Seorang administrator dapat menambah dan menghapus transaksi ke dalam sebuah role atau menolak pengguna pada suatu *role*. Di bawah ini adalah *source code* untuk melakukan menyimpan *role*.

```
Private Sub Simpan()
    roles1 = TampilKodeCombo(" select * from roles where
    rolenama='"  & CboRole & " '" , Db)
    Db.ExecQuery (" insert into userrole(userID,roleID,status) values
    ('"  & CboUserID & " ','" & roles1 & " ','" & CboStatus & " ')" )
    CmdBatal_Click
End Sub

Private Sub CmdSimpan_Click()
    Simpan
```

```
Db.ExecQuery (" insert into kunjungan(userid,awal,akhir,
tgl_kunjung,keterangan) values ('" & UserID & " ','" & Waktu & " ',"
& _
" '" & Time & " ','" & Format(Date, " yyyy/mm/dd" ) & "
','Menyimpan Data Role User'" & " )" )
End Sub
```

Hak dan izin diberikan pada role bukan pada pengguna. Pengguna memerlukan hak dan izin secara *virtual* dengan jalan memasukkan pengguna tersebut menjadi anggota dari role yang bersangkutan. *Role* berorientasi pada *group*, atau sekumpulan transaksi yang dibuat. Transakasi disini dapat merupakan obyek yang berupa program yang berhubungan dengan data. Seorang administrator dapat menambah dan menghapus transaksi ke dalam sebuah *role* atau bahkan menolak pengguna pada suatu *role*. Dengan mengelompokkan pengguna kedalam *role* maka ada memudahkan pada proses otorisasi dan kemampuan dalam melakukan pengamanan. Hal ini bertolak belakangan dengan *access list* model pada umumnya yang dilakukan dengan jalan mencari seluruh otorisasi yang ada kemudian mengalokasi hak dan izin untuk pengguna tersebut.

Metode yang cocok untuk digunakan dan dapat mengurangi komplesitas administrasi dan mengurangi biaya yang dibutuhkan dalam menjaga keamanan sebuah sistem. Pada dasarnya RBAC memberikan pengguna keanggotaan pada *role* berdasarkan kompetensi dan tanggung jawan masing-masing pengguna. Pada RBAC pengguna tidak dapat melakukan operasi atas inisiatif sendiri melainkan berdasarkan role yang telah diperoleh dari administrator.

Pengaksesan data yang dilindungi harus dibatasi untuk orang yang berwenang dalam mengakses data tersebut. Otorisasi akan menentukan sumber daya informasi yang diizinkan untuk diakses dan tindakan apa saja yang akan diizinkan dalam melakukan proses ke sistem tersebut yang dapat dilakukan oleh pengguna. Otorisasi untuk

mengakses informasi di dalam sistem di mulai dengan kebijakan administrasi yang dibuat oleh organisasi tersebut. Kebijakan akan menentukan data apa yang dapat diakses, oleh siapa dan dalam kondisi apa.

4. KESIMPULAN

Mutually exclusive permissions pada *prototype* yang telah peneliti rancang adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan DSD dengan *mutually exclusive roles* rawan terjadinya manipulasi diakibatkan tidak membatasi hak akses pengguna berbeda dengan *mutually exclusive permissions* dapat membatasi hak akses pengguna
2. Pada DSD standar dua buah *role* tidak dapat diaktifkan oleh pengguna yang sama dalam *session* yang sama tetapi dapat diaktifkan oleh pengguna yang sama pada *session* berbeda

DAFTAR PUSTAKA

Habib, M. A. 2011, *Role inheritance with object-based DSD*. Int. J. Internet Technology and Secured Transactions, Vol. 3, No. 2, pp.149–160.

Na. S. Y & Cheon, S. H . 2000, *Role delegation in role-based access control*. *In Proceedings of the Fifth ACM Workshop on Role-Based Access Control* (RBAC'00), pages 39–44

RANCANGAN BASIS DATA KEPENDUDUKAN BERDASARKAN ASPEK-ASPEK KUALITAS SCHEMA DATABASE

Muhammad Fikry
Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh
e-mail: muh.fikry@unimal.ac.id

Abstract

Pemetaan Kependudukan berisikan data kependudukan, data kelahiran, data kematian, data pindah datang, data pindah, data KTP serta data KK pada suatu kelurahan. Pengolahan data Pemetaan Kependudukan dilakukan untuk menghasilkan laporan-laporan yang akan dikirimkan ke Kecamatan. Dalam pengolahan data kependudukan sering terjadi kesalahan data dan kehilangan data. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka dibuat *database* Pemetaan Kependudukan secara komputerisasi sehingga mempermudah pengolahan data serta menghasilkan laporan yang diinginkan. Dengan menganalisa aspek-aspek *schema database* kependudukan seperti kriteria kebenaran (*correctness*), konsistensi (*consistency*), relevansi (*relevance*), kelengkapan (*completeness*), dan minimalitas (*minimality*), sehingga dapat menghasilkan perancangan *database* yang dapat digunakan secara optimal. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi langkah yang mungkin dilakukan oleh pengelola/penanggungjawab database kependudukan.

Kata Kunci : database, kependudukan, kelurahan

PENDAHULUAN

Pada kebanyakan kantor lurah, pengolahan data penduduk masih dilakukan secara manual. Meskipun sudah menggunakan komputer, tetapi hanya bersifat sebagai komputer pembantu dalam pencetakan

laporan dari buku induk dan sebagai pengetikan, sehingga pengolahan data kependudukan belum memberikan hasil secara maksimal. Hal ini membutuhkan waktu yang lama dan panjang karena akan dilakukan pengecekan ulang data-data yang akan dilaporkan ke kantor kecamatan dan dalam penyajian laporan sering mengalami keterlambatan karena perhitungan ulang data yang sudah dicatat pada buku induk serta tingkat akuransi data kurang. Apabila ada data yang tidak terhitung maka secara otomatis data tersebut tidak terlaporkan ke kecamatan.

Penelitian ini akan melakukan analisis/pengujian tentang aspek-aspek kualitas schema *database*, pengaturan data secara efektif maupun penggunaan data untuk keperluan analisis, kemampuan untuk mengatur atau mengolah sejumlah data, dan kecepatan untuk mencari informasi yang relevan. Hal ini dilakukan agar mendapatkan gambaran tabel yang terintegrasi antara satu dengan yang lainnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Database adalah koleksi dari data-data yang terkait secara logis dan deskripsi dari data-data tersebut, yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi dari suatu organisasi. "*Database is a self-describing collection of integrated tables*", yang berarti *database* adalah sebuah koleksi data yang menggambarkan integrasi antara tabel yang satu dengan tabel yang lainnya. "*Database is a self-describing*", disini dijelaskan bahwa struktur data saling terintegrasi dalam suatu tempat yang dikenal sebagai kamus data atau metadata. Jadi, database adalah suatu koleksi data yang saling berhubungan secara logis dan menggambarkan integrasi antara suatu tabel dengan tabel lainnya, yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi dari suatu organisasi.

Perancangan *database* relasional diperlukan untuk mendapatkan sekumpulan schema relasi yang baik. Rancangan yang buruk akan mengakibatkan perulangan informasi dan tidak dapat menampilkan kembali informasi tertentu.

Tujuan utama perancangan *database* adalah:

1. Menghindari kerangkapan data

2. Menjamin bahwa kerelasian antar atribut dapat direpresentasikan
3. Memberikan fasilitas pengecekan batasan integritas pada proses update

Menurut J. L. Whitten dan L. D. Bentley, tujuan dan prasyarat perancangan *database* adalah:

1. *Database* harus memberikan efisiensi media penyimpan (*storage*), update, dan penampilan kembali data-data
2. *Database* harus andal, yaitu memiliki integritas tinggi yang memberikan kepercayaan bagi para pengguna terhadap data
3. *Database* harus dapat beradaptasi (*adaptable*) dan dapat berkembang (*scaleable*) untuk memenuhi kebutuhan dan aplikasi baru

Penduduk adalah warga negara Indonesia dan orang asing yang bertempat tinggal di Indonesia. Kependudukan adalah hal yang berkaitan dengan jumlah, pertumbuhan, persebaran, mobilitas, penyebaran, kualitas, kondisi kesejahteraan, yang menyangkut politik, ekonomi, sosial, budaya, agama serta lingkungan (uu No. 23 Th 2006). Aspek kependudukan merupakan hal paling mendasar dalam pembangunan. Dalam nilai universal, penduduk merupakan pelaku dan sasaran pembangunan sekaligus yang menikmati hasil pembangunan. Dalam kaitan peran penduduk tersebut, kualitas mereka perlu ditingkatkan melalui berbagai sumber daya yang melekat, dan pewujudan keluarga kecil yang berkualitas, serta upaya untuk menskenario kuantitas penduduk dan persebaran kependudukan.

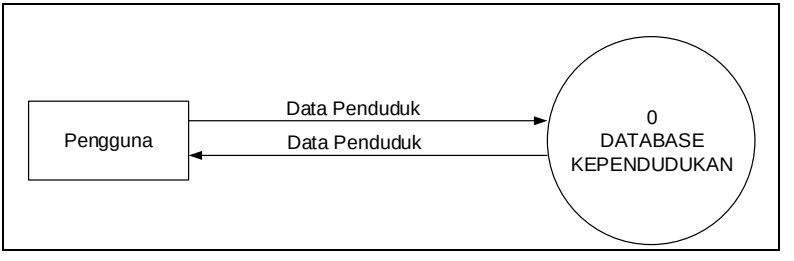
Pengelolaan kependudukan dan pembangunan keluarga adalah upaya terencana untuk mengarahkan perkembangan kependudukan dan pembangunan keluarga untuk mewujudkan penduduk tumbuh seimbang dan mengembangkan kualitas penduduk pada seluruh dimensi penduduk. Perkembangan kependudukan adalah kondisi yang berhubungan dengan

perubahan keadaan kependudukan yang dapat berpengaruh dan dipengaruhi oleh keberhasilan pembangunan berkelanjutan.

Berbagai macam informasi tentang kependudukan sangat berguna bagi berbagai pihak di dalam masyarakat**.** Pemerintah informasi tentang kependudukan sangat membantu di dalam menyusun perencanaan baik untuk pendidikan, perpajakan, kesejahteraan, pertanian, pembuatan jalan-jalan atau bidang-bidang lainnya. Bagi sektor swasta informasi tentang kependudukan juga tidak kalah pentingnya. Para pengusaha industri dapat menggunakan informasi tentang kependudukan untuk perencanaan produksi dan pemasaran.

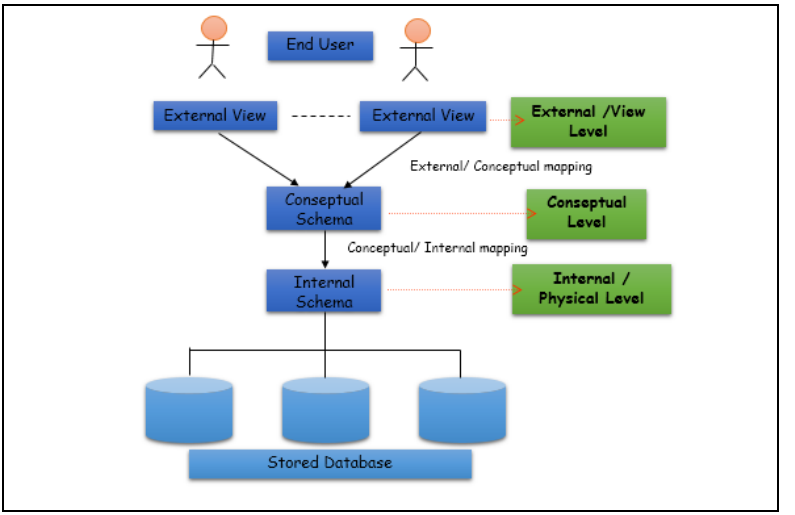
METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian akan dijelaskan mengenai langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan yang dibahas, agar dapat berjalan dengan baik. Langkah-langkah penyelesaian masalah tersebut akan digambarkan dengan rancangan logika menggunakan Data Flow Diagram (DFD). Dengan menggunakan Data Flow Diagram memudahkan pemakai yang kurang menguasai bidang komputer untuk mengerti sistem yang akan dikerjakan. Rancangan proses menggunakan bentuk Data Flow Diagram dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Data Flow Diagram

Gambar 1 memperlihatkan langkah dari proses kerja dalam mengubah satu arah antara penguna/pengolah data dengan *database*. Berdasarkan level abstraksi-nya, gambaran tingkatan level data dapat dilihat pada gambar 2.

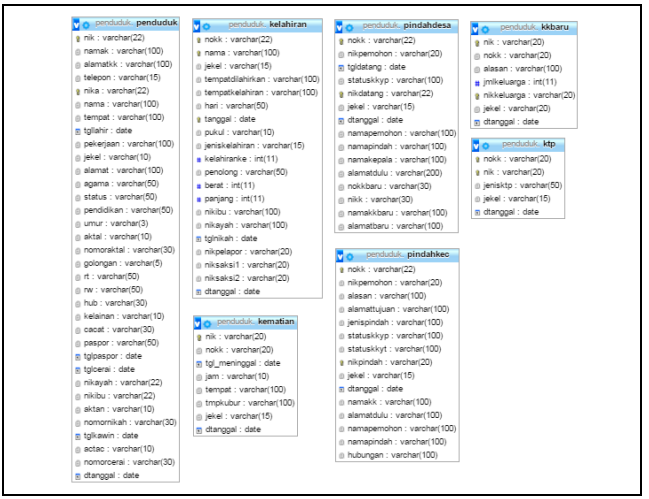


Gambar 2. Level Abstraksi Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

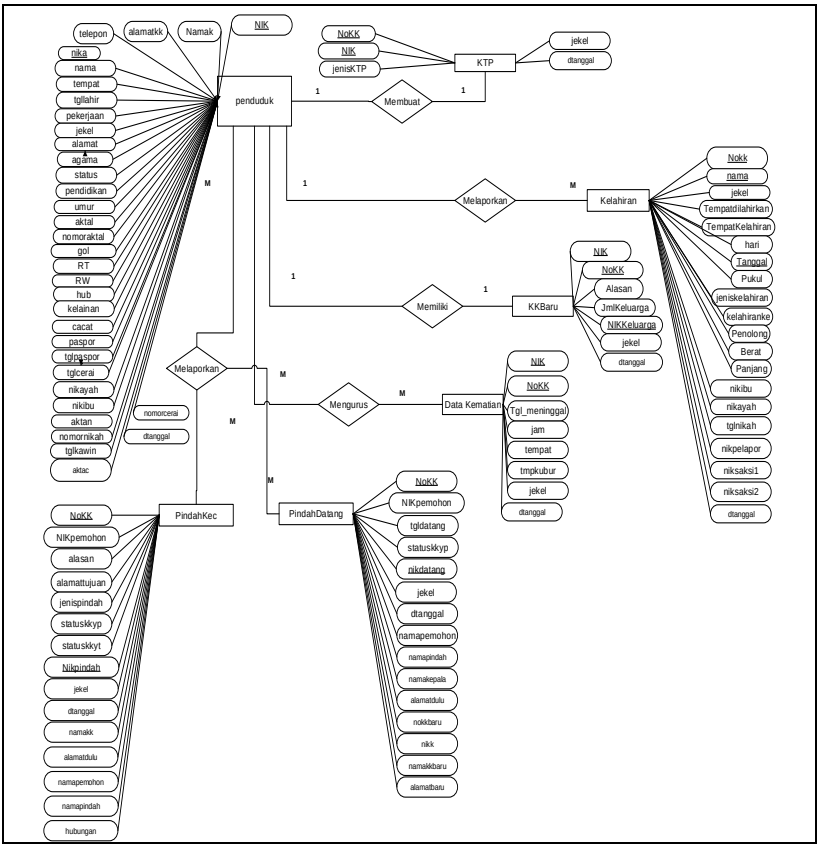
Basis data telah dilakukan normalisasi untuk memperbaiki struktur dan relasi antar tabel. Setelah entitas diidentifikasikan maka kemungkinan ada dua entitas yang mewakili satu objek. Untuk itu dua entitas tersebut harus di-merger bersama. Dan jika *primary key*-nya berbeda maka harus dipilih salah satu dan lainnya dijadikan *alternate key*. Basis data yang dirancang dengan distribusi konsumtif dan produktif sudah cukup baik. Kolom – kolom yang menyebabkan data tidak konsisten dipisah atau direferensikan pada tabel lain.

Untuk mengetahui gambaran umum dari rancangan basis data kependudukan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rancangan Basis Data pada MySQL

Dari basis data yang dirancang tersebut, dapat diajukan relasi antar tabel pada Gambar 4.



Gambar 4. Rancangan Hubungan Antar Tabel pada *Database*

Analisa/pengujian basis data dilakukan berdasarkan 5 kriteria penilaian,yaitu kebenaran, konsistensi, relevansi, kelengkapan, minimalis.

1. Kriteria Kebenaran

   Penerapan secara ketat aturan tipe data, domain data, keunikan data dan hubungan antar data dan lain-lain, dapat menekan ketidakakuratan dalam pemasukan/penyimpanan data. Selain itu, pemilihan tipe data harus sesuai dengan kondisi yang ada.

Pada rancangan basis data kependudukan pemilihan tipe data sudah tepat.

2. Kriteria Konsistensi

   Merupakan aspek teknik, apakah semua aspek dalam model terbebas dari kontradiksi. Aspek konsistensi dan kebenaran sangat penting untuk mengukur apakah schema diterima oleh pengguna atau tidak. Pengukuran dilakukan menggunakan kepakaran teknik dengan menganalisis konsistensi setiap aspek teknik pada model dan membandingkannya dengan aspek teknik berikutnya.

   Pada rancangan basis data kependudukan *redundancy* data telah diaantisipasi dengan adanya konsistensi pada kolom. Kondisi ini menghasilkan teratasinya duplikasi data karena masing-masing bagian mengelola data secara sendiri.

3. Kriteria Relevansi

   Merupakan aspek teknik, apakah aspek aspek teknik pada basis data relevan digunakan.

   Dalam perancangan basis data semua tabel maupun kolom yang digunakan relevan dengan kebutuhan sistem.

4. Kriteria Kelengkapan

   Kriteria kelengkapan adalah penilaian rancangan basis data terhadap kelengkapan data yang dibutuhkan. Aspek ini penting untuk mengetahui apakah rancangan basis data dapat diterima oleh pengguna atau tidak. Pengukuran dapat dilakukan dari aspek jangkauan dan tingkat detail.

   Pada rancangan basis data tersebut sudah dapat menampilkan laporan bulanan maupun tahunan. Ini dapat dilihat terdapat kolom tanggal pada tabel.

5. Kriteria Minimalis

   Dikatakan minimalis, dengan menggunakan database pengambilan informasi dapat dilakukan dengan cepat dan mudah. Database memiliki kemampuan dalam mengelompokan, mengurutkan bahkan perhitungan matematika. Dengan rancangan yang benar, maka penyajian informasi dapat dilakukan

dengan cepat dan mudah. Selain itu penggunaan field yang tidak berlebihan akan memudahkan dalam pengaksesan data.

Pada rancangan basis data sudah minimalis dilihat dari penentuan field yang digunakan.

Spesifikasi basis data merupakan uraian terinci dari tiap-tiap relasi/tabel/file. Berikut ini adalah spesifikasi basis data yang diusulkan :

1. Tabel penduduk.
   Nama *Database* : penduduk
   Nama Tabel : penduduk
   Field Kunci : nik, nika

Table 1. Tabel penduduk

NO	FIELD	TYPE	KETERANGAN
1	nik	VARCHAR(22)	Nik
2.	namak	VARCHAR(100)	Nama Kepala Keluarga
3.	alamatkk	VARCHAR(100)	Alamat kartu keluarga
4	telepon	VARCHAR(15)	Telepon
5	nika	VARCHAR(22)	Nik
6	nama	VARCHAR(100)	Nama
7	tempat	VARCHAR(100)	Tempat lahir
8	tgllahir	DATE	Tanggal lahir
9	pekerjaan	VARCHAR(100)	Pekerjaan
10	jekel	VARCHAR(10)	Jenis kelamin
11	alamat	VARCHAR(100)	Alamat
12	agama	VARCHAR (50)	Agama
13	status	VARCHAR(50)	Status perkaawinan

14	pendidikan	VARCHAR(50)	Pendidikan
15	umur	VARCHAR(3)	Umur
16	aktal	VARCHAR(10)	Akta lahir
17	nomoraktal	VARCHAR (30)	Nomor akta lahir
18	golongan	VARCHAR(5)	Golongan
19	rt	VARCHAR(50)	RT
20	rw	VARCHAR(50)	RW
21	hub	VARCHAR(30)	Hubungan
22	kelainan	VARCHAR(10)	Kelainan
23	cacat	VARCHAR(30)	Cacat
24	paspor	VARCHAR(50)	Paspor
25	tglpaspor	DATE	Tanggal paspor
26	tglcerai	DATE	Tanggal cerai
27	nikayah	VARCHAR(22)	Nik ayah
28	nikibu	VARCHAR(22)	Nik ibu
29	aktan	VARCHAR(10)	Akta nikah
30	nomornikah	VARCHAR(30)	Nomor nikah
31	tglkawin	DATE	Tanggal kawin
32	actac	VARCHAR(10)	Akta cerai
33	nomorcerai	VARCHAR(30)	Nomor cerai
34	dtanggal	DATE	Tanggal input data

2. Tabel Kelahiran
   Nama *Database* : penduduk
   Nama Tabel : kelahiran
   Field Kunci : nokk, nama, tanggal

Table 2. Tabel Kelahiran

NO	FIELD	TYPE	KETERANGAN
1	nokk	VARCHAR(22)	Nomor Kepala Keluarga
2	nama	VARCHAR(100)	Nama
3	jekel	VARCHAR(15)	Jenis kelamin
4	tempatdilahirkan	VARCHAR(100)	Tempat dilahirkan
5	tempatkelahiran	VARCHAR(100)	Tempat kelahiran
6	hari	VARCHAR(50)	Hari
7	tanggal	DATE	Tanggal
8	pukul	VARCHAR(10)	Pukul
9	jeniskelahiran	VARCHAR(15)	Jenis kelahiran
10	kelahiranke	INT(11)	Kelahiranke
11	penolong	VARCHAR(50)	Penolong
12	berat	INT(11)	Berat
13	panjang	INT(11)	Panjang
14	nikibu	VARCHAR(100)	Nik ibu
15	nikayah	VARCHAR(100)	Nik Ayah
16	tglnikah	DATE	Tanggal nikah
17	nikpelapor	VARCHAR(20)	Nik pelapor
18	niksaksi1	VARCHAR(20)	Nik Saksi 1
19	niksaksi2	VARCHAR(20)	Nik Saksi 2
20	dtanggal	DATE	Tanggal

3. Tabel KK Baru
   Nama *Database* : penduduk
   Nama Tabel : kkbaru

Field Kunci : nik, nikkeluarga

Table 3. Tabel KKbaru

NO	FIELD	TYPE	KETERANGAN
1	nik	VARCHAR(20)	NIK
2	nokk	VARCHAR(20)	Nomor KK
3	alasan	VARCHAR(100)	Alasan
4	jmlkeluarga	INT(11)	Jml Keluarga
5	nikkeluarga	VARCHAR(20)	Nik Keluarga
6	jekel	VARCHAR (20)	Jenis kelamin
7	dtanggal	DATE	Tanggal

4. Tabel Data Kematian
   Nama Database: penduduk
   Nama Tabel : kematian
   Field Kunci : nik

Table 4. Tabel Kematian

NO	FIELD	TYPE	KETERANGAN
1	nik	VARCHAR(20)	NIK
2	nokk	VARCHAR(20)	Nomor KK
3	tgl_meninggal	DATE	Tanggal meninggal
4	jam	VARCHAR(10)	Jam meninggal
5	tempat	VARCHAR(100)	Tempat meninggal
6	tmpkubur	VARCHAR(100)	Tempat dikuburkan
7	jekel	VARCHAR(15)	Jenis kelamin
8	dtanggal	DATE	Tanggal entri

5. Tabel Pindah Datang
   Nama *Database* : penduduk

Nama Tabel : pindahdesa
Field Kunci : nokk, nikdatang

Table 5. Tabel pindahdatang

NO	FIELD	TYPE	KETERANGAN
1	nokk	VARCHAR(22)	Nomor Kepala Keluarga
2	nikpemohon	VARCHAR(20)	Nik Pemohon
3	tgldatang	DATE	Tanggal datang
4	statuskkyp	VARCHAR(100)	Status keluarga yang pergi
5	nikdatang	VARCHAR(22)	Nik keluarga yang datang
6	jekel	VARCHAR(15)	Jenis kelamin
7	dtanggal	DATE	Tanggal entri data
8	namapemohon	VARCHAR(100)	Nama pemohon
9	namapindah	VARCHAR(100)	Nama yang pindah
10	namakepala	VARCHAR(100)	Nama kepala keluarga
11	alamatdulu	VARCHAR(200)	Alamat sebelunya
12	nokkbaru	VARCHAR(30)	Nomor kk baru
13	nikk	VARCHAR(30)	Nik kepala keluarga
14	namakkbaru	VARCHAR(100)	Nama kk baru
15	alamatbaru	VARCHAR(100)	Alamat kk baru

6. Tabel Pindah Antar Kecamatan
Nama *Database* : penduduk
Nama Tabel : pindahkec
Field Kunci : nokk, nikpindah

Table 6. Tabel pindahkecamatan

NO	FIELD	TYPE	KETERANGAN

1	nokk	VARCHAR(22)	Nomor Kepala Keluarga
2	nikpemohon	VARCHAR(20)	Nik Pemohon
3	alasan	VARCHAR(100)	Alasan pindah
4	alamattujuan	VARCHAR(100)	Alamat yang dituju
5	jenispindah	VARCHAR(100)	Jenis kepindahan
6	statuskkyp	VARCHAR(100)	Status keluarga yang pergi
7	statuskkyt	VARCHAR(100)	Status keluarga yang tinggal
8	nikpindah	VARCHAR(20)	Nik keluarga yang Pindah
9	jekel	VARCHAR(15)	Jenis kelamin
10	dtanggal	DATE	Tanggal
11	namakk	VARCHAR(100)	Nama kepala keluarga
12	alamatdulu	VARCHAR(100)	Alamat kepala keluarga
13	namapemohon	VARCHAR(100)	Nama Pemohon
14	namapindah	VARCHAR(100)	Nama yang pindah
15	hubungan	VARCHAR(100)	Hubungan

7. Tabel KTP
   Nama *Database* : penduduk
   Nama Tabel : ktp
   Field Kunci : nokk, nik

Table 7. Tabel KTP

No	Field	Type	Keterangan
1	nokk	VARCHAR(20)	Nomor KK
2	nik	VARCHAR(20)	NIK

3	jenisktp	VARCHAR(50)	Jenis KTP
4	jekel	VARCHAR(15)	Jenis kelamin
5	dtanggal	DATE	Tanggal entry data

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan perancangan basis data yang telah penulis lakukan, dapat diambil kesimpulan yaitu Perancangan Basis Data yang telah dilakukan berdasarkan hasil analisa terhadap sistem yang berjalan menghasilkan tabel-tabel yang dirasakan perlu untuk dikembangkan ke tahapan implementasi nantinya. Sehingga masalah yang ditimbulkan pada sistem yang berjalan bisa teratasi.

Adapun saran penulis untuk penelitian lanjut adalah penelitian ini masih berupa rancangan basis data terhadap sistem secara online, sehingga dari tahapan yang telah dilakukan oleh penulis tersebut dapat dilanjutkan ke tahapan selanjutnya yaitu tahapan implementasi. Dan basis data yang telah dirancang tersebut dapat dikembangkan lagi agar nantinya database yang terbentuk dapat diintegrasikan dengan sistem perbankan.

REFERENSI

Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, dan S. Sudarshan *Database System Concepts*, 4th Ed. 2001

Connolly, Thomas M., and Carolyn E. Begg. *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, Third Edition*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts. 2002.

Raharjo Suwanto, Sutanta Edhy, Utami Ema. "Analisis Aspek-Aspek Kualitas Schema Database, Yogyakarta.2007

Sutabri, Tata.Analisis Sistem Informasi.Yogyakarta. 2012

Whitten, J.L. and Bentley, L.D., Systems Analysis & Design Methods, 4th edition, Irwin/McGraw-Hill International Co., New York. 1998

APLIKASI KOMPRESI TEKS SMS PADA MOBILE DEVICE BERBASIS ANDROID DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA HUFFMAN KANONIK

Rozzi Kesuma Dinata[1], Muhammad Al hafizh Hasmar [2]

[1]Program Studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh,

[2]Program Studi Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh

e-mail : rozzikesumadinata@gmail.com

Abstrak

Kajian ini membahas mengenai implementasi metode *Huffman Kanonik* dalam penggunaan SMS yang masih memiliki kelemahan yaitu keterbatasan penulisan teks SMS untuk karakter 8-bit yang hanya sebanyak 160 karakter untuk satu kali kirim. Oleh sebab itu di perlukan proses kompresi dan dekompresi pada teks SMS dengan membuat aplikasi *Huffman Compression SMS*, sehingga mampu menjadikan ukuran SMS tersebut seminimal mungkin pada saat di kirimkan. Setiap karakter yang di tuliskan akan di ubah menjadi bentuk bit sesuai dengan tabel statis *Huffman*, rangkaian bit tersebut akan di kirimkan ke nomor tujuan dengan menggunakan mode pengiriman *Binary Message*. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan bahasa android yaitu Eclipse Juno dan berjalan pada *mobile phone* berbasis android 4.1 *Jelly Bean* sampai dengan android 6.0 *Marshmallow*. Pengirim dan penerima bisa berkomunikasi apabila aplikasi sudah terinstal dan di jalankan di *mobile phone* keduanya. Aplikasi ini bertujuan untuk menghemat pemakaian SMS dengan meminimalisasikan ukuran data yang akan di kirimkan. Sehingga dapat menghasilkan rasio penghematan kompresi sekitar 32%.

Kata Kunci* : *Kompresi, Dekompresi, Huffman Kanonik, SMS, Teks, Rasio.

1. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman, kebutuhan manusia akan teknologi informasi dan komunikasi juga meningkat. Salah satu teknologi alat komunikasi yaitu telepon genggam atau dikenal sebagai HP (*handphone*). HP menjadi kebutuhan utama bagi orang yang membutuhkan informasi dan komunikasi di seluruh penjuru dunia. Di Indonesia HP sudah umum di gunakan, penggunanya dari segala usia. HP memiliki fasilitas *standart* komunkasi suara yaitu *telephone* dan SMS (*Short Message Services*), fasilitas tersebut digunakan untuk mengirim pesan pendek berupa teks. Dalam kehidupan sehari-hari, fasilitas SMS menjadi pilihan banyak orang untuk berkomunikasi karena relatif murah, mudah, jelas dan cepat.

Berkembangnya teknologi juga memicu keberadaan data digital yang semakin bertambah besar ukurannya, menyebabkan media penyimpanan digital juga membutuhkan kapasitas yang semakin besar, hal tersebut berdampak pula terhadap kebutuhan media transfer digital yang lebih cepat. Kompresi data menjadi solusi untuk menangani atau setidaknya mengimbangi berkembangnya kebutuhan yang tidak terbendung tersebut. Kompresi sangat berguna ketika data terlalu besar tetapi perlu disimpan dalam tempat yang terbatas ataupun data akan dikirim melalui sebuah saluran komunikasi yang memiliki *bandwidth* terbatas.

Pesan yang dikirimkan dari *sender* ke *receiver* umumnya dengan panjang karakter maksimal adalah 160 karakter untuk setiap satu SMS. Untuk mengirimkan pesan yang lebih dari 160 karakter, maka biaya yang dikeluarkan pun berlipat sesuai jumlah karakter SMS.

Dalam menulis pesan SMS, seorang pengguna biasa melakukannya dengan cara menyingkat isi pesan tersebut. Hal ini

dilakukan selain karena kesulitan atau malas untuk mengetikkan isi pesan juga untuk menghemat tempat, sehingga terkadang, isi pesan yang ada, harus di edit untuk menyesuaikan agar dapat termuat dalam satu halaman SMS. Maka dari itu perlu di buat suatu aplikasi dilakukan dengan cara menyusun teks yang ada (mengkodekan informasi) menggunakan informasi lain yang lebih rendah dari pada representasi data yang tidak terkodekan dengan suatu sistem *enkoding* tertentu. Proses *dekoding* merupakan kebalikan dari *enkoding* yang berarti menyusun kembali data dari hasil *enkoding* menjadi sebuah karakter kembali. Proses *enkoding* dilakukan terhadap data SMS yang akan dikirimkan ke *handphone* tujuan sedangkan *dekoding* dilakukan terhadap data SMS yang diterima oleh *handphone* penerima.

Dengan adanya proses kompresi terhadap teks SMS maka akan terjadi pemampatan terhadap data SMS sehingga dapat menghemat biaya pengiriman SMS (pulsa). Selain itu dengan adanya untuk menambah pemuatan karakter SMS yang akan dikirimkan dalam satu halaman, dengan cara mengkompresi isi pesan atau teks SMS tersebut melalui proses *enkoding* dan *dekoding* terhadap teks SMS dapat memproteksi isi pesan SMS ketika terjadi penyadapan. Hal ini terjadi karena isi pesan akan sulit di baca jika pesan tersebut belum di lakukan proses *dekoding*.

Saat ini terdapat berbagai tipe algoritma kompresi, antara lain: *Huffman, Huffman Kanonik LZ77* dan variannya *(LZ78, LZW, GZIP), Dynamic Markov Compression (DMC), Run-Length, Shannon-Fano, Arithmetic, Block Sorting* dan lain-lain. Kompresi data menjadi sangat penting karena dapat memperkecil kebutuhan penyimpanan data, mempercepat pengiriman data, dan memperkecil kebutuhan *bandwidth.* (Dessyanto, 2013).

2. METODE PENELITIAN

Prinsip kerja metode *Huffman* adalah mengkodekan setiap karakter dalam representasi bit. Representasi bit untuk setiap karakter

berbeda satu sama lain berdasarkan frekuensi kemunculan karakter. Semakin sering karakter itu muncul semakin pendek representasi bitnya. Sebaliknya semakin jarang karakter untuk muncul, maka semakin panjang representasi bit untuk karakter tersebut.

Pada penelitian ini, proses pembuatan *Huffman tree* tidak akan di lakukan di dalam program. Hal ini di lakukan karena penambahan informasi mengenai *Huffman tree* akan memerlukan tempat tersendiri sehingga proses kompresi menjadi kurang efektif. Hal ini di perkuat dengan hasil penelitian yang menyimpulkan bahwa jika ukuran file yang di kompresi kecil maka file hasil kompresi bisa jadi bukannya semakin kecil tetapi malah semakin besar karena harus menyimpan *Huffman tree* yang di hasilkan.

Untuk menggantikan informasi mengenai *Huffman tree* tersebut maka di buat suatu tabel *Huffman* yang terbentuk dari *tree* itu sendiri dalam bentuk biner, yang berisi kode-kode *Huffman* dari karakter-karakter SMS *default* yang akan di gunakan. Tabel ini bersifat statis dan akan di gunakan oleh aplikasi, baik aplikasi pengirim maupun penerima, sebagai acuan untuk melakukan proses kompresi atau dekompresi terhadap teks SMS. *http://download.portalgaruda.org/ article. php ? article = 59116 & val* di akses 15 Agustus 2015.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian kompresi

Sampel pengujian kompresi teks sms yang di gunakan di dalam penelitian ini terdiri dari sepuluh contoh kompresi sms yang akan di kirim kepada penerima. Dalam pengirimannya berupa karakter atau pun berbentuk kalimat yang sering di gunakan di kalangan masyarakat.

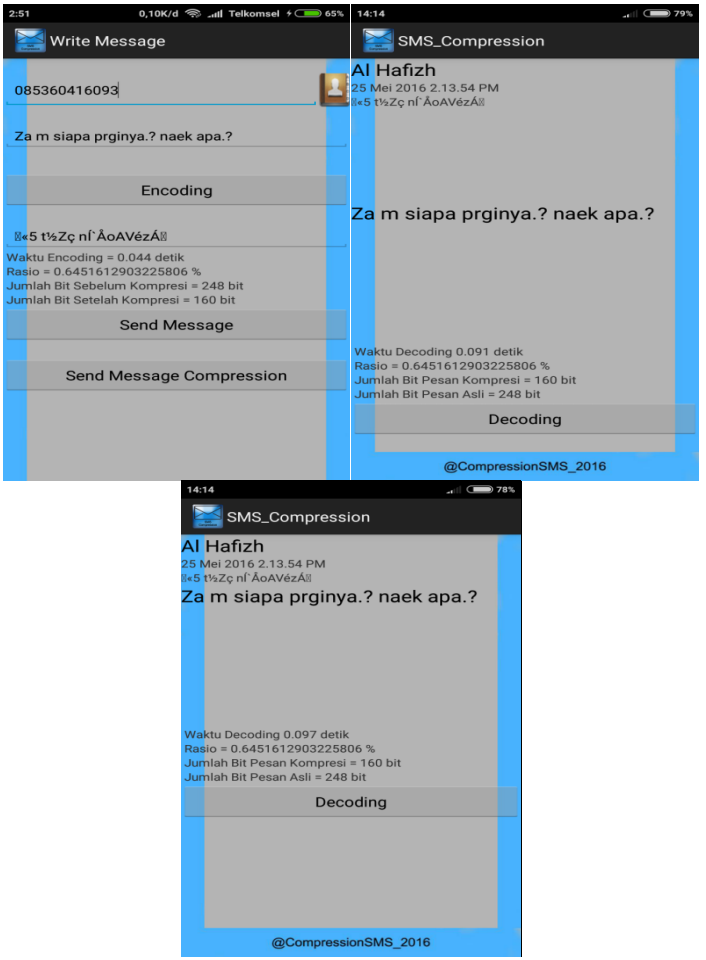
1. Berikut ini merupakan gambar dari pengujian pertama yang di awali dari tulis pesan, kotak masuk dan pesan terkirim yang berisikan kalimat "Muhammad Al hafizh Hasmar"

Gambar 4.1 Pengujian pertama

2. Sampel pengujian ke dua
   Pesan ini berisikan pesan *default* "Dimana posisi.?"

Gambar 4.2 Pengujian ke dua

3. Sampel pengujian ke tiga
   Pesan berisikan pesan *default* "Za m siapa prginya.? naek apa.?"



Gambar 4.3 Pengujian ke tiga

Pengujian rasio

Agar dapat memastikan rasio yang sesuai dengan contoh yang telah di tampilkan di atas, maka selanjutnya akan di coba menghitung dengan perhitungan manual.

1. Pengujian pertama

   Teks : Muhammad Al hafizh Hasmar (25 karakter)

Jumlah bit sebelum di kompres : 25 karakter x 8 bit = 200 bit
Jumlah bit setelah di kompres : 136 bit (dari kode *ASCII* dan *Huffman*)
Waktu *encode* : 0,033 detik
Rasio : 136/200 = 0,68 %
= 0,32 %

2. Pengujian ke dua
Teks : Dimana posisi.? (15 karakter)
Jumlah bit sebelum di kompres : 15 karakter x 8 bit = 120 bit
Jumlah bit setelah di kompres : 80 bit (dari kode *ASCII* dan *Huffman*)
Waktu *encode* : 0, 022 detik
Rasio : 80/120 = 0,66 %
= 0,34 %

3. Pengujian ke tiga
Teks : Za m siapa prginya.? naek apa.? (31 karakter)
Jumlah bit sebelum di kompres : 31 karakter x 8 bit = 248 bit
Jumlah bit setelah di kompres : 160 bit (dari kode *ASCII* dan *Huffman*)
Wakktu *encode* : 0,044 detik
Rasio : 160/248 = 0,64 %
= 0,36 %

Tabel pengujian sistem

Tabel ini di buat untuk lebih *detail* dalam menganalisa keseluruhan sempel.

Tabel. 3.1 Tabel pengujian

No Teks	Teks	Jumlah bit sebelum di kompres	Jumlah bit setelah di kompres	Waktu *encode*	Rasio %
1.	25 karakter	200 bit	136 bit	0,033 detik	0,68%
2.	15 karakter	120 bit	80 bit	0,022 detik	0,66%

3.	31 karakter	248 bit	160 bit	0,044 detik	0,64%
4.	15 karakter	210 bit	80 bit	0,018 detik	0,66%
5.	19 karakter	152 bit	104 bit	0,033 detik	0,68%
6.	76 karakter	608 bit	376 bit	0,12 detik	0,61%
7.	101 karakter	808 bit	504 bit	0,137 detik	0,62%
8.	88 karakter	704 bit	424 bit	0,121 detik	0,60%
9.	143 karakter	1144 bit	728 bit	0,189 detik	0,67%
10.	145 karakter	1160 bit	712 bit	0,159 detik	0,61%

4. KESIMPULAN

1. Dengan adanya aplikasi kompresi teks sms ini dapat membantu *user* untuk lebih mempermudah dalam penghematan memori dan mempercepat dalam proses pengiriman.
2. Pada aplikasi ini memiliki tiga tahap agar mendapatkan rasio sms yaitu, pohon *huffman kanonik, encoding* dan *decoding.*
3. Semakin banyak karakter yang muncul pada teks sms yang di tulis oleh *user,* maka akan sedikit pula bit yang muncul.
4. Dengan menggunakan tabel statis *Huffman* tabel 3.1 rasio pesan teks yang di tulis dapat menghasilkan pesentase hingga 32% dan terhadap contoh *default* yang di buat, maka rasio pesan *teks* dapat menghasilkan persentase hingga 60%.
5. Proses algoritm*a Huffman Kanonik* pada *smartphone* menunjukkan bahwa susunan soal yang di tampilkan oleh aplikasi seimbang. Tidak ada pengujian yang tidak sesuai dengan rasio yang di hasilkan melalui perhitungan manual.
6. Lemahnya sistem pada saat proses *decoding* di kotak masuk dan di pesan terkirim, mengakibatkan karakter yang muncul tidak dapat terbaca sekaligus di karenakan karakter

yang tertulis melebihi 160 karakter. Dan perlunya menekan tombol *decoding* secara terus menerus agar pesan dapat di baca dengan sempurna.

7. Hasil perhitungan waktu yang telah di terapkan pada aplikasi ini dapat menunjukkan kinerja *smartphone,* atau pun dapat mengetahui dalam pemrorosesan *encoding* dan *decoding* yang apabila semakin banyaknya karakter yang melebihi 160 karakter, maka hasil waktu yang di keluarkan pun semakin lamban. Terlebih lagi apabila aplikasi-aplikasi lain sedang berjalan di *smartphone* tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Ir. Yuniar Supardi, 2015. *Belajar Coding Android Bagi Pemula.* Penerbit PT Elex Media Komputindo, Jakarta.

Komputer, W, 2012. *Membuat Aplikasi Android Untuk Tablet dan Handphone.* Penerbit PT Elex Media Komputindo, Jakarta.

Komputer, W, 2013. *Android Programming With Eclipse.* Penerbit Andi, Yogyakarta.

Kadir, A, 2014. *From Zero to a Pro Pemograman Aplikasi Android.* Penerbit Andi, Yogyakarta.

Muhammad Sadeli, 2014. *Toko Buku Online Dengan Android.* Penerbit Maxikom. Palembang.

Tim HLIndo Android, 2015. *Aplikasi Android SMS Smart Blast.* Penerbit PT Elex Media Komputindo, Jakarta.

MODEL OPTIMISASI HYBRID ENSEMBLES DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN CLASS IMBALANCE

Hartono

Program Studi Teknik Informatika, STMIK IBBI
Jalan Sei Deli No. 18 Medan, Medan-Indonesia
E-mail : hartonoibbi@gmail.com

Abstrak

Objek penelitian yang akan diteliti pada penelitian ini adalah permasalahan class imbalance yang merupakan salah satu permasalahan utama di dalam klasifikasi data. Salah satu metode yang dapat dipakai untuk menyelesaikan permasalahan class imbalance adalah Hybrid Ensembles. Namun, terdapat 2 (dua) isu utama yang perlu dibahas yaitu masalah jumlah classifier dan diversity data. Peneliti di dalam penelitian akan melakukan proses optimisasi terhadap hybrid ensembles. Peneliti akan mengemukakan model yang menambahkan ensemble learning berbasis sample (sample based). Di dalam model ini peneliti akan melakukan penggabungan penggunaan bagging dengan metode DCS (Differenct Contribution Sampling) yang terbukti dapat mengurangi jumlah classifier dan meningkatkan diversity data dibandingkan dengan menggunakan AdaBoost. Model ini juga akan mengunakan Random Balance Ensemble Method yang menggabungkan random undersampling dengan SMOTEBoost yang dapat digunakan tahapan prepocessing yang ditujukan untuk mengurangi ukuran data training dan meningkatkan diversity dari dataset.

Kata Kunci : *Hybrid Ensembles, Ensemble Learning, Different Contribution Sampling, AdaBoost, SMOTEBoost*

Abstract

The object of research that will be examined in this study is the class imbalance problem which is one of the main problems in data classification. One method that can be used to solve the problems of imbalance is a Hybrid Ensembles class. However, there are 2 (two) main issues that need to be discussed is the problem number classifier and diversity data. Researchers in the study will make the process of optimization of the hybrid ensembles. Researchers will propose a model that adds ensemble learning based sample (sample based). In this model the researchers will merge bagging method using DCS (differenct Contribution Sampling), shown to reduce the number of classifier and increase the diversity of data were compared using AdaBoost. This model will also use the Random Balance Method Ensemble which combines random undersampling with SMOTEBoost usable prepocessing stages aimed at reducing the size of the training data and increase the diversity of the dataset.

Keywords : ***Hybrid Ensembles, Ensemble Learning, Different Contribution Sampling, AdaBoost, SMOTEBoost***

1. PENDAHULUAN

Di dalam klasifikasi, *data-set* dikatakan sebagai tidak seimbang (*imbalanced*) ketika terdapat suatu *class* dengan jumlah data yang yang lebih kecil dibandingkan dengan *class* yang lain (Chawla *et al*., 2004). *Class imbalance* merupakan suatu masalah karena suatu *machine learning* akan menghasilkan suatu akurasi prediksi klasifikasi yang baik terhadap kelas *data training* dengan jumlah anggota yang banyak, sedangkan kelas dengan jumlah anggota sedikit memiliki akurasi yang jelek (Galar *et al*., 2012).

Galar *et al.* (2012) telah mengemukakan taksonomi yang terdiri-dari 4 (empat) kelompok pendekatan di dalam penggunaan metode *ensemble learning* yaitu: *cost-sensitive boosting*, *boosting-based*

ensembles, *bagging-based ensembles*, dan *hybrid ensembles*. *Hybrid Ensembles*, merupakan algoritma yang menggabungkan *bagging* maupun *boosting* dan juga teknik *prepocessing*. *Hybrid Ensembles* menggunakan *bagging* sebagai metode *ensemble learning* dan di dalam tiap tahapan *bagging* terdapat metode *boosting*.

Galar *et al.* (2012) menggunakan metode *UnderBagging* dan *AdaBoost* di dalam taksonomi *hybrid ensembles* yang mereka kemukakan. Penelitian yang dilakukan oleh Galar *et al*. (2012) menunjukkan bahwa penggunaan metode *UnderBagging* dan *AdaBoost* memerlukan penggunaan jumlah *classifier* yang cukup besar. Metode *Preprocessing* yang digunakan adalah metode SMOTEBoost.

Seiffert *et al*. (2010) mengemukakan teori *RandomUndersampling Boost* (RUSBoost) yang merupakan merupakan gabungan dari penggunaan *RandomUndersampling* dan metode SMOTEBoost. Penggunaan metode RUSBoost dapat memberikan *performance* yang lebih baik dari *AdaBoost* dengan jumlah *classifier* yang jauh lebih sedikit.

Taksonomi yang dikemukakan oleh Galar *et al*. (2012) telah dipakai secara luas oleh beberapa peneliti. Galar *et al.* (2013) berusaha menyempurnakan taksonomi, di mana dihadirkan pendekatan baru di dalam penggunaan metode *Boosting* dengan menggunakan pendekatan EUSBoost yang menggunakan metode RUSBoost, tetapi penelitian ini mengorbankan masalah keanekaragaman (*diversity*) data. Fernandez *et al.* (2013) menggunakan metode *hybrid ensembles* untuk menyelesaikan permasalahan *multi class* dengan menggabungkan penggunaannya dengan metode SVM untuk memecah permasalahan menjadi permsalahan *two class*, tetapi hasil penelitian masih menghasilkan akurasi yang rendah. Pengyi *et al*. (2014) di dalam penelitiannya mengenai pemanfaatan *ensemble learning* menggunakan metode *Sumple Subset Optimization* di dalam pengambilan *sample dataset* menunjukkan bahwa penggunaan *hybrid ensemble* perlu memperhatikan masalahan *diversity data*. Penelitian yang dilakukan oleh Krawczyk (2015) memodifikasi metode *hybrid ensemble* dan memasukkan proses *feature selection* pada tahap *bagging* dengan menggunakan *genetic algorithm*,

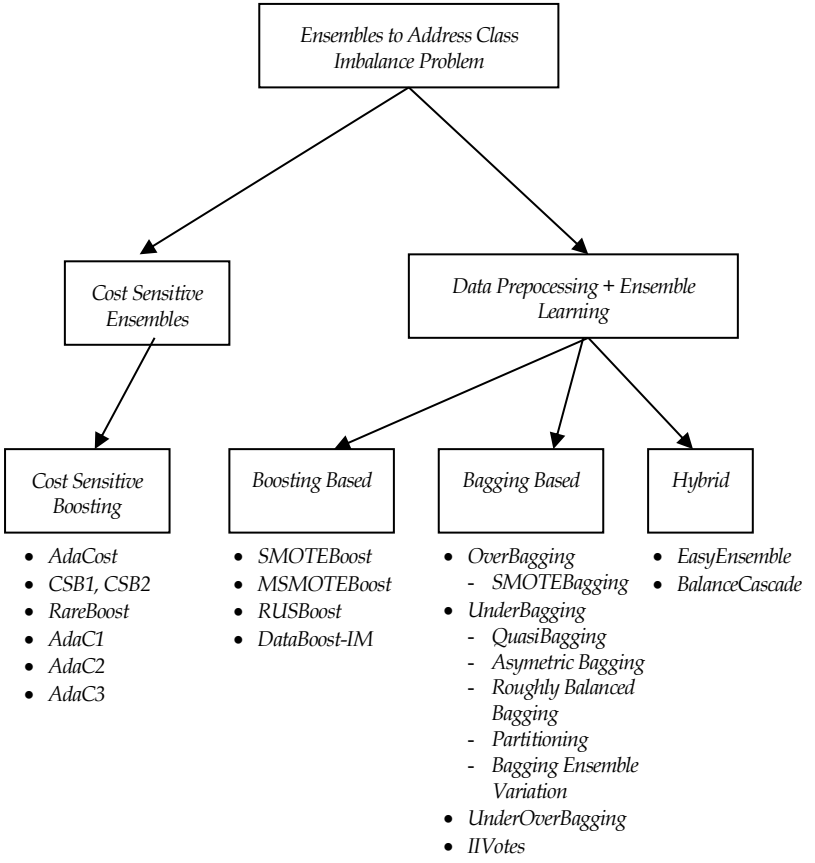
tetapi metode yang mereka kemukakan gagal untuk menjawab masalah akurasi data dan hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa pengukuran *diversity* perlu mendapat perhatian.

Jian *et al.* (2016) mengemukakan Metode *ensemble learning* yang baru yang dinamakan sebagai Different Contribution Sampling (DCS), yang dapat dikatakan sebagai metode *ensemble* yang berbasis *sampling* (*sampling-based*) dan *Boosting*. Di dalam metode DCS, *Biased Support Vector Machine* (B-SVM) digunakan untuk membangkitkan *Non-Support Vector* (NSV) dan *Support Vector* (SV). *Support Vector* (SV) yang dikombinasikan dengan SMOTE (SV-SMOTE) akan digunakan untuk meningkatkan jumlah anggota dari *minority class* dan *Non-Support Vector* yang dikombinasikan dengan RUSBoost (NSV-RUS) akan digunakan untuk menurunkan jumlah anggota dari *mayority class*. Penggunaa metode DCS berdasarkan hasil penelitian mereka dapat meningkatkan keanekaragaman (*diversity*) data.

Jose *et al*. (2015) mengemukakan metode *Random Balance Ensemble Method* yang menggabungkan *random undersampling* dengan SMOTEBoost yang dapat digunakan tahapan *prepocessing* yang ditujukan untuk mengurangi ukuran *data training* dan meningkatkan *diversity* dari *dataset*.

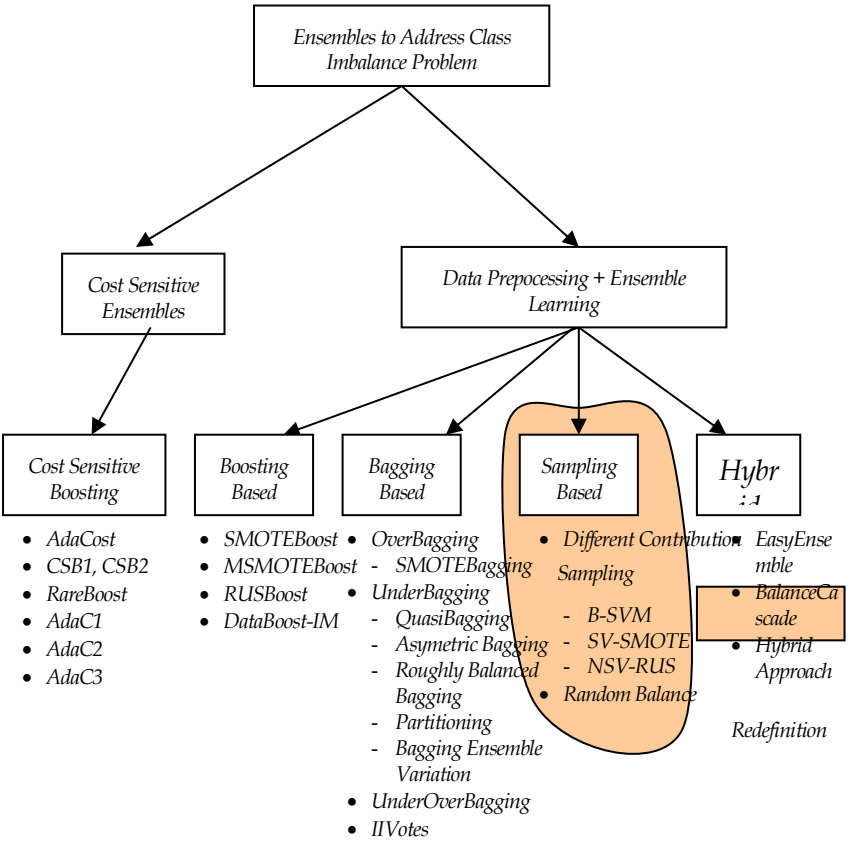
Peneliti di dalam penelitian ini mengemukakan model model taksonomi baru yang memodifikasi model taksonomi yang dikemukakan oleh Galar *et al.* (2012). Di dalam taksonomi yang dihadirkan oleh peneliti dihasilkan pendekatan baru yaitu *sampling-based*. Peneliti juga menghadirkan *model* Optimisasi *Hybrid Ensembles* yang menggabungkan pemakaian *bagging* dengan metode DCS. Di dalam metode DCS sendiri sebenarnya merupakan *ensemble* dari metode *sampling* dengan metode *Boosting*. Terdapat 2 (dua) isu utama yang akan dijawab yaitu mengenai masalah jumlah *classifier* dan *divesity* data. Metode *prepocessing* yang akan digunakan adalah metode *Random Balance Ensemble Method*. Penggunaan metode DCS yang digabungkan dengan *UnderBagging* diharapkan dapat mengurangi jumlah *classifier* dan juga meningkatkan *diversity* data.

Adapun Model Taksonomi Galar yang selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Taksonomi Galar untuk *Ensemble Learning*

Adapun model taksonomi yang diusulkan oleh peneliti dapat dilihat pada Gambar 2.2.



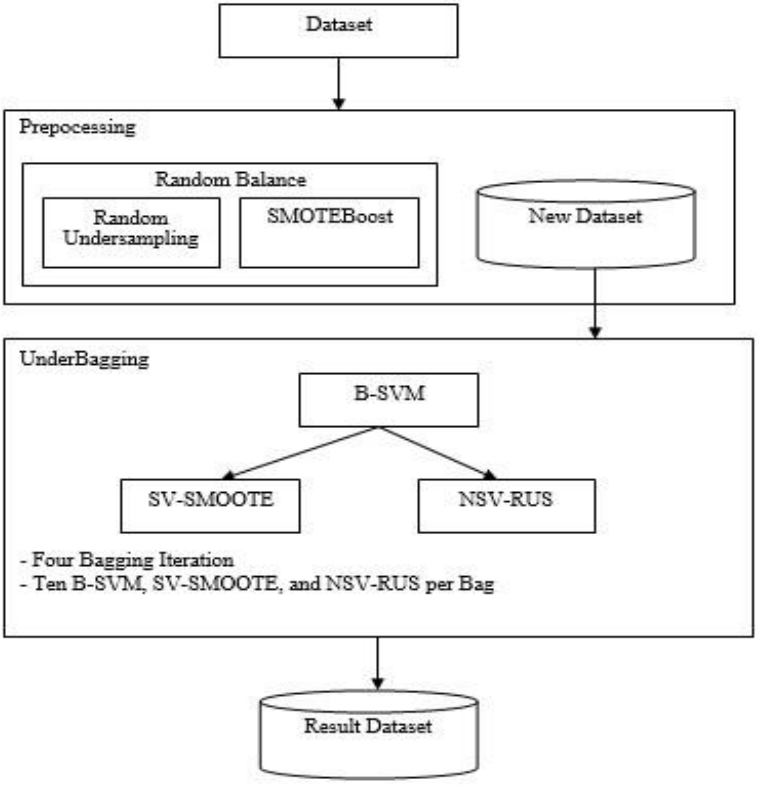
Gambar 2. Model Taksonomi yang Diusulkan oleh Peneliti

2. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan merupakan 44 *binary data-sets* yang bersumber dari KEEL *data-set repository*. *Multi class data-sets* akan diubah

menjadi permasalahan *two-class* dengan cara mengelompokkan *class* menjadi *positive class* dan *negative class*.

Adapun prosedur kerja yang dilakukan oleh peneliti dari penelitian ini dapat dilihat secara keseluruhan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tahapan etode Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. *Prepocessing* dengan Menggunakan *Random Balance Ensemble Method*

Di dalam taksonomi Galar (2012), metode *hybrid ensembles* menggunakan SMOTEBoost sebagai metode *prepocessing*. Jose *et al*. (2015) mengemukakan metode *Random Balance Ensemble Method* yang menggabungkan *random undersampling* dengan SMOTEBoost yang dapat digunakan tahapan *prepocessing* yang ditujukan untuk mengurangi ukuran *data training* dan meningkatkan *diversity* dari *dataset*.

Adapun *pseudocode* dari metode *Random Ensemble Method* adalah sebagai berikut.

Require: Set S of examples $(x_1, y_1), \ldots, (x_m, y_m)$ where $x_1 \varepsilon X$ and $y_i \varepsilon Y = \{-1, +1\}$ (+1: positive or minority class, -1: negative or majority class), neighbours used in SMOTE, *k*

Ensure: New set *S'* of examples with Random Balance

1: *totalSize* ← $|S|$

2: $S_N \leftarrow \{(x_i, y_i) \varepsilon S \mid y_i = -1\}$

3: $S_P \leftarrow \{(x_i, y_i) \varepsilon S \mid y_i = +1\}$

4: *majoritySize* ← $|S_N|$

5: *minoritySize* ← $|S_P|$

6: *newMajoritySize* ← Random integer between 2 and *totalSize*-2

7: *newMinoritySize* ← *totalSize* – *newMajoritySize*

8: **if** *newMajoritySize* < *majoritySize* **then**

9: $S' \leftarrow S_P$

10: Take a random sample of size *newMajoritySize* from S_N, add the sample to *S'*

11: Create *newMinoritySize* – *minoritySize* artificial

12: **else**

13: $S' \leftarrow S_N$

14: Take a random sample of size *newMinoritySize* from S_P, add the sample to S'

15: create *newMajoritySize* – *majoritySize* artificial

16: **end if**

17: **return** S'

3.2. *Different Contribution Sampling* (DCS)

Jian *et al.* (2016) mengemukakan Metode *ensemble learning* yang baru yang dinamakan sebagai Different Contribution Sampling (DCS), yang dapat dikatakan sebagai metode *ensemble* yang berbasis *sampling* (*sampling-based*) dan *Boosting*. Di dalam metode DCS, *Biased Support Vector Machine* (B-SVM) digunakan untuk membangkitkan *Non-Support Vector* (NSV) dan *Support Vector* (SV). *Support Vector* (SV) yang dikombinasikan dengan SMOTE (SV-SMOTE) akan digunakan untuk meningkatkan jumlah anggota dari *minority class* dan *Non-Support Vector* yang dikombinasikan dengan RUSBoost (NSV-RUS) akan digunakan untuk menurunkan jumlah anggota dari *mayority class*. Penggunaa metode DCS berdasarkan hasil penelitian mereka dapat meningkatkan keanekaragaman (*diversity*) data.

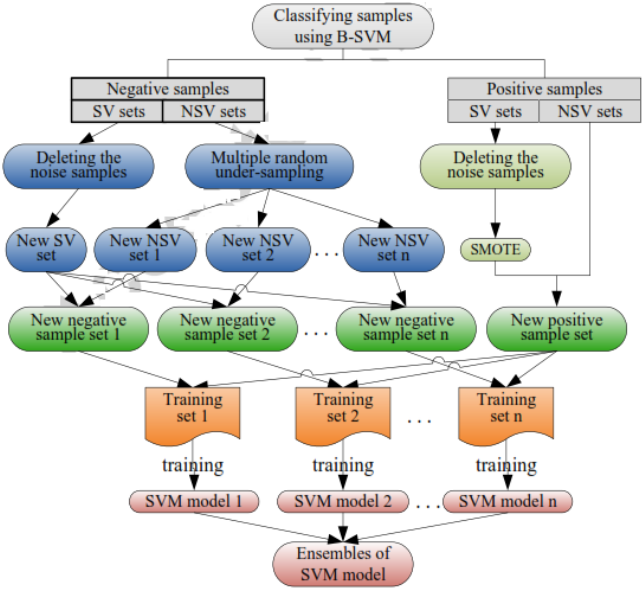
Adapun langkah-langkah di dalam mengimplementasikan metode DCS adalah sebagai berikut.

1. *Support Vector* dan *non Support Vector* dari *minority* dan *majority* adalahh diidentifikasikan melalui metode *Biased Support Vector Machine* (B-SVM).
2. *Minority class* yang dihasilkan melalui metode SMOTE diperoleh melalui pemangkasan *Support Vector* pada *Minority*; *Minority dataset* terdiri-dari *Support Vector* yang baru dan *Non Support Vector*

yang asli pada *minority*.

3. *Multiple Random Under Sampling (RUS) Boost* digunakan untuk mengeliminasi *Non Support Vector* (NSV) dari *Majority* untuk memperoleh *Multiple Sets* dari NSV baru, selagi *noise* dari *Support Vector* dari *majority* dihilangkan; *Multiple Majority Datasets* terdiri-dari *Support Vector* yang telah dihilagkan *noise* dan *multiple sets* dari NSV baru di dalam *Majority*.
4. *Multiple Balanced Training Sets* dapat diperoleh melalui kombinasi dari *minority dataset* yang baru dengan *multiple new majority datasets.*

Adapun proses kerja dari metode DCS dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Model Kerja dari Metode DCS

3.3. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti dapat diperoleh bahwa Metode *hybrid ensembles* sebenarnya sudah cukup baik. Namun, terdapat 2 (dua) isu utama yang perlu dibahas yaitu masalah jumlah *classifier* dan *diversity data*. Hal itu telah disadari oleh Galar *et al*. Dalam penelitiannya pada tahun 2013, yang menggunakan metode EUSBoost dengan menerapkan RUSBoost yag memang dapat mengurangi jumlah *classifier*, tetapi masalah *diversity data* belum terpecahkan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh sejumlah peneliti, maka peneliti di dalam penelitian ini akan mengemukakan model optimisasi terhadap *Hybrid Ensembles* dan dapat menjawab isu yang ada. Pemakaian Metode DCS yang digabungkan dengan *UnderBagging* dapat mengurangi jumlah *classifier* dan juga menjaga *diversity* data, demikian juga *prepocessing* dengan menggunakan *Random Balance Ensemble Method* juga dapat mengurangi ukuran *data training* dan meningkatkan *diversity* data. Di dalam metode DCS, *Biased Support Vector Machine* (B-SVM) digunakan untuk membangkitkan *Non-Support Vector* (NSV) dan *Support Vector* (SV). *Support Vector* (SV) yang dikombinasikan dengan SMOTE (SV-SMOTE) akan digunakan untuk meningkatkan jumlah anggota dari *minority class* dan *Non-Support Vector* yang dikombinasikan dengan RUSBoost (NSV-RUS) akan digunakan untuk menurunkan jumlah anggota dari *mayority class*. Penggunaa metode DCS berdasarkan hasil penelitian dapat meningkatkan keanekaragaman (*diversity*) data.

3.4. Pembahasan

Penelitian ini hanya digunakan pada *data-set repository* yang merupakan *data set* dengan permasalahan *binary class*. Hasil penelitian di masa mendatang hendaknya dapat dilakukan pada *Multi Class Data-Sets*. *Multi class data-sets* akan diubah menjadi permasalahan *two-class* dengan cara mengelompokkan *class* menjadi *positive class* dan *negative class*.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil penelitian adalah sebagai berikut.

1. Secara umum terdapat 2 (dua) permasalahan utama dari *Hybrid Ensembles* di dalam menyelesaikan permasalahan *class imbalance* yaitu masalah jumlah *classifier* dan *diversity data*.
2. *Prepocessing* dengan menggunakan *Random Balance Ensemble Method* yang menggabungkan *Random Under Sampling* dan *SMOOTEBoost* dapat mengurangi ukuran *data training* dan meningkatkan *diversity* dari *dataset*.
3. Metode *Different Contribution Sampling* (DCS) yang merupakan pendekatan *sampling based* dapat menyempurnakan *Hybrid Ensembles*. Di dalam metode DCS, *Biased Support Vector Machine* (B-SVM) digunakan untuk membangkitkan *Non-Support Vector* (NSV) dan *Support Vector* (SV). *Support Vector* (SV) yang dikombinasikan dengan SMOTE (SV-SMOTE) akan digunakan untuk meningkatkan jumlah anggota dari *minority class* dan *Non-Support Vector* yang dikombinasikan dengan RUSBoost (NSV-RUS) akan digunakan untuk menurunkan jumlah anggota dari *mayority class*. Penggunaan metode DCS berdasarkan hasil penelitian dapat meningkatkan keanekaragaman (*diversity*) data.

5. SARAN

Saran untuk penelitian di masa mendatang adalah penelitian di masa mendatang hendaknya dapat dilakukan pada *Multi Class Data-Sets*.

DAFTAR PUSTAKA

Chawla, N.V., N. Japkowicz, and A. Kolcz. 2004. Special Issue Learning Imbalanced Datasets. *SGIKDD Explor. Newsl* **6**(1)

Fernandez, A., V. Lopez, M. Galar, M.J.D. Jesus, F. Herrera. 2013. Analysing the Classification of Imbalanced Data-Sets with Multiple Classes: Binarization Techniques and Ad-hoc Approaches. *Knowledge-Based Systems* **42**: 97-110

Galar, M., A. Fernandez, E. Barrenechea, and H. Bustince. 2012. A Review on Ensembles for the Class Imbalance Problem: Bagging, Boosting, and Hybrid-Based Approachs. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part C: Applications and Reviews***42**(4): 1-21

Galar, M., A. Fernandez, E. Barrenechea, and F. Herrera. 2013. EUSBoost: Enhancing Ensembles for Highly Imbalanced Data-Sets by Evolutionary Undersampling. *Pattern Recognition* **46**: 3460-3471

Jian, C., J. Gao, and Y. Ao. 2016. A New Sampling Method for Classifying Imbalanced Data Based on Support Vector Machine Ensemble. *Neurocomputing*

Jose, F.D.P., J.J. Rodriguez, C.G. Osorio, and L.I. Kuncheva. 2015. Random Balance: Ensembles of Variable Priors Classifiers for Imbalanced Data. *Knowledge-Based Systems***85**(2015): 96-111

Krawczyk, B., G. Schaefer, M. Wozniak. 2015. A Hybrid Cost-Senstivie Ensemble for Imbalanced Breast Thermogram Classification. *Artificial Intelligence in Medicine***65** (2015): 219-227

Pengyi, Y. *et al.* 2014. Sample Subset Optimization Techniques for Imbalanced and Ensemble Learning Problems in Bioinformatics Applications. IEEE Transaction on Cybernetics**44** (3): 445-455

Seiffert, C., T. Khoshgoftaar, J.V. Hulse, and A. Napolitano. 2010. RUSBoost: A Hybrid Approach to Alleviating Class Imbalance. *IEEE Trans. Syst. Man. Cybern. A. Syst* **40**(1): 185-197

PELATIHAN PERAKITAN KOMPUTER, INSTALL SISTEM OPERASI DAN PEMASANGAN JARINGAN LOKAL DAN INTERNET UNTUK MEMBANGUN JARINGAN WARNET, PERKANTORAN DAN INTERNET DESA DALAM MENINGKATKAN KEMANDIRIAN SISWA SMK TUNAS PELITA DAN SMK ABDI NEGARA KOTA BINJAI

Akim Manaor Hara Pardede; Novriyenni
Dosen STMIK KAPUTAMA
Jl. Veteran No. 4A-9A, Binjai ,Sumatera Utara
akimmhp@live.com

Abstrak

The development of information and communication technology is increasing in accordance with the changing times and needs of today's society, so that almost any activity or work is already subject and applying information technology and communication. The development of information technology and impact to the world of education, so that the public interest to major in computer informatics include Computer Network, Audio Visual, Graphic Design, Information Technology, etc. continue to increase both the level of high school or college level. Many enthusiasts of computer majors resulted in strong competition for the graduates to get jobs, so it needs no efforts to improve the skills and graduate students majoring in computer that does not merely want to find a job but was able to create job. STMIK Kaputama continue to perform activities of teaching, research and community service, see the strong competition of graduates and the needs of society Binjai and surrounding areas, lecturer STMIK Kaputama feel compelled to carry out community service to improve the skills of students SMKTunasPelita and AbdiNegara in the form of training computer assembly, installation of operating systems and installation of local networks and the internet to build a network of internet cafes, offices and internet village in increasing independence. With their training computer assembly, installation of operating systems and the installation of local networks and the Internet, it is expected students SMKTunasPelita and SMKAbdiNegara can further enhance the skills and entrepreneurial spirit so

that they are capable of self-employed at the same time create jobs specifically to be able to receive computer repair and network cafe, internet network of offices and internet networks into the village. In addition to their entrepreneurial spirit, especially rural society also helped that the acceleration of information and communication can be further increased.

Key Words: Computer assembly, Network Computer, Internet, Internet Cafe, Office Network, Network Village, Vocational Entrepreneurship.

1.Pendahuluan
1.1. Analisa Situasi Kota Binjai

Kota Binjai sebagai salah satu kota di Propinsi Sumatera Utara yang hanya berjarak ± 22 Km dari Kota Medan (± 30 menit perjalan), bahkan batas terluar Kota Binjai dengan batas terluar Kota Medan hanya berjarak ± 8 Km. Kota Binjai berbatasan langsung dengan Kabupaten Deli Serdang dan Kabupaten Langkat, serta berada pada Jalur Trasportasi Utama yang menghubungkan Propinsi Sumatera Utara dengan Propinsi Nangroe Aceh Darurralam (NAD) serta ke Objek Wisata Bukit Lawang Kabupaten Langkat. Secara geografis Kota Binjai terletak pada posisi 3° 31' 31" - 3° 40' 2" LU dan 98° 27' 3" - 98° 32' 32" BT dan terletak ± 28 M di atas permukaan laut.

Kota Binjai yang memiliki luas 9.023,62 Ha (± 90,23 Km2) terdiri dari 5 (lima) Kecamatan dan 37 (tiga puluh tujuh) Kelurahan serta mempunyai penduduk sebanyak 252.652 jiwa yang terdiri dari berbagai Etnis antara lain Melayu,Batak Toba, Batak Mandailing, Batak Karo, Batal Simalungun , Jawa, Banten, Minang, Aceh, China dan India dengan pemeluk agama mayoritas Islam dan yang mempunyai kesadaran Politik dan Keamanan yang cukup tinggi, sehingga mendukung kondisi keamanan yang sangat konduktif. Kota Binjai sebagai Kota jasa, Perindustrian, Perdagangan dan Pemukiman telah berupaya memacu laju pertumbuhan Pembangunan yang mendukung Pertumbuhan Pembangunan yang mendukung Pertumbuhan Ekonomi Kota Binjai. Sementara itu Pendapat Asli Daerah (PAD) Kota Binjai pada tahun 2008 Rp.13.845.485.199. Sementara Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) berdasarkan Harga Berlaku tahun 2008 sebesar 15,04 persen. Hal ini menunjukkan kenaikan jika sebelumnya yaitu sebesar 14,58 persen pada tahun 2007. Laju pertumbuhan ekonomi Kota Binjai atas dasar harga konstan pada

tahun 2008 sebesar 5,35 persen, Hal ini menunjukkan penurunan sedikit jika dibandingkan dengan tahun 2007 yaitu sebesar 5,68 persen (Sumber: http://www.binjaikota.go.id).

1.2. Analisa Permasalahan Mitra

Program studi Teknik Komputer Jaringan di SMK Tunas Pelita dan SMK Abdi Negara dalam proses belajar mengajar mengikuti kurikulum sesuai dengan standard pemerintah, sehingga siswa-siswi memiliki kemampuan dasar untuk design dan instalasi jaringan. Mengingat saat ini pendidikan dalam bidang ilmu komputer yang sangat berkembang pesat baik dalam tingkat sekolah menengah maupun tingkat perguruan tinggi, menjadikan tantangan bagi lulusan SMK karena banyaknya kompetitor dan kuatnya persaingan baik dari tingkat SMK maupun dari tingkat lulusan perguruan tinggi. Secara umum siswa-siswi SMK memiliki pengetahuan umum tentang arsitektur jaringan, topologi, Ip addres, Mikrotik, pengkabelan, setting miktorik, wifi. Dalam hal konfigurasi mereka hanya mampu untuk setting maupun design untuk personal. Selain kemampuan dalam teknologi jaringan komputer, siswa-siswi juga memperoleh pengetahuan dalam bidang wirausaha yang di dapat dari bangku sekolah.
Melihat kemampuan siswa-siswi dalam hal kemampuan dasar untuk membangun jaringan komputer serta pengetahuan dalam bidang wirausaha, sehingga siswa-siswi SMK Taman Siswa dan Swa Karya sangat potensial untuk dikembangkan sehingga mampu berwirausaha dalam hal membangun infrastruktur jaringan komputer dan internet, mampu membangun jaringan internet di warnet dan internet masuk desa. Mengingat sekarang ini perkembangan dunia infomasi dan komunikasi sangat pesat, tidak hanya diperkotaan tetapi juga sampai ke pedesaan. Wirausaha dalam hal penyediaan jasa pembangunan jaringan internet sangat menjanjikan.

2. Solusi Dan Target Luaran

2.1 Solusi Yang Ditawarkan

Penerapan Ipteks melalui pengabdian masyarakat, kami sebagai dosen Tim dari STMIK Kaputama akan melatih siswa siswi SMK Tunas Pelita dan SMK Abdi Negara untuk membangun jaringan internet untuk warnet, kantor dan jaringan internet desa mencakup: Perakitan Komputer, Install Sistem Operasi pada client, Konfigurasi interface jaringan dan Mikrotik, Konfigurasi IP

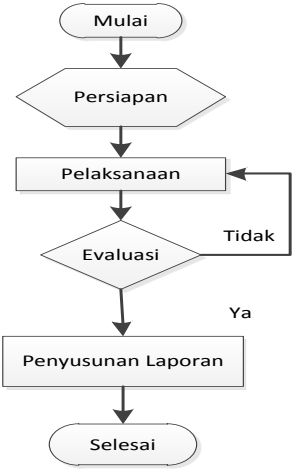
Addres, Konfigurasi Gateway, Konfigurasi DNS Server, Konfigurasi NAT, Konfigurasi DHCP, Subnetting, Membangun Server, MembangunProxy, Membangun Firewall, Management Bandwidth.

2.2 Target Luaran

Luaran wajib dari program IbM ini akan disebarluaskan dalam bentuk publikasi pada jurnal nasional/internasional dan media massa, dan target luaran yang diharapkan adalah :

1. Siswa/i SMK Tunas Pelita dan SMK Abdi Negara mampu melakukan perakitan komputer dan install sistem operasi.
2. Siswa/i SMK Tunas Pelita dan SMK Abdi Negara mampu membangun jaringan komputer dan internet untuk warnet, perkantoran dan jaringan pedesaan.
3. Siswa/i SMK Tunas Pelita dan SMK Abdi Negara mampu berwirausaha sebagai penghasilan tambahan khususnya penyedia jasa layanan intalasi jaringan komputer dan internet serta maintenance.
4. Siswa/i SMK Tunas Pelita dan SMK Abdi Negara turut serta membantu pemerintah mengurangi pengangguran dengan adanya wirausaha dan membuka lapangan kerja membangun jaringan internet dan komputer.
5. Membantu kabupaten Langkat, Deli Serdang dan Kota Binjai untuk percepatan akses internet dan informasi hingga ke pelosok.
6. Membantu masyarakat kabupaten Langkat, Deli Serdang dan Kota Binjai untuk mengenalkan produk UKM lewat internet hingga ke selururuh penjuru
7. Meningkatkan wawasan dan pengalaman guru dan Siswa/i SMK Tunas Pelita dan SMK Abdi Negara khususnya tentang perakitan komputer, install sistem operasi, jaringan komputer dan internet
8. Menambah minat masyarakat khususnya lulusan SMP untuk mengambil jurusan Teknologi Komputer Jaringan
9. Terjalinnya hubungan sinergi antara perguruan tinggi dengan sekolah menengah
10. Menjadi mitra pemerintah dalam membuka lapangan kerja Wujud nyata pengabdian masyarakat ini akan diterbitkan di Jurnal Nasional.

3. Metode Pelaksanaan



Untuk lebih jelasnya metode pelaksanaan pengabdian IbM yang diusulkan dapat di laksanakan dalam beberapa tahap (Faradisa, 2015), yang digambarkan pada gambar 1. Flowchar Pelaksanaan dibawah ini :

Gambar 1. Flowchart Pelaksanaan

Tahapan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melalui beberapa tahapan, meliputi persiapan, pelaksanaan dan evaluasi.

3.1 Persiapan

Tahap persiapan dilakukan beberapa kegiatan, yaitu :

- Survei tempat pelaksanaan kegiatan, dalam hal ini adalah SMK Tunas Pelita dan dan SMK Abdi Negara.
- Wawancara dilakukan dengan Kepala Sekolah SMK Tunas Pelita yaitu Bapak EMRI Yulizal Ardi, S.Pd, dan Kepala Sekolah SMK Abdi Negara yaitu bapak Suparmin, S.Pd dengan tujuan untuk mengumpulkan data siswa dan terkait dengan keutuhan-kebutuhan pelatihan yang direncanakan

- ❖ Pembuatan modul, modul pelatihan dibagi menjadi tiga belas bagian sesuai dengan pelaksaan kegiatan

3.2 Pelaksanaan Kegiatan

Rencana pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu :

1. Pelatihan Perakitan Komputer, Install Sistem Operasi pada client, Konfigurasi interface jaringan dan Mikrotik, Konfigurasi IP Addres
2. Pelatihan Konfigurasi Gateway, Konfigurasi DNS Server, Konfigurasi NAT, Konfigurasi DHCP, Subnetting
3. Pelatihan Membangun Server, Membangun Proxy, Membangun Firewall, Management Bandwidth
4. Pelatihan Kofigurasi dan instalasi jaringan Warnet
5. Pelatihan Konfigurasi dan instalasi jaringan perkantoran
6. Pelatihan Konfigurasi dan instalasi jaringan internet desa

3.3 Evaluasi

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan, sehingga dapat dilakukan penyempurnaan apabila ditemui kekurangan-kekurangan selama kegiatan pelatihan dilaksanakan.

Rancangan Evaluasi

Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan kemampuan siswa setelah dilakukannya pelatihan.

Evaluasi dilakukan dengan dua cara meliputi :

a. Pemberian Tugas :
   - ➢ Membuat sebuah rancangan pembangunan internet perkantoran, dengan menjelasakan gambaran jaringan dan seting ip dan internet
   - ➢ Membuat sebuah rancangan pembangunan internet desa, dengan menjelasakan gambaran jaringan dan seting ip dan internet
b. Ujian Praktikum
   - ➢ Trouble shooting komputer
   - ➢ Perakitan komputer dan instalasi komputer
   - ➢ Instalasi jaringan dan internet
c. Kuisioner :

Dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dari peserta pelatihan mengenai kegiatan ini, sehingga dapat diketahui apakah tujuan dari kegiatan ini sudah tercapai atau belum.

d. Penyusunan Laporan

Penyusunan Laporan terbagi menjadi dua laporan kemajuan dan laporan hasil.

4. Hasil Yang Dicapai

Pengabdian IbM Pelatihan Perakitan Komputer, Install Sistem Operasi Dan Pemasangan Jaringan Lokal Dan Internet Untuk Membangun Jaringan Warnet, Perkantoran Dan nternet Desa Dalam Meningkatkan Kemandirian Siswa SMK Tunas Pelita Dan SMK Abdi Negara Kota Binjai dilaksanakan sejak bulan Juni 2016 . Adapun kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Sosialisasi akan diadakannya kegiatan pengabdian IbM pada Kepala Sekolah dan siswa SMK oleh tim pengabdian
2. Peninjauan lokasi tempat pendirian tiang pipa pemancar Akses Poin pada kedua mitra pengabdian pada SMK Tunas Pelita dan SMK Abdi Negara
3. Peninjauan tempat untuk kegiatan pelatihan dalam hal pengecekan ketersediaan alat- dan perangkat yang dibutuhkan selama kegiatan pelatihan kepada mitra pengabdian
4. Identifikasi alat-alat yang dibutuhkan oleh mitra pengabdian
5. Mempersiapkan kegiatan pelatihan kepada mitra pengabdian tentang materi pelatihan.
6. Melaksanakan kegiatan pelatihan pengabdian : Perakitan Komputer, Install Sistem Operasi pada client, Konfigurasi interface jaringan dan Mikrotik, Konfigurasi IP Addres, Konfigurasi Gateway, Konfigurasi DNS Server, Konfigurasi NAT, Konfigurasi DHCP, Subnetting, Membangun Server, Membangun Proxy, Membangun Firewall, Management Bandwidth.
7. Publikasi kegiatan pada Koran Metro Bijai-Langkat secara cetak dan online

5. Rencana Tahapan Berikutnya

Adapun rencana tahapan berikutnya yang akan dilakukan adalah :

1. Memantau perkembangan siswa-siswa SMK Tunas Pelita dan SMK Abdi Negara yang telah mendapatkan pelatihan.
2. Melalui grup IbM yang telah dibuat pada group facebook diharapkan menjadi ajang komunikasi antara siswa dan tim pelaksana pengabdian, sehingga pembimbingan dan pembimbingan dapat terus dilaksanakan.

3. Melakukan pendampingan setelah dilakukan pelatihan agar sesuai dengan harapan siswa-siswa dapat mendirikan usaha atau bisnis penjualan koneksi internet pada desa.
4. Melakukan publikasi proseding dan jurnal nasional terkait dengan kegiatan Pengabdian IbM Pelatihan Perakitan Komputer, Install Sistem Operasi Dan emasangan Jaringan Lokal Dan Internet Untuk Membangun Jaringan Warnet, Perkantoran Dan Internet Desa Dalam Meningkatkan Kemandirian Siswa Smk Tunas Pelita Dan Smk Abdi Negara Kota Binjai.
5. Melakukan testing penyerapan pengetahuan yang didapat oleh siswa-siswa SMK Tunas Pelita dan SMK Abdi Negara yang telah mendapatkan pelatihan, dan selanjutnya menerbitkan sertifikat pelatihan.

6. Kesimpulan Dan Saran

6.1 Kesimpulan

Dari kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengetahuan dan pemahaman siswa-siswi siswa – siswi SMK Tunas Pelita dan SMK Abdi Negara pada setiap sesi pelatihan menjadi meningkat.
2. Keinginan siswa-siswi SMK Tunas Pelita dan SMK Abdi Negara untuk berwirausaha meningkat, khususnya untuk membangun warnet milik sendiri dan menjual koneksi internet pada desa dengan memanfaatkan koneksi akses poin yang telah dipelajari pada saat pelatihan.

6.2 Saran

Mengingat besarnya manfaat kegiatan pengabdian pada masyarakat ini, maka selanjutnya perlu:

1. Mengadakan pelatihan serupa pada siswa-siswi SMK yang berbeda serta wilayah jangkauan SMK yang lebih luas.
2. Adanya kesinambungan dan monitoring program pasca kegiatan pengabdian ini sehingga siswa-siswi SMK Tunas Pelita dan SMK Abdi Negara dapat mempraktekan keahlian yang diperoleh selama pelatihan di wilayah desa masing-masing.

7. Ucapan Terima Kasih

Kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyakat (DRPM) Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi atas dukungan dana berupa hibah pengabdian Iptek bagi Masyarakat (IbM) tahun anggaran 2016. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada mitra SMK Tunas Pelita Dan SMK Abdi Negara Kota Binjai atas pelaksanaan kegiatan pengabdian ini.

Daftar Pustaka

Faradisa,S.I. dan Santi,F.W. dan Wahyuni,Y. 2015, "*IbM Pelatihan Dan Pendampingan Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Untuk Guru Sekolah Dasar Kelurahan Tasikmadu Dan Kelurahan Tunjungsekar Kotamadya Malang*" , PROSIDING SEMINAR NASIONAL "RESEARCH MONTH" 2015 "Sinergi Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat untuk Menumbuhkan Kapasitas Inovasi di Bidang Teknologi, Pertanian, Sosial dan Ekonomi". ISBN:978-602-0856-43-8.

Fitriasih,S.H. dan Utami,Y.R.W. dan Kustanto, 2009 "*Pelatihan Trouble Shooting Komputer untuk Karang Taruna Desa Banaran Kelurahan Banaran Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo*", Jurnal Ilmiah SINUS, Vol.7, No.2, ISSN : 1693 – 1173.

Wulandari,B. dan Suparman dan Santoso,D dan Muslikhin dan Utami.A.D.W, 2015, "*Pengembangan Trainer Equalizer Grafis Dan Parametris Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Sistem*

Audio", Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan, e-ISSN 2477-2410,p-ISSN 0854-4735.

http://langkatkab.bps.go.id, diakses 25 April 2016

http://migas.bisbak.com/, diakses 25 April 2016

ANALISIS TINGKAT KEMATANGAN TATAKELOLA TI BERBASIS DELIVERY AND SUPPORT DI PERGURUAN TINGGI

Muthmainnah [(1)], Misbahul Jannah [(2)]

[1)] Program Studi Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh
[2)] Jurusan Teknik Elektro, Universitas Malikussaleh
e-mail : muthmainnah_um@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan Mengukur tingkat kematangan (maturity level) menggunakan framework COBIT Domain Delivery and Support pada Tata Kelola Teknologi Informasi di Universitas Malikussaleh dan Menyusun rekomendasi sebagai masukan setelah mendapatkan hasil pengukuran tingkat kematangan Tata Kelola Teknologi Informasi di Perguruan Tinggi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif analitik yang bertujuan untuk menggambarkan fenomena suatu keadaan yang sementara berjalan kemudian melakukan audit dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini menggunakan prosedur standar COBIT 4.1 sebagai alat analisis dengan menggunakan tabel daftar responden, rumus maturity values, dan teknik scoring untuk mendapatkan tingkat kematangan. Berdasarkan hasil Perhitungan maturity values Domain DS pada proses DS1, DS2, DS3, DS4 dan DS5 pada Tata Kelola Teknologi Informasi Universitas Malikussaleh memiliki nilai kematangan 2.67, 2.76, 2.6, 2.77, 2.56. Nilai level yang didapatkan untuk perhitungan maturity level baru mencapai level 2 sedangkang nilai target maturity values yang diharapkan 3-4 sehingga masih perlu banyak perbaikan-perbaikan untuk mencapai target tersebut.

Kata kunci: *Framework* COBIT, *Maturity Model*, Teknologi Informasi, TataKelola

1. PENDAHULUAN

Perguruan tinggi merupakan sebuah institusi dengan fungsi utamanya yaitu sebagai penyelenggara pendidikan adalah memberikan pelayanan kepada masyarakat yang diharapkan mampu menghasilkan sumber daya manusia yang kompeten pada berbagai bidang ilmu. Untuk mewujudkannya perguruan tinggi membutuhkan sumber informasi yang mutakhir dan selalu terkini. Pengembangan implementasi teknologi informasi dan komunikasi di perguruan tinggi merupakan upaya yang sudah selayaknya dilaksanakan.

Perguruan tinggi saat ini secara signifikan memanfaatkan peranan teknologi informasi untuk menjalankan kegiatannya. Untuk mengetahui sejauh mana peranan tata kelola teknologi informasi telah dapat merepresentasikan tujuan pendidikan di perguruan tinggi, perlu dilakukan evaluasi pengelolaan teknologi informasi melalui kegiatan analisis tata kelola teknologi informasi. Dalam melakukan analisis, diperlukan suatu standar yang bisa membantu agar terjadi pengukuran tingkat kematangan. Dalam penelitian ini, standar yang digunakan adalah COBIT 4.1

COBIT (*Control Objectives for information and Related Technology*) adalah metode standar yang dapat memberikan kerangka dasar dalam menciptakan sebuah TI yang sesuai dengan keinginan organisasi. COBIT bertujuan untuk menyediakan model dasar yang memungkinkan pengenalan

aturan yang jelas dan praktek yang baik dalam pengendalian informasi dalam suatu organisasi perusahaan dalam mencapai tujuannya. COBIT dikembangkan oleh *IT Governance Institute*, yang merupakan bagian dari informasi dari *Information Systems Audit and Control Association* (ISACA).

Penelitian ini difokuskan hanya domain *Delivery and Support* (DS) dari COBIT, Karena mencakup pembahasan yang berkaitan

dengan pemberian pelayanan yang dibutuhkan, meliputi pengelolaan keamanan yang berkesinambungan, pelayanan bagi pengguna, pengelolaan data dan fasilitas operasional.

Tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah untuk mengukur tingkat kematangan *(maturity level)* tata kelola Teknologi Informasi dengan domain *Delivery and Support* (DS) serta melakukan analisis tata kelola teknologi informasi menggunakan *maturity model* di Universitas Malikussaleh, sampai dengan menghasilkan suatu rekomendasi untuk tata kelola teknologi informasi yang sesuai dengan strategi bisnis dan tujuan Perguruan Tinggi.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif analitik dengan tujuan untuk menggambarkan sifat suatu keadaan yang sementara berjalan kemudian melakukan analisa dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. alat analisa yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan prosedur standar COBIT 4.1 dengan menggunakan tabel daftar responden, rumus *maturity values,* dan teknik scoring untuk mendapatkan tingkat *maturity level*.

pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi lapangan dengan melakukan :

1. Mengambil data pada tata kelola TI untuk mengetahui kebijakan operasional pengembangan TI di Universitas Malikussaleh
2. Melakukan wawancara dan survey pada pada tata kelola TI di Universitas Malikussaleh
3. Menyebarkan kuesioner pada tata kelola TI di Universitas Malikussaleh

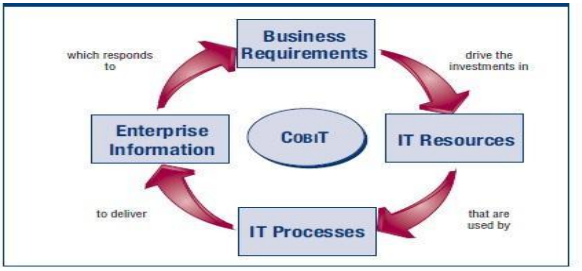
Tinjauan pustaka

COBIT adalah metode standar yang dapat memberikan kerangka dasar dalam menciptakan sebuah TI yang sesuai dengan keinginan organisasi. COBIT bertujuan untuk menyediakan model dasar yang memungkinkan pengenalan aturan yang jelas dan praktek yang baik dalam pengendalian informasi dalam suatu organisasi perusahaan dalam mencapai tujuannya (ITGI : 2007).

COBIT merupakan framework untuk membangun tata kelola TI. Dengan mengacu pada *framework* COBIT, suatu organisasi akan dapat mempraktekkan tata kelola TI dalam mencapai tujuan tata kelola TI mengintegrasikan secara optimal dari proses perencanaan dan pengorganisasian, pengimplementasian, dukungan, dan proses pemantauan kinerja TI (ITGI : 2007)

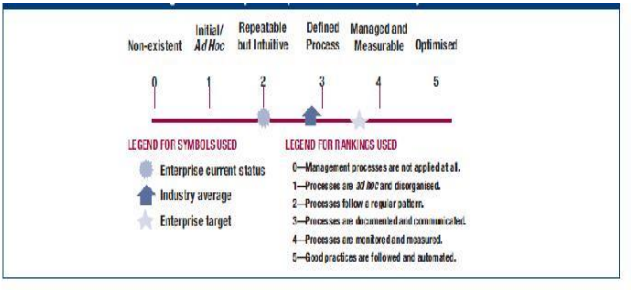
COBIT dapat digunakan sebagai alat yang digunakan untuk mengefektifkan implementasi IT *Governance*, yakni sebagai *management guideline* dengan menerapkan seluruh domain yang terdapat dalam COBIT, yakni *Plan and Organize* (PO), *Acquire and implementation* (AI), *Delivery and Support* (DS) dan *Monitoring and Evaluate* (ME).

Prinsip dasar dari *framework* COBIT adalah untuk memberikan informasi yang dibutuhkan organisasi atau perusahaan dalam mencapai tujuannya, organisasi perlu untuk berinvestasi dalam mengelola dan mengendalikan sumber daya TI menggunakan seperangkat proses yang terstruktur dalam menyediakan layanan informasi yang dibutuhkan organisasi seperti terlihat dalam Gambar 1.



Gambar 1 Prinsip Dasar COBIT (ITGI, 2007)

IT Maturity Model pada COBIT adalah suatu model untuk mengukur tingkat kematangan pengelolaan teknologi informasi yang ada dalam suatu organisasi dengan memperhatikan dan menggunakan control internal. Level-level ini dapat digunakan untuk mengetahui dan menilai proses pengelolaan sistem yang hasilnya dipetakan dalam skala 0–5 seperti yang pada Gambar 2.6 di bawah ini:



Gambar 2. Maturity Model

Sehingga suatu organisasi dapat melakukan pengukuran

tingkat kematangan sebuah sistem dalam proses pencapaian tujuan organisasi. IT Maturity model bukan merupakan hasil atau tujauan akhir melainkan hanya suatu model untuk pengelolaan dan kontrol pada proses teknologi informasi.

Menurut Indrajit tingkat kematangan manajemen sistem dan teknologi informasi dapat dibagi menjadi 6 (enam) level, yaitu masing-masing:

1. ***Nothing,*** adalah kondisi dimana perusahaan sama sekali tidak perduli terhadap pentingnya teknologi informasi untuk dikelola secara baik oleh manajemen.
2. ***Ad-Hoc,*** adalah kondisi dimana perusahaan secara reaktif melakukan penerapan dan implementasi teknologi informasi sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan mendadak yang ada, tanpa didahului dengan perencanaan sebelumnya.
3. ***Repeatable,*** adalah kondisi dimana perusahaan telah memiliki pola yang berulang kali dilakukan dalam melakuan manajemen aktivitas terkait dengan tata kelola teknologi informasi, namun keberadaannya belum terdefinisi secara baik dan formal sehingga masih terjadi ketidakkonsistenan.
4. ***Defined,*** adalah kondisi dimana perusahaan telah memiliki prosedur baku formal dan tertulis yang telah disosialkan ke segenap jajaran manajemen dan karyawan untuk dipatuhi dan dikerjakan dalam aktivitas sehari-hari.
5. ***Managed,*** adalah kondisi dimana perusahaan telah memiliki sejumlah indikator atau ukuran kuantitatif yang dijadikan sebagai sasaran maupun obyektif kinerja setiap penerapan aplikasi teknologi informasi yang ada.
6. ***Optimised,*** adalah kondisi dimana perusahaan dianggap telah mengimplementasikan tata kelola manajemen teknologi informasi yang mengacu pada "best practice".

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis tingkat kematangan /*maturity level* domain *Delivery and Support* pada proses DS1, DS2, DS3, DS4 dan DS5 didapatkan dari hasil pengumpulan data dengan kuesioner selanjutnya data-data tersebut diolah dan dilakukan pengukuran. Dalam COBIT *Managemen Guidelines* terdapat bagian yang menerangkan cara pengukuran tingkat kematangan untuk setiap prosesnya. Dalam proses tersebut terdapat penyataan-pernyataan yang merangkan dari tiap-tiap level dari *maturity model*.

Hasil perhitungan kuesioner dari tiap-tiap jawaban responden yang telah dijumlahkan dengan skor nilai untuk masing-masing *control process* kemudian melakukan perhitungan rata-rata nilai *maturity level* untuk mendapatkan nilai tingkat kematangan dari keseluruhan responden Seperti terlihat pada Tabel-tabel dibawah ini :

Tabel 1. Hasil Perhitungan DS1 untuk *Maturity Level* 0-5 dari Satu Responden

Maturity Level (ML)	Sum of statement compliance values (A)	Number of maturity level statements(B)	Not Normalized complience values(C=A/B)	Normalized complience values[D=C/SumC]	Contribution (ML*D)
0	0	1	0.00	0.000	0.00
1	1	1	1.00	0.251	0.25
2	1.66	2	0.83	0.208	0.42
3	0.99	2	0.50	0.124	0.37
4	1.99	3	0.66	0.167	0.67

5	2.98	3	0.99	0.249	1.25
		Total	3.98	Total Maturity Level	**2.95**

Tabel 2. Hasil Perhitungan *DS1*untuk keseluruhan responden

Responden ke-	Nilai Maturity Level
1	2.95
2	2.62
3	1.96
4	2.22
5	2.36
6	3.96
Rata-rata nilai maturity	2.67

Tabel 3. Hasil Perhitungan DS2 untuk *Maturity Level* 0-5 dari Satu Responden

Maturity Level (ML)	**Sum of statement compliance values (A)**	**Number of maturity level statements(B)**	**Not Normalized compliance values(C=A/B)**	**Normalized compliance values[D=C/SumC]**	**Contribution (ML*D)**

0	1.33	2	0.67	0.201	0.00
1	0.99	2	0.50	0.149	0.15
2	1	2	0.50	0.151	0.30
3	0.66	2	0.33	0.100	0.30
4	0.99	2	0.50	0.149	0.60
5	1.66	2	0.83	0.250	1.25
		Total	3.32	Total Maturity Level	**2.60**

Tabel 4. Hasil Perhitungan *DS2*untuk keseluruhan Responden

Responden ke-	Nilai Maturity Level
1	2.60
2	2.82
3	2.38
4	3.44
5	2.53
6	2.84
Rata-rata nilai maturity	2.76

Tabel 5. Hasil Perhitungan *DS3* untuk keseluruhan Responden

Responden ke-	Nilai Maturity Level

1	2.75
2	2.55
3	2.51
4	2.90
5	2.34
6	2.57
Rata-rata nilai maturity	2.6

Tabel 6. Hasil Perhitungan *DS4*untuk keseluruhan Responden

Responden ke-	Nilai Maturity Level
1	3.10
2	2.56
3	3.44
4	2.27
5	2.08
6	3.20
Rata-rata nilai maturity	2.77

Tabel 7. Hasil Perhitungan *DS5*untuk keseluruhan Responden

Responden ke-	Nilai Maturity Level
1	2.88
2	2.24
3	3.22
4	2.31
5	2.12

6	2.61
Rata-rata nilai maturity	2.56

Melihat dari tabel diatas dapat dilihat bahwa DS1, DS2, DS3, DS4 dan DS5 berada pada level 2 yaitu *Repeatable but Intuitive* artinya adalah kondisi dimana lembaga telah memiliki pola yang berulang kali dilakukan dalam melakuan manajemen aktivitas terkait dengan tata kelola teknologi informasi, namun keberadaannya belum terdefinisi secara baik dan formal sehingga masih terjadi ketidakkonsistenan.

Melihat dari temuan yang ada maka rekomendasi dari proses DS1, DS2, DS3, DS4 dan DS5 adalah:

1. Untuk mendukung penerapan SIA maka perlu adanya peningkatan ketersediaan pelayanan.
2. Untuk memaksimalkan kinerja dan kapasitas teknologi informasi perlu adanya tools yang dapat memantau kinerja teknologi informasi serta berkelanjutan dengan standar dan memiliki tanggung jawab yang jelas
3. Unimal sebaiknya memastikan perangkat pendukung SIA dapat beroperasi dengan baik.
4. Menyediakan pelatihan untuk para staff TI di lingkungan Unimal mengenai bagaimana proses pelayanan TI yang berkelanjutan
5. Sebagai bahan evaluasi dalam peningkatan pelayanan TI sebaiknya Unimal terus memantau dan memperhitungkan laporan hasil pengujian layananTI.
6. Laporan Mengenai Pelayanan Yang Disediakan, seharusnya Mendukung Kebutuhan Bisnis.
7. Pimpinan sebaiknya mengkomunikasikan secara konsisten kebutuhan untuk merencanakan keberlangsungan pelayanan.
8. Walaupun informasi yang relevan mengenai keamanan telah dihasilkan oleh sistem, tetapi tetap perlu dianalisa.

9. Meskipun kebijakan keamanan telah dilakukan, tetapi kemampuan dan ketersedian peralatan harus lengkap.

4. KESIMPULAN

Dari identifikasi masalah, penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan menggunakan COBIT framework pada proses-proses yang terpilih menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses-proses domain DS dari COBIT yang dipakai untuk penelitian analisis tingkat kematangan tata keloloa teknologi informasi unimal, antara lain: DS1: Mendefinisikan dan mengelola tingkat layanan, DS2 :Mengelola layanan pihak ketiga, DS3 : Mengelola kinerja dan kapasitas, DS4 : Memastikan layanan yang berkelanjutan, DS5: Memastikan keamanan system
2. Berdasarkan hasil Perhitungan *maturity values* Domain DS pada proses DS1, DS2, DS3, DS4 dan DS5 pada Tata Kelola Teknologi Informasi Universitas Malikussaleh memiliki nilai kematangan 2.67, 2.76, 2.6, 2.77, 2.56.
3. .Nilai yang didapatkan untuk perhitungan *maturity level* baru mencapai level 2 sedangkang nilai target maturity values yang diharapkan 3-4 sehingga masih perlu banyak perbaikan-perbaikan untuk mencapai target tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

COBIT 4.1., 2007, *IT Governance Institute*.

Indrajit, R.E., 12 Februari 2013, Analisis Keuangan untuk Implementasi TI, http://www.ebizzasia.com/0214-

2004/q&a,0214.html.

Jamroni, 2011, Analisis tingkat kematangan sistem informasi perpustakaan STIKES Global Yogyakarta, Tesis, Magister Teknik Informatika, STMIK AMIKOM Yogyakarta

Jogiyanto,2008, *Sistem Teknologi Informasi,* Andi Yogyakarta.

Muthmainnah., 2014, *Analisis Tata Kelola Teknologi Informasi di Universitas Malikussaleh Lhokseumawe*, Penerbit Sefa Bumi Persada Lhokseumawe

Pederiva, A., 2003, *The Cobit Maturity Model in a Vendor Evaluation Case*.Information System Control Jounal, Volume 3.

Purwanto, 2012, *Evaluasi tata kelola teknologi informasi menggunakan kerangka kerja* COBIT *dalam mendukung layanan sistem informasi akademik Studi kasus : Universitas Budi Luhur,* Jurnal Telematika

Surendro, K., 2009, *Implementasi Tata Kelola Teknologi Informasi*, Penerbit Informatika Bandung.

SISTEM PENDETEKSIAN POLA TAJWID PADA CITRA AL-QUR'AN MENGGUNAKAN ALGORITMA *BIDIRECTIONAL ASSOCIATIVE MEMORY*

Lidya Rosnita [1)], Muhammad Zarlis [2)], Syahril Efendi [3)]
Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Sumatera Utara
[1,2,3)]
Jalan Universitas No. 24A Kampus USU Medan 20155
E-mail: lidya.coretz@gmail.com

Abstrak

Pada umumnya didalam dunia pengolahan citra untuk mengenali sebuah pola dapat diberikan beberapa pelatihan terlebih dahulu. Didalam penelitian ini pendeteksian pola tajwid pada citra Al-Qur'an menggunakan empat pola tajwid iqlab, dengan algoritma Bidirectional Associative Memory yang kemudian akan diukur unjuk kerjanya berdasarkan delapan nilai sensitif yang berbeda. Berdasarkan hasil komplesitas algoritma, sistem pendeteksian pola tajwid pada citra Al-Qur'an menggunakan algoritma Bidirectional Associative Memory memiliki kompleksitas sebesar T(n) = $\theta(n)$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pendeteksian pola tajwid pada citra Al-Qur'an menggunakan algoritma Bidirectional Associative Memory memiliki kisaran true detection sebesar 72 % hingga 84 %.

Kata kunci : Bidirectional Associative Memory, true detection, pendeteksian pola.

1. PENDAHULUAN

Al-Qur'an adalah kitab suci umat islam dan Al-Qur'an ditulis dalam bahasa arab (Arshad, 2013). Bagi muslim, Al-Qur'an merupakan firman Allah yang diwahyukan kepada Nabi Muhammad SAW

melalui malaikat jibril dengan lafal dan maknanya. Al-Qur'an merupakan mukjizat Nabi Muhammad SAW yang sangat berharga bagi umat Islam hingga saat ini. Di dalammnya terkandung petunjuk dan pedoman bagi umat manusia dalam mencapai kebahagiaan hidup baik di dunia maupun di akhirat.

Dalam membaca Al-Qur'an agar dapat mempelajari, memahami isi dan makna dari setiap ayat Al-Qur'an yang dibaca, tentunya perlu mengenal dan mempelajari ilmu tajwid, yakni tanda-tanda baca di dalam setiap huruf ayat Al-Qur'an. Guna tajwid ialah sebagai alat untuk mempermudah, mengetahui panjang pendek, melafazkan dan hukum dalam membaca Al-Qur'an. Ilmu tajwid ialah pengetahuan tentang kaidah serta cara-cara membaca Al Qur'an dengan sebaik-baiknya. Tujuan ilmu tajwid ialah memelihara bacaan Al Qur'an dari kesalahan dan perubahan serta memelihara lisan (mulut) dari kesalahan membaca (Zarkasyi, 1987).

Jaringan syaraf tiruan telah dipercaya sebagai metode yang berguna untuk menyelesaikan berbagai macam tipe permasalahan, salah satunya yaitu pengenalan pola. Pola yang dimaksudkan di sini dapat berupa simbol, karakter, atau bentuk-bentuk lain yang dapat dipakai untuk dijadikan kode privasi seperti sidik jari, deteksi retina, deteksi wajah, deteksi karakter, dan lain sebagainya.

Dalam pendeteksian karakter, banyak algoritma yang dapat digunakan untuk mengenali pola karakter tersebut, diantaranya yaitu algoritma *Bidirectional Associative Memory* (BAM). Algoritma BAM adalah model jaringan syaraf yang memiliki dua lapisan, yaitu lapisan *input* dan lapisan *output* yang mempunyai hubungan timbal balik antara keduanya. Hubungan ini bersifat bidirectional, artinya jika bobot matriks dari sinyal yang dikirim dari lapisan *input* X ke lapisan *output* Y adalah W, maka bobot matriks dari sinyal yang dikirim dari lapisan *output* Y ke lapisan *input* X adalah W^T (Sutojo, T. et.al., 2011). Algortima BAM memungkinkan agar komputer mampu mengenali pola yang kurang bagus dengan cara membandingkan pola masukan dengan pola yang telah tersimpan didalam komputer.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Singh, et.al (2009) dalam jurnalnya yang berjudul *Bidirectional Associative Memory Neural Network Method in The Character Recognition*, melakukan penelitian menggunakan *Bidirectional Associative Memory* untuk pengenalan pola abjad inggris (A-Z). Pendekatan optimal arsitektur jaringan ini telah ditemukan, sehingga benar dapat mengklasifikasi atau mengenali pola yang disimpan. Ketika bobot yang bervariasi secara acak untuk efek pada *noise*, ketika angka acak yang ditambahkan dalam matriks bobot hanya karakter A telah diakui benar. Ketika nomor acak ditambahkan setelah dibagi dengan 10 dalam matriks bobot, dari semua enam karakter diakui dengan benar. Dalam BAM pola *input* terdistorsi mungkin juga menyebabkan *heteroassociation* secara benar pada *output*. Simetri logis dari interkoneksi sangat menghambat efisiensi BAM dipenyimpanan pola dan kemampuan pemanggilan. Juga membatasi penggunanya untuk representasi pengetahuan dan inferensi. Ada batasan pada angka dari pasangan pola, yang dapat disimpan dan berhasil diambil.

Pada penelitian ini, pengenalan tajwid *automatic* haruslah memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Setiap mushaf Al-Qur'an yang ada didunia memiliki tidak jauh berbeda polanya antara satu mushaf ke mushaf yang lain. Dengan pola yang tidak jauh berbeda mengakibatkan proses belajar yang diperlukan dapat tanpa melakukan pengawasan (*unsupervised*).
2. Komputasi yang digunakan adalah komputasi yang dapat dikembangkan untuk sistem-sistem pendeteksian pola *real time*.
3. Algoritma yang digunakan bersifat peniruan perilaku manusia. Untuk itu komputasi dapat *flexible* dalam peniruan otak manusia.

Berdasarkan kriteria tersebut, algoritma Bidirectional Associative Memory (BAM) dapat memenuhi ke tiga syarat tersebut dalam membangun pola tajwid pada citra Al-Qur'an. Alasan pemilihan algoritma Bidirectional Associative Memory (BAM) dikarenakan pada

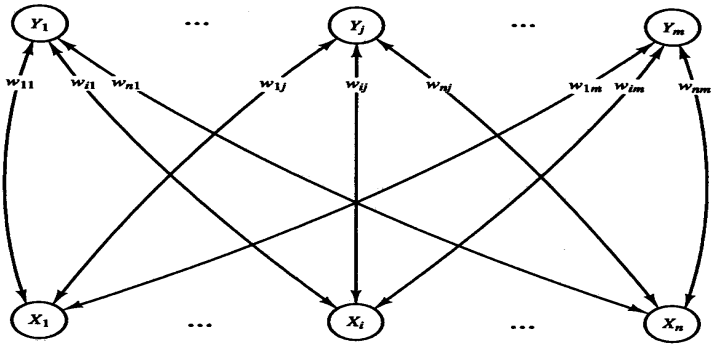
model ini struktur neuron yang digunakan tidak begitu kompleks dan iterasi komputasi yang diperlukan untuk menyesuaikan bobot pelatihan tidak terlalu panjang.

Sistem pendeteksian pola umumnya menggunakan rumpun jaringan yang *supervised*, sehingga memerlukan jumlah data yang besar pada tahap pelatihan untuk mengenal hanya beberapa pola. Disisi lain, dengan mendapatkan data yang besar untuk pelatihan akan menambah waktu yang lebih lama. Oleh karena itu akan sangat menyulitkan bagi peneliti untuk mengukur unjuk kerja algoritma BAM berdasarkan delapan nilai sensitif yang berbeda dalam sistem pendeteksian pola tajwid iqlab pada citra Al-Qur'an.

2. METODE PENELITIAN

2.1 *BIDIRECTIONAL ASSOCIATIVE MEMORY*

Model BAM memiliki jaringan syaraf dari dua lapisan dan terhubung sepenuhnya dari setiap lapisan yang lain. Artinya, ada hubungan timbal balik antara dari lapisan *output* ke lapisan *input* (Rao, 1995). BAM sebagai model *neural network* memiliki kelebihan yaitu dapat memproses input yang tidak lengkap (*incomplete input* atau *input with noise*). Adapun kelemahan BAM adalah terletak pada kapasitas memori yang sangat kecil. Gambar 2.1 memperlihatkan arsitektur BAM.



Gambar 2.1. Arsitektur *Bidirectional Associative Memory*

Seperti yang terlihat pada gambar diatas, bahwa arsitektur jaringan ini terdiri dari dua lapisan neuron yaitu, *input* dan *output*. Informasi dari jaringan ini dapat masuk dalam dua arah (dari *input* ke *output* dan kembali ari *output* ke *input*). Masing-masing lapisan tersebut dihubungkan dengan vektor bobotnya. Iterasi jaringan dilakukan dengan pengiriman sinyal keluar dan kembali diantara kedua lapisan, sehingga semua neuron yang menyusun jaringan memiliki nilai yang seimbang.

Pada jaringan *Bidirectional Associative Memory* (BAM) ini interaksi antara kedua lapisan terjadi secara *bidirectional* yaitu:

1. Jika jaringan mengirim sinyal dari X-layer ke Y-layer maka bobot jaringan dituliskan sebagai vektor berbentuk W.
2. Jika jaringan mengirim sinyal dari Y-layer ke X-layer maka bobot jaringan dituliskan sebagai vektor bentuk W^T.

Algoritma jaringan syaraf tiruan *Bidirectional Associative Memory* (BAM) adalah sebagai berikut:

Langkah 0: inisialisasi bobot untuk disimpan pada P vektor.

Langkah 1: untuk masing-masing masukan, lakukan langkah 2-6.

Langkah 2a: berikan pola masukan x pada X-layer (dengan pensettingan aktivasi pada pola masukan X terlebih dahulu).

Langkah 2b: berikan pola masukan y pada Y-layer (dengan pemberian nilai yang lain dari pola masukan X).

Langkah 3: saat nilai aktivasi tidak dapat ditemukan, lakukan langkah 4-6.

Langkah 4: perbaharui aktivasi pada unit *neuron* Y-layer, dengan cara:

Hitung jaringan *input* : Y_*inj* $\sum_i W_{ij} X_i$ ..... (2.1)

Hitung aktivasi $y_j = f(Y_inj)$

Kemudian kirim sinyal ke X-layer

Langkah 5: perbaharui aktivasi pada unit *neuron* X-layer, dengan cara:

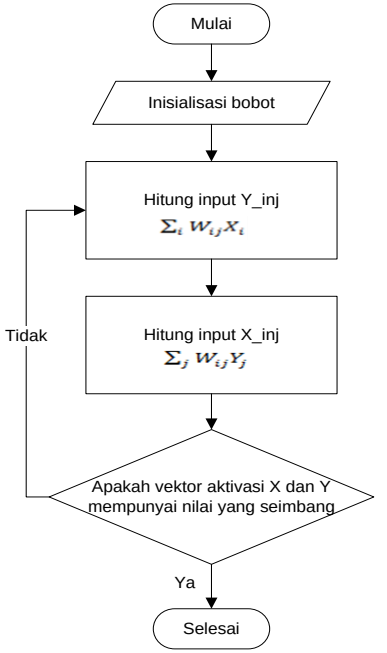
Hitung jaringan *input* : X_*inj* $\sum_j W_{ij} Y_j$ ..... (2.2)

Hitung aktivasi $x_i = f(X_inj)$

Kemudian kirim sinyal ke Y-layer

Langkah 6: lakukan test kembali, jika vektor aktivasi x dan y mempunyai nilai yang seimbang, maka hentikan proses test; jika tidak lakukan kembali.

Dimana diagram alir dari algoritma tersebut ditunjukkan pada gambar berikut:

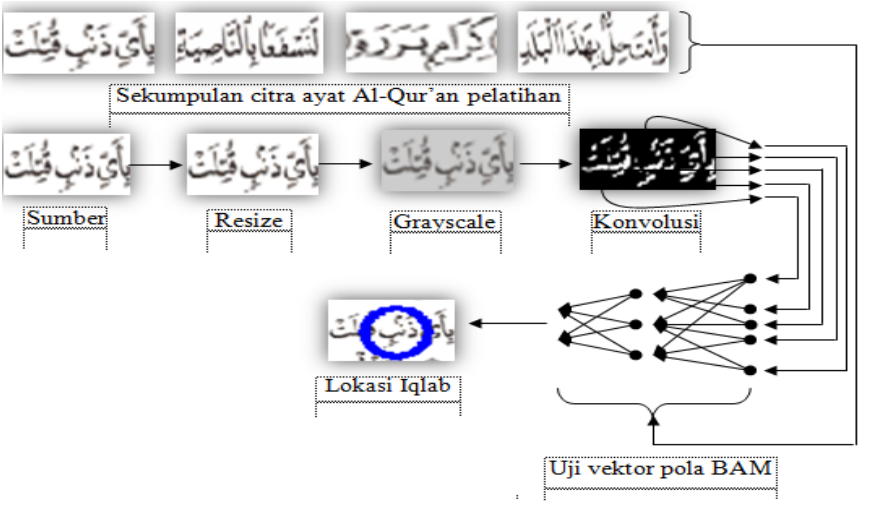


Gambar 2.2. Diagram Alir Algoritma *Bidirectional Associative Memory*

Pada tahap ini, jaringan menerima inputan struktur pola. Struktur pola inputan merupakan sebarisan pola tepi-tepi objek yang mungkin mengandung tajwid atau bukan tajwid, dan selanjutnya jaringan melakukan perhitungan input Y_inj. Setelah perhitungan input Y_inj dilakukan, jaringan melakukan perhitungan input X_inj. Langkah-langkah ini terus diulang hingga tercapai nilai aktivasi yang seimbang.

2.2 SKEMA SISTEM

Skema sistem pendeteksian pola tajwid yang dibangun dalam penelitian ini diilustrasikan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Skema Sistem Pendeteksian Pola Tajwid Menggunakan Algoritma BAM

Adapun tahapan yang dilakukan setelah sistem menerima *input* citra Al-Qur'an adalah tahapan *resize*, *grayscale*, konvolusi, uji pengenalan pola ayat Al-Qur'an menggunakan *Bidirectional Associative Memory* (BAM). Pada tahap *pre-processing*, sumber citra yang menjadi inputan akan di-*resize* terlebih dahulu untuk menghemat waktu dan jumlah iterasi. Setelah *resizing*, citra akan direpresentasikan dalam bentuk satu kanal, dan diakhiri dengan pendeteksian tepi melalui proses konvolusi. Pada proses utama, komputasi menggunakan algoritma BAM, vektor pola ayat Al Qur'an akan dilatih untuk

mendapatkan sebuah matriks bobot, yang selanjutnya matriks bobot tersebut digunakan sebagai matriks pengujian (Rosnita, 2016).

2.3 PARAMETER PENGUKURAN EVALUASI UNJUK KERJA SISTEM

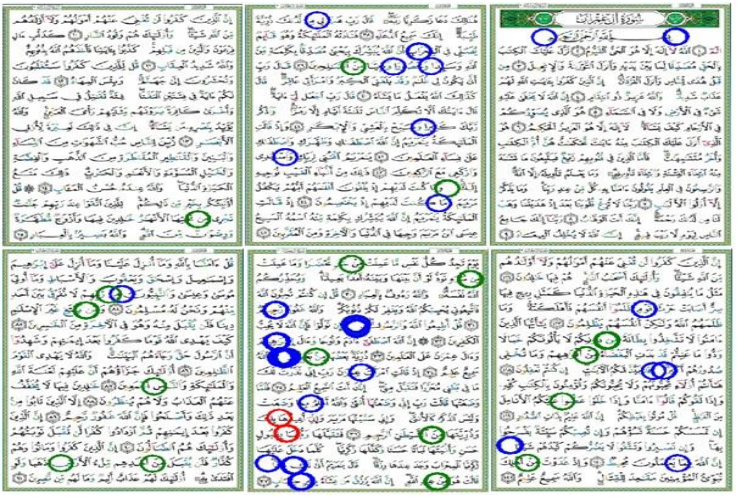
Pengukuran evaluasi unjuk kerja sistem pendeteksian pola tajwid pada citra Al-Qur'an pada umumnya menggunakan dua parameter, yaitu *true detection* dan *false detection*. *True detection* merupakan perbandingan atau presentase jumlah pola tajwid iqlab yang berhasil dideteksi per seluruh jumlah pola tajwid iqlab yang diuji, sedangkan *false detection* adalah jumlah objek bukan pola tajwid iqlab yang dideteksi sebagai pola tajwid iqlab.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 HASIL DETEKSI CITRA AL-QUR'AN

Citra Al-Qur'an yang digunakan didalam penelitian ini adalah citra Al-Qur'an surat Ali-Imran yang memiliki karakteristik vektor citra Al-Qur'an yang berbeda. Didalam hasil deteksi tajwid pada citra Al-Qur'an, pengujian sistem menggunakan empat pola. Pola yang pertama adalah apabila nun mati (نْ) bertemu dengan huruf ba (ب), pola yang kedua adalah apabila tanwin fattah (ً) bertemu dengan huruf ba (ب), pola yang ketiga adalah apabila tanwin kasrah (ٍ) bertemu dengan huruf ba (ب), dan pola yang keempat adalah apabila tanwin dhammah (ٌ) bertemu dengan huruf ba (ب). Gambar 3.1 menunjukkan beberapa hasil pendeteksian citra Al-Qur'an secara benar (*true detection*), sedangkan gambar 3.2 menunjukkan beberapa hasil pendeteksian citra Al-Qur'an yang salah (*false detection*).

Gambar 3.1. Beberapa Hasil *True Detection* Pada Citra Al-qur'an

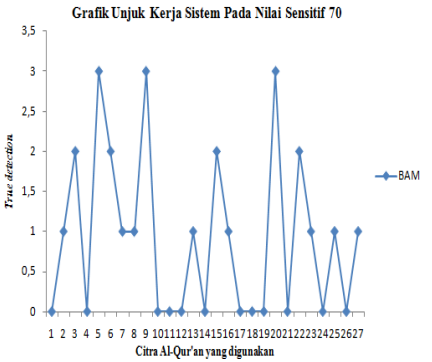


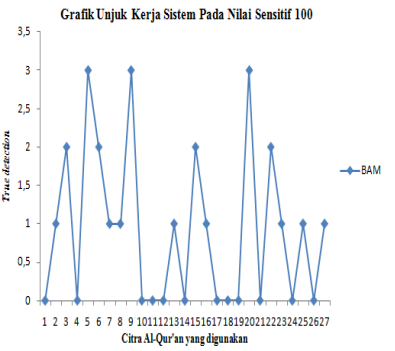
Gambar 3.2. Beberapa Hasil *False Detection* Pada Citra Al-qur'an

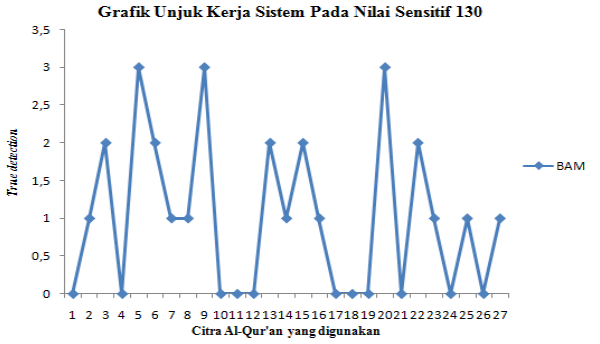
3.2 PENGUKURAN UNJUK KERJA SISTEM

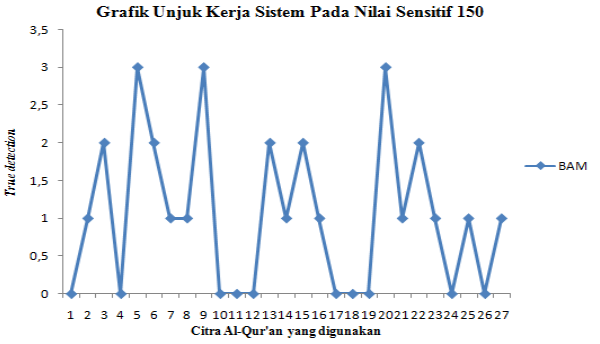
Pengukuran unjuk kerja sistem dilakukan secara pertahap. Pada nilai sensitif 70, keempat pola tajwid yang digunakan memiliki tingkat keakurasian 72%. Pada nilai sensitif 100, keempat pola tajwid yang digunakan memiliki tingkat keakurasian 72%. Pada nilai sensitif 130, keempat pola tajwid yang digunakan memiliki tingkat keakurasian 78%. Pada nilai sensitif 150, keempat pola tajwid yang digunakan memiliki tingkat keakurasian 81%. Pada nilai sensitif 170, keempat pola tajwid yang digunakan memiliki tingkat keakurasian 81%. Pada nilai sensitif 200, keempat pola tajwid yang digunakan memiliki tingkat keakurasian 81%. Pada nilai sensitif 230, keempat pola tajwid yang digunakan memiliki tingkat keakurasian 84%. Pada nilai sensitif 250, keempat pola tajwid yang digunakan memiliki tingkat keakurasian 84%.

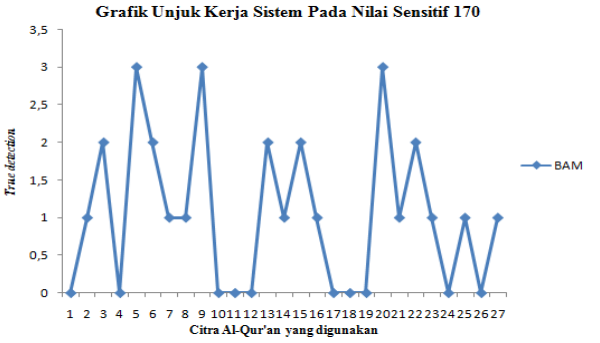
Gambar dibawah ini mengilustrasikan hasil pengukuran unjuk kerja sistem pendeteksian pola tajwid pada citra Al-Qur'an dengan delapan nilai sensitif yang berbeda menggunakan algoritma *Bidirectional Associative Memory*.

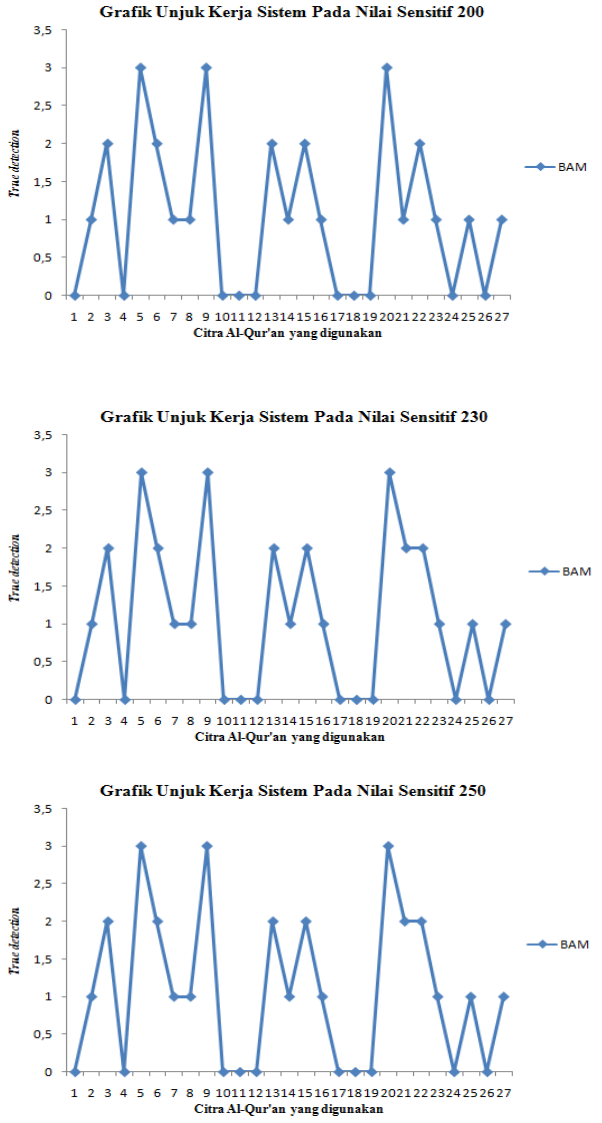





Grafik Unjuk Kerja Sistem Pada Nilai Sensitif 130
True detection
Citra Al-Qur'an yang digunakan
BAM


Grafik Unjuk Kerja Sistem Pada Nilai Sensitif 150
True detection
Citra Al-Qur'an yang digunakan
BAM


Grafik Unjuk Kerja Sistem Pada Nilai Sensitif 170
True detection
Citra Al-Qur'an yang digunakan
BAM



Gambar 3.3. Grafik Unjuk Kerja Sistem Dengan Delapan Nilai Sensitif Yang Berbeda

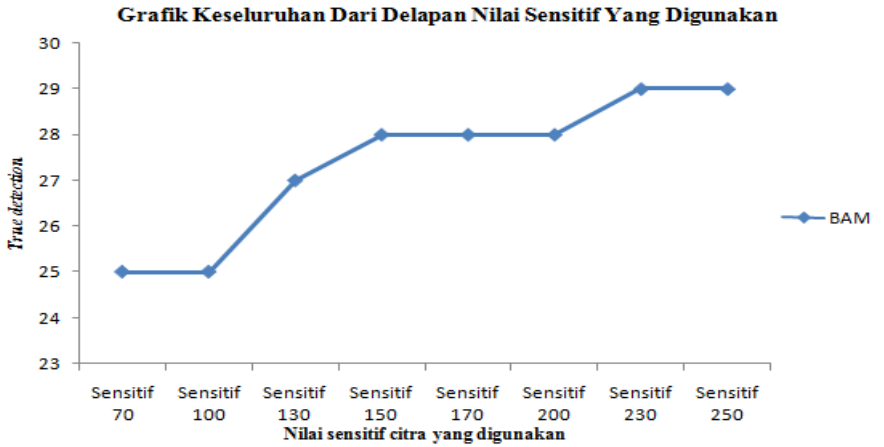
Secara keseluruhan keempat pola tajwid yang memiliki delapan nilai sensitif dapat dirangkum dalam tabel 3.1.

Tabel 3.1. Tabel keseluruhan pola dengan delapan nilai sensitif

No	Nilai Sensitif		Algoritma *Bidirectional Associative Memory*
1	Sensitif 70	*True Detection*	25
		False Detection	0
2	Sensitif 100	*True Detection*	25
		False Detection	0
3	Sensitif 130	*True Detection*	27
		False Detection	0
No	Nilai Sensitif		Algoritma *Bidirectional Associative Memory*
4	Sensitif 150	*True Detection*	28
		False Detection	2
5	Sensitif 170	*True Detection*	28
		False Detection	10
6	Sensitif 200	*True Detection*	28

		False Detection	56
7	Sensitif 230	*True Detection*	29
		False Detection	529
8	Sensitif 250	*True Detection*	29
		False Detection	969

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai sensitif suatu citra, maka semakin besar pula kemungkin kesalahan pendeteksian yang akan terjadi pada citra tersebut. Gambar 3.4 menunjukkan grafik keseluruhan dari delapan nilai sensitif yang digunakan.



Gambar 3.4. Grafik Keseluruhan Pola Dengan Delapan Nilai Sensitif Yang Berbeda

3.3 HASIL PERHITUNGAN KOMPLEKSITAS BIG THETA (θ)

Untuk mengetahui keefektifan algoritma melakukan pendeteksian pola tajwid pada citra Al-Qur'an, maka dibutuhkan perhitungan kompleksitas waktu. Pada tabel 3.2 perhitungan kompleksitas big theta menggunakan algoritma BAM.

Tabel 3.2. Perhitungan big theta algoritma BAM

Baris	*Pseudocode*	*T(n)*		
1	procedure TForm2.Button12Click(Sender: TObject);	C	#	C#
2	var	C_1	1	C_1
3	i,j : integer;	C_2	1	C_2
4	x,y : integer;	C_2	1	C_2
5	bobot : byte;	C_3	1	C_3
6	pos_x,pos_y : integer;	C_2	1	C_2
7	begin	C_4	1	C_4
8	pos_y:=0;	C_5	1	C_5
9	NamaArsip:='bitB.txt';	C_6	1	C_6
10	AssignFile(Fi,NamaArsip);	C_7	1	C_7
11	rewrite(Fi);	C_8	1	C_8
12	for j:=Y_atas to Y_baw-1 do	C_9	n	$n(C_9)$
13	begin	C_4	1	C_4

14	i:=X_atas;	C_{10}	n	n(C_{10})
15	inc(pos_y,1);	C_{11}	1	C_{11}
16	pos_x:=1;	C_{12}	n	n(C_{12})
17	repeat	C_{13}	n	C_{13}
18	x:=t_edge[j,i];	C_{14}	n	n(C_{14})
19	if x=0 then y:=1 else y:=0;	C_{15}	n	n(C_{15})
20	if x=0 then x:=-1 else x:=1;	C_{15}	n	n(C_{15})
21	bobot:=x+y;	C_{16}	n	n(C_{16})
22	templating1[pos_y,pos_x]:=bobot;	C_{17}	n	n(C_{17})
23	inc(i,1);	C_{11}	1	C_{11}
24	inc(pos_x,1);	C_{11}	1	C_{11}
25	writeln(Fi,inttostr(templating1[pos_y,pos_x]));	C_{18}	1	C_{18}
26	inc(i,1);	C_{11}	1	C_{11}
27	inc(pos_x,1);	C_{11}	1	C_{11}
28	until i >= X_baw-1;	C_{19}	n	n(C_{19})
29	end;	C_{20}	1	C_{20}
30	CloseFile(Fi);	C_{21}	1	C_{21}
31	end;	C_{20}	1	C_{20}

$T(n) = C_1 + C_2 + C_2 + C_3 + C_2 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7 + C_8 + C_8 + n(C_9) + C_4 + n(C_{10})$

$C_{11} + n(C_{12}) + nC_{13} + n(C_{14}) + n(C_{15}) + n(C_{15}) + n(C_{16}) + n(C_{17}) + C_{11} +$

$C_{11} + C_{18} + C_{11} + C_{11} + n(C_{19}) + C_{20} + C_{21} + C_{20}$

$= C_1 + 3C_2 + C_3 + 2C_4 + C_5 + C_6 + C_7 + 2C_8 + n(C_9) + n(C_{10}) + 5C_{11} + (C_{12}) +$

$nC_{13} + n(C_{14}) + 2n(C_{15}) + n(C_{16}) + n(C_{17}) + C_{18} + n(C_{19}) + 2C_{20} + C_{21}$

$= \theta(n)$

Dari table diatas dapat dilihat bahwa algoritma BAM memiliki kompleksitas sebesar $T(n) = \theta(n)$.

4. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan yang telah dibahas, dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian menunjukkan sistem pendeteksian pola tajwid pada citra Al-Qur'an menggunakan algoritma *Bidirectional Associative Memory* memiliki kisaran *true detection* sebesar 72% hingga 84%. Pada pengujian dengan nilai sensitif 70 dan nilai sensitif 100, keempat pola tajwid yang digunakan memiliki tingkat keakurasian sebesar 72%. Pada pengujian dengan nilai sensitif 130, keempat pola tajwid yang digunakan memiliki tingkat keakurasian 78%. Pada pengujian dengan nilai sensitif 150, nilai sensitif 170, dan nilai sensitif 200, keempat pola tajwid yang digunakan memiliki tingkat keakurasian 81%. Sedangkan pada pengujian dengan nilai sensitif 230 dan nilai sensitif 250, keempat pola tajwid yang digunakan memiliki tingkat keakurasian 84%. Persentase *true detection* tersebut menunjukkan bahwa algoritma *Bidirectional Associative Memory* dapat digunakan sebagai salah satu pendekatan untuk pendeteksian pola tajwid pada citra Al-Qur'an dengan kompleksitas sebesar $T(n) = \theta(n)$.

5. DAFTAR PUSTAKA

Arshad, N.W. *Makhraj Recognition for Al-Quran Recitation using MFCC*. International Journal of Intelligent Information Processing(IJIIP). Volume4, Number2, June 2013.

Cormen, T.H., et.al. 2009. *Introduction to Algorithms*. Thrid Edition. London: The MIT Press.

Fadlisyah. 2014. *Sistem Pendeteksian Wajah Pada Video Menggunakan Jaringan Adaptive Linear Neuron (ADALINE)*. Tesis, Fakultas Teknik: Universitas Sumatra Utara.

Pandjaitan, L.W. 2007. *Dasar-dasar Komputasi Cerdas*. Yogyakarta: Andi.

Putra, D. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Andi.

Rao, V.B. 1995. *C++ Neural Networks and Fuzzy Logic: Preface*. MTBooks, IDG Books Worldwide, Inc.

Rosnita, Lidya. 2016. *Unjuk Kerja Algoritma BAM dan Algoritma FAM Untuk Sistem Pendeteksian Pola Tajwid Pada Citra Al-Qur'an*. Tesis, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi: Universitas Sumatera Utara.

Singh, Y.P., et.al. 2009. *Bidirectional Associative Memory Neural Network Method In The Character Recognition*. Journal of Theoretical and Applied Information Technology.

Sutojo, T. , et.al. 2010. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.

Zarkasyi, I. 1987. *Pelajaran Tajwid Qaidah Bagaimana Mestinya Membaca Al Qur'an*. Gontor: Trimurti Gontor Ponorogo.

ISSN 2302-4838
Vol. 8, No. 2, Oktober 2016

TECHSI

Jurnal Penelitian Teknik Informatika
Universitas Malikussaleh

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik - Universitas Malikussaleh

Vol. 8, No. 2, Oktober 2016
Jurnal TECHSI

ISSN 2302-4838
9 772302 483607