

## FITUR NOTIFIKASI UNTUK SISTEM MONITORING MESIN PELAYANAN PELANGGAN (STUDI KASUS DI ETISALAT CORPORATION, ABU DHABI)

**Bambang Santoso**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik,  
Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Banten, Indonesia  
Email: dosen01692@unpam.ac.id

### ABSTRAK

Mesin Pelayanan Pelanggan merupakan wakil keberadaan sebuah perusahaan pada daerah-daerah di mana kantor cabang tidak didirikan. Etisalat menginstall sekitar 120 mesin. Mesin ini melayani kebutuhan pelanggan seperti melihat tagihan, menambah saldo, dan lain-lain. Mesin-mesin ini dimonitor oleh suatu Sistem Monitoring yang melihat status masing-masing mesin setiap saat. Para teknisi kemudian dapat melihat status mesin di aplikasi client dari Sistem Monitoring tersebut. Hanya saja, sistem ini harus senantiasa dimonitor agar kesalahan mesin dapat diketahui setiap saat. Diinginkan adanya fitur notifikasi kepada teknisi agar mereka tidak perlu melihat Sistem Monitoring setiap waktu. Fitur notifikasi ini akan mengirimkan notifikasi ke teknisi berupa SMS yang berisi pemberitahuan bahwa ada mesin yang rusak. Dengan demikian, teknisi dapat berada di mana pun dan mereka akan segera tahu akan kerusakan mesin. Mereka dapat langsung datang ke lokasi mesin berada dan melakukan tindakan yang diperlukan. Tiap teknisi punya wilayah masing-masing maka fitur notifikasi harus memperhatikan wilayah mesin berada dan mengirimkan ke teknisi yang bertanggung jawab. Di samping itu, teknisi juga ada yang bekerja di jam kerja dan ada yang di jam lembur. Jika mesin masih rusak dalam waktu 2 jam, maka SMS juga akan dikirim ke supervisor dari teknisi. Jika mesin tetap rusak dalam periode 4 jam, SMS akan dikirim ke master supervisor. Log dari notifikasi ditulis ke basis data agar dapat diketahui teks yang dikirim, kepada siapa serta pada tanggal dan jam berapa.

Kata Kunci: Pelayanan Pelanggan, Mesin Pelayanan Pelanggan, Sistem Monitoring, supervisor, fitur notifikasi, SMS

### 1. PENDAHULUAN

Etisalat Corporation memasang banyak mesin untuk melayani pelanggan. Mesin ini membantu mengurangi kesibukan karyawan di counter pelayanan pelanggan. Transaksi yang mudah dan berulang-ulang dapat dilakukan di mesin. Contoh adalah *top up* pulsa, melihat jumlah tagihan, membayar tagihan. Baik untuk *wireless*, internet, telepon, TV maupun paket three-in-one (internet, telepon, TV). Pembayaran pun dapat memakai beberapa cara, yaitu tunai, kartu kredit, dan memakai point. Point adalah semacam kredit yang didapat pelanggan jika mereka memakai jasa Etisalat.

Mesin juga membantu mewakili keberadaan Etisalat Corporation di tempat di mana Etisalat tidak mempunyai kantor cabang. Misal di mall, tempat wisata, pasar tradisional, maupun tempat-tempat umum lain. Karena menempatkan mesin di tempat-tempat itu lebih murah daripada membuka kantor cabang Etisalat.

Etisalat memasang banyak mesin di semua Emirat di negara Persatuan Emirat Arab (PEA).

PEA terbagi atas tujuh Emirat yaitu Abu Dhabi, Sharjah, Dubai, Ummul Quwaim, Ajman, Ras Al Khaimah, dan Fujairah. Keseluruhan jumlah mesin terpasang sekitar 120 mesin. Tersebar di tujuh Emirat yang ada di PEA. Tapi karena populasi yang berbeda, maka jumlah mesin yang dipasang di masing-masing Emirat tidaklah sama.

Untuk melihat status semua mesin, Etisalat membuat Sistem Monitoring. Sistem ini terdiri dari dua bagian, yaitu bagian *server* dan bagian *client*.

Bagian *server* akan bertanya ke semua mesin satu per satu (*polling*) mengenai status mereka. Kemudian status ini diterjemahkan dan ditulis ke basis data. Server ini berjalan di setiap interval yang tertentu sehingga selalu diketahui status semua mesin dalam '*near real time*'. Tidak diperlukan status '*real time*' karena teknisi pun tidak dapat dengan serta merta mendatangi lokasi. Sepuluh detik dianggap waktu yang cukup untuk interval antar *poll*.

Aplikasi *client* dipakai oleh teknisi untuk mengetahui status mesin. Teknisi membuka

aplikasi *client* dan melihat mesin mana yang memerlukan perhatian. Kemudian teknisi datang ke lokasi untuk melakukan perbaikan pada mesin tersebut.

Sistem ini cukup baik berjalan dan supervisor dapat melihat laporan di akhir pekan atau akhir bulan mengenai statistik *uptime* dari mesin.

Akan tetapi, seiring dengan berkembangnya waktu, respon yang lebih cepat diperlukan agar *uptime* dari mesin dapat lebih bagus. Untuk ini diperlukan adanya fitur notifikasi di Sistem Monitoring. Fitur ini memungkinkan teknisi mengetahui ada mesin yang membutuhkan perhatian tanpa harus membuka aplikasi *client* dari Sistem Monitoring.

Diinginkan bahwa aplikasi *server* di Sistem Monitoring akan ditambah fitur notifikasi lewat SMS. Tiap ada kerusakan mesin, teknisi akan menerima notifikasi SMS yang mengatakan salah satu mesin rusak dan membutuhkan kunjungan teknisi.

Konsekuensinya, teknisi harus memasukkan nama-nama semua teknisi yang bertanggung jawab atas mesin di wilayah tertentu, beserta nomor telephone (HP) masing-masing. Sistem Monitoring akan mengirimkan notifikasi hanya kepada tim teknisi yang bertanggung jawab atas mesin di wilayah tersebut.

## 2. METODE PENELITIAN

Sistem Monitoring mengetahui status dari mesin-mesin. Tambahan fitur notifikasi tidak mengubah aliran program *polling* ke semua mesin. Hanya saja, bila ditemukan ada kesalahan pada mesin, maka diperlukan mengirim notifikasi ke teknisi. Di bagian ini diperlukan modifikasi program.

### Pengumpulan Data

Dilakukan diskusi dengan pihak terkait, yaitu bagian PCPM (Public Cash Payment Machine) selaku pemilik proyek. Peneliti juga menemui bagian teknisi selaku pihak yang akan ke lapangan jika ada kerusakan mesin, bagian keuangan yang mengelola aspek keuangan dari Mesin Pelayanan Pelanggan, bagian Data Services yang bertanggung jawab atas jaringan, bagian SMS Server yang bertanggung jawab atas pengiriman SMS.

Studi pustaka meliputi mempelajari pengiriman SMS melalui SMS *Gateway*, Standard Operating Procedure dari bagian teknisi

dan bagian keuangan, serta melihat jaringan komunikasi di perusahaan.

Observasi meliputi mengikuti teknisi untuk memperbaiki mesin di lapangan, mengikuti aliran kerja dari bagian keuangan, serta melihat cara kerja dari SMS *Gateway*.

### Lingkup Penelitian

Penelitian meliputi mempelajari aliran program dari Sistem Monitoring, kemudian menentukan di mana program perlu modifikasi. Juga diperlukan cara mengirimkan SMS ke para teknisi, disesuaikan dengan infrastruktur di Etisalat. Perlu juga dipelajari siapa saja yang menerima notifikasi saat ada kerusakan di mesin tertentu.

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di Abu Dhabi. Beberapa kali kunjungan dilakukan ke Emirat lain di Persatuan Emirat Arab untuk mengetahui prosedur pengaturan tanggung jawab teknisi.

Penelitian juga melihat tempat server dan pengaturan pengiriman notifikasi ke *switching* telekom.

### Teknologi yang Dipakai

Untuk mengubah aplikasi server, dipakai bahasa pemrograman yang sama dengan Sistem Monitoring, yaitu bahasa C++, dengan IDE Microsoft Visual Studio. Sistem operasi adalah Windows dan Windows Server. Untuk pengiriman SMS, dipakai modul yang sudah dibuat Etisalat Corporation untuk berhubungan dengan SMS *gateway*.

### Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan cukup keterangan mengenai penelitian ini dilakukan wawancara dengan pihak terkait, yaitu manajer PCPM, teknisi dan supervisor, bagian *Information Technology*, serta bagian keuangan. Studi pustaka meliputi melihat dokumentasi dari aplikasi Sistem Monitoring, SMS *Gateway*, *Standard Operating Procedure* dari teknisi, dan lain-lain. Observasi lapangan dengan kunjungan ke Mesin Pelayanan Pelanggan, server, dan melihat perbaikan yang dilakukan oleh para teknisi.

### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah memberikan notifikasi ke teknisi bila ada kerusakan di mesin. Notifikasi ini setidaknya mengandung komponen:

1. Tanggal dan waktu kerusakan
2. Nama mesin
3. Teks ringkas mengenai kerusakan mesin.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Spesifikasi Kebutuhan

Setelah pengumpulan data ditemukan fitur notifikasi yang dibutuhkan adalah sebagai berikut.

- 1) Ketika satu mesin mengalami kerusakan, teknisi dikirim notifikasi yang menerangkan secara ringkas namun jelas mengenai lokasi, waktu, dan kerusakan yang terjadi.
- 2) Notifikasi ini harus dikirim ke teknisi yang bertanggung jawab, dilihat dari lokasi mesin. Karena tiap mesin berada di satu wilayah, dan tiap wilayah mempunyai teknisi yang bertanggung jawab.
- 3) Aspek lain adalah adanya level support. Untuk pertama kali, notifikasi akan dikirim ke teknisi. Jika dalam dua jam mesin tetap rusak, maka notifikasi akan dikirimkan juga ke supervisor di wilayah tersebut. Jika dalam empat jam kerusakan masih tetap terjadi, notifikasi juga akan dikirim ke level master supervisor. Tiap wilayah akan mempunyai level teknisi, supervisor, dan master supervisor yang berbeda.
- 4) Di samping itu ada pembagian notifikasi. Bagian teknis akan menerima notifikasi bila kerusakan bersifat teknis, misal printer rusak. Bagian keuangan akan menerima notifikasi bila kerusakan berhubungan dengan keuangan, misal kotak uang penuh atau hampir penuh.
- 5) Diinginkan juga adanya teknisi yang bertanggung jawab pada saat office hour (jam kerja) dan ada yang bertugas saat out of office hours (jam lembur). Jam kerja di Etisalat Corporation adalah dari jam 07:00 sampai dengan jam 15:00. Di luar ini disebut out of office hours (jam lembur) di mana teknisi yang bertugas akan berbeda dengan teknisi office hours.
- 6) Rest days (hari istirahat) termasuk out of office hours (jam lembur) selama 24 jam. Karenanya teknisi yang bertanggung jawab di jam lembur juga bertanggung jawab saat rest days. Di Persatuan Emirat Arab, hari kerja adalah Ahad sampai Kamis. Hari Jumat dan Sabtu adalah hari istirahat (rest days) yang dianggap jam lembur.

- 7) Di samping hari Jumat dan Sabtu, hari libur (holidays) juga dianggap jam lembur selama 24 jam. Perlakuan holidays sama dengan rest days, hanya saja, karena holidays tidak tertentu harinya, maka harus dimasukkan ke sistem oleh pengguna.

#### Perancangan

Direncanakan bagian *server* dari Sistem Monitoring akan diubah dengan memasukkan fitur notifikasi saat diketahui satu mesin membutuhkan perhatian teknisi.

Notifikasi yang dipakai adalah pengiriman SMS ke para teknisi. Karenanya tiap teknisi harus mendaftarkan nomor telepon mereka ke sistem. Dari Sistem Monitoring, aplikasi akan mengirimkan permintaan pengiriman SMS ke *SMS Gateway*. Dari *SMS Gateway*, permintaan akan dikirim ke SMS Server untuk dikirim ke *mobile phone* tujuan. Modul untuk mengirim permintaan SMS didapat dari bagian *SMS Gateway*. Aplikasi Sistem Monitoring berhubungan modul ini.

Pengiriman SMS akan dicatat dalam basis data, meliputi pesan yang dikirim, teknisi yang dikirim SMS, serta tanggal dan jam pengiriman. Supervisor dapat melihat log dari pengiriman SMS.

Bagian *client* Sistem Monitoring juga akan diubah. Meliputi tatap muka masukan dan keluaran yang diperlukan. Dibutuhkan mengisi dan melihat tabel-tabel yang baru maupun tabel-tabel yang diubah (lihat Perancangan Basis Data). Di samping itu, juga akan dibuat laporan bagi supervisor yang ingin melihat notifikasi yang telah dikirim oleh sistem.

#### Perancangan Basis Data

Dalam basis data ada tiga keadaan untuk tabel-tabelnya.

1. Tabel yang tidak tersentuh oleh fitur notifikasi ini dibiarkan tetap.
2. Beberapa tabel memerlukan penambahan kolom dalam tabel yang telah ada.
3. Penambahan tabel yang tadinya belum ada.

#### Tabel Dept

Tabel ini termasuk tabel referensi yaitu tabel yang cenderung statis, tidak berubah. Tabel Dept menyimpan kode departemen dan keterangannya. Hanya ada 4 baris di dalam tabel ini sebagai mana tertulis di Tabel 3.

Tabel 3 Tabel Dept

Dept	Description
------	-------------

ACC	Accounts
ENG	Engineering
HOP	Head Office Operation
SYS	System Administration

dSMStoSupp	0	mengirim notifikasi. <i>Delay</i> pengiriman SMS pertama ke support (dalam menit)
dSMStoSpv	120	<i>Delay</i> pengiriman SMS pertama ke supervisor (dalam menit)
dSMStoMas	240	<i>Delay</i> pengiriman SMS pertama ke master supervisor (dalam menit)
iSMStoSupp	60	Interval pengiriman SMS berikutnya ke support (dalam menit)
iSMStoSpv	120	Interval pengiriman SMS berikutnya ke supervisor (dalam menit)
iSMStoMas	180	Interval pengiriman SMS berikutnya ke master supervisor (dalam menit)
SMSSStartTime	7:00	Waktu mulai pengiriman SMS
SMSSEndTime	21:00	Waktu terakhir pengiriman SMS
DelaySMSNot Connect	20	Waktu <i>delay</i> mesin tidak menjawab sampai dikirim SMS ke teknisi
DelaySMSOff line	30	Waktu <i>delay</i> mesin off line sampai dikirim SMS ke teknisi

### Tabel Region

Tabel ini juga merupakan tabel referensi. Tabel Region menyimpan pembagian wilayah teknisi. Ada 6 region di Persatuan Emirat Arab menurut Etisalat. Keenam region tertulis di Tabel 4. Tambahan region HO adalah untuk administrator Sistem Monitoring.

Tabel 4 Tabel Region

Region Code	Region Abbr	Description	Keterangan
AUH	AU	Abu Dhabi	Emirat Abu Dhabi bagian utara
ANR	AL	Al Ain	Emirat Abu Dhabi bagian selatan
DXR	DX	Dubai	Emirat Dubai
ECR	EC	East Coast	Emirat Fujairah
HO	HO	Head Office	Kantor Pusat
RAK	RA	Ras Al Khaimah	Emirat Ras Al Khaimah
WCR	SH	West Coast Region	Emirat Sharjah, Ajman, dan Ummul Quwaim

### Tabel ServerParam

Tabel ini merupakan tabel referensi di mana hanya ada satu baris di tabel ini. Tabel 5 menjelaskan isi satu baris tersebut.

Tabel 5 Tabel ServerParam

Kolom	Isi ( <i>default</i> , bisa diubah sewaktu-waktu)	Keterangan
SMSSend	True	Jika <i>true</i> , maka server akan mengirim SMS. Jika <i>false</i> , server tidak akan

### Tabel SMSSent

Nama tabel adalah SMSSentXXX dimana XXX adalah kode region. Sehingga ada tujuh tabel di basis data yaitu SMSSentANR, SMSSentAUR, SMSSentDXR, SMSSentECR, SMSSentHO, SMSSentRAK, dan SMSSentWCR. Ketujuh tabel mempunyai struktur yang sama seperti dirinci di Tabel 6.

Tabel 6 Tabel SMSSent

No	Kolom	Tipe data	Keterangan
1	SentTime	Date Time	Waktu pengiriman SMS
2	MachineName	Text	Nama mesin
3	SupportName	Text	Nama support penerima SMS
4	Mobile	Text	Nomor HP
5	MessageText	Text	Teks yang dikirim
6	Dept	Text	Bagian: ACC, ENG,HOP,SYS
7	sLevel	Num	Level. 1=Support 2=Supervisor 3=Master Supervisor

Contoh MessageText adalah: "AUPM029 ERROR, Machine out of service, Banknote reader jam".

#### Tabel Support

Tabel ini berisi daftar support yang mendukung operasional mesin. Terdiri dari bagian ACC (Accounts), ENG (Engineering), HOP (Head Office Operations), dan SYS (System Administrator). Struktur dari tabel Support dirinci di Tabel 7.

Tabel 7 Tabel Support

No	Kolom	Tipe data	Keterangan
1	RegionCode	Text	Kode region
2	UserName	Text	Nama login
3	FullName	Text	Nama lengkap
4	Pwd	Text	Kata sandi
5	Mobile	Text	Nomor HP
6	Dept	Text	Departemen. ACC: Akunting ENG: Teknis HOP: Pusat SYS: Admin
7	SLevel	Num	Support Level. 1=Support 2=Supervisor 3=Master Supervisor
8	EnableSMS	Bool	True: mau menerima SMS False: tidak dikirim SMS
9	EnableLogin	Bool	True: Bisa login

False: tidak dapat login  
Waktu terakhir dikirim SMS  
Teks SMS yang dikirim terakhir  
Waktu terakhir login

10	LastSMSstoHi m	Date Time	Waktu terakhir dikirim SMS
11	SMSMsg	Text	Teks SMS yang dikirim terakhir
12	LastLogin	Date Time	Waktu terakhir login

#### Tabel SupportSchedule

Tabel ini berisi daftar nama support yang akan mendukung operasi dari mesin. Tabel ini diisi oleh supervisor teknisi setiap bulan. Tabel 8 merinci struktur tabel.

Tabel 8 Tabel SupportSchedule

No	Kolom	Tipe data	Keterangan
1	RegionCode	Text	Kode region
2	Dept	Text	Departemen
3	sLevel	Num	Support Level
4	Year	Num	Tahun
5	Month	Num	Bulan
6	S01 sampai S31	Text	Nama support yang akan menerima notifikasi pada tanggal 1 (untuk kolom S01) sampai dengan tanggal 31 (untuk kolom S31)

#### Tabel Holiday

Tabel *Holiday* menyimpan tanggal-tanggal libur di Etisalat. Tabel ini dipakai sistem untuk menentukan apakah tanggal ini libur atau tidak. Jika libur, maka notifikasi akan dikirim ke teknisi *out of office hours*. Rincian tabel ada di Tabel 9.

Tabel 9 Tabel *Holiday*

No.	Nama Kolom	Tipe data
1.	Holiday	Date time
2.	LastModifiedUser	Text

#### Tabel Machine

Tabel *Machine* mengalami penambahan kolom sebagai tertulis di Tabel 10. Kolom nomor 19 sampai akhir ditambahkan ke tabel untuk keperluan fitur notifikasi.

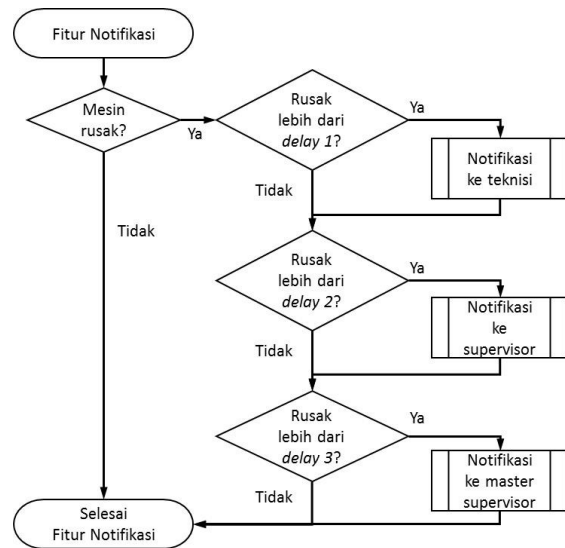
Tabel 10 Tabel *Machine*

No	Nama kolom	Tipe data	Keterangan
----	------------	-----------	------------

1	RegionCode	Text	Region di mana mesin berada			notifikasi ke Support	
2	MachineName	Text	Nama mesin, primary key	21	LastSMSToSPV	Date Time	Waktu terakhir mengirim notifikasi ke Supervisor
3	Description	Text	Keterangan	22	LastSMSToMAS	Date Time	Waktu terakhir mengirim notifikasi ke Master Supervisor
4	IP	Text	IP address dari mesin. Jika mesin memakai DHCP, maka IP address akan dikosongkan. Hubungan akan memakai nama mesin.	23	SMSMsg	Text	Teks SMS yang dikirim
5	Port	Num	Port untuk hubungan socket.	24	ErrMsg	Text	Error teks yang dikirim
6	UserName	Text	Username untuk berhubungan dengan mesin				
7	Pwd	Text	Password dari username, dienkripsi				
8	Pwd2	Text	Password kedua. Sementara tidak dipakai				
9	Timeout	Num	Berapa lama time out				
10	Param1	Num	Parameter satu				
11	Param2	Num	Parameter dua				
12	LastMonitorTime	Date Time	Terakhir berhubungan dengan mesin				
13	LastResult	Num	Hasil terakhir				
14	LastStatus	Num	Terjemahan status terakhir				
15	PrevMonitorTime	Date Time	Waktu berhubungan yang sebelumnya				
16	PrevResult	Num	Hasil poll				
17	PrevStatus	Num	Terjemah status				
18	TimeNotConnect	Date Time	Waktu terakhir tidak bisa berhubungan dengan mesin				
19	FirstSMSToSupport	Date Time	Waktu pertama kali mengirim notifikasi ke Support				
20	LastSMSToSupport	Date Time	Waktu terakhir mengirim				

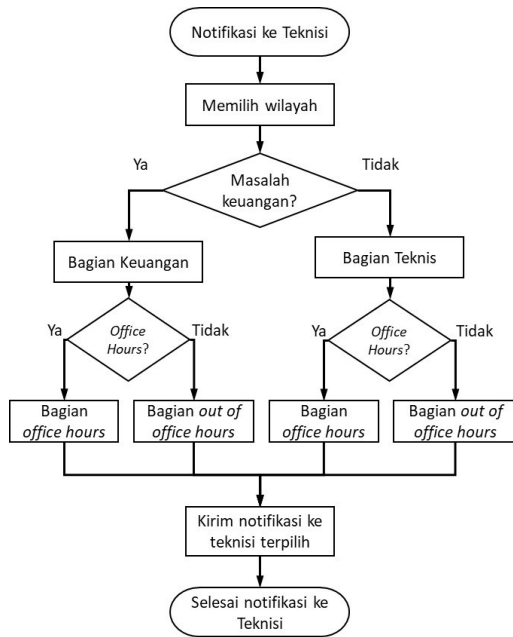
**Diagram Alir**

Diagram alir dari pemrograman fitur notifikasi adalah sebagai mana di Gambar 13.



Gambar 13 Diagram Alir Fitur Notifikasi

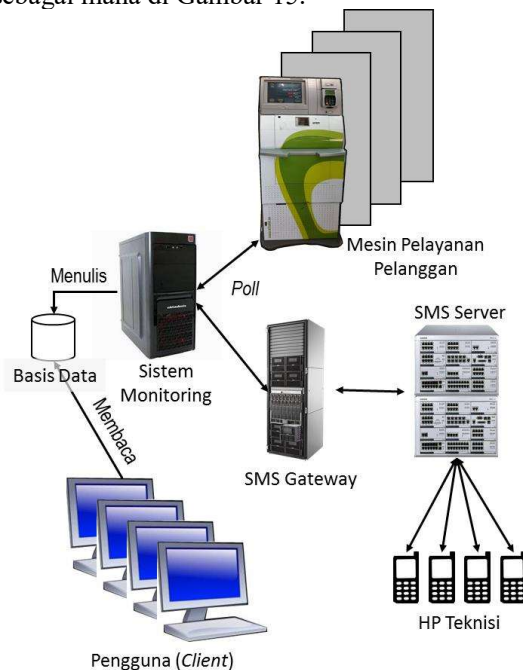
Untuk fungsi Notifikasi ke Teknisi, dapat dirinci lagi sebagai mana terlihat di Gambar 14. Diagram ini diterapkan untuk Notifikasi ke Teknisi, Notifikasi ke Supervisor, maupun Notifikasi ke *Master Supervisor*. Di sini dipilih teknisi mana yang akan menerima notifikasi berupa pengiriman SMS.



Gambar 14 Notifikasi ke Teknisi

### Diagram Koneksi

Dari Sistem Monitoring modul *server*, permintaan pengiriman SMS akan dikirim ke *SMS Gateway*, dan dari *SMS Gateway* akan dikirim ke *SMS Server*. Terakhir, *SMS Server* bertanggung jawab mengirimkan SMS sesuai yang diminta ke *mobile phones* dari para teknisi. Hubungan antar komponen dapat digambarkan sebagai mana di Gambar 15.



Gambar 15 Diagram Koneksi untuk Fitur Notifikasi

Sistem Monitoring mengirim permintaan SMS melalui modul yang telah disediakan *SMS Gateway*.

*SMS Server* bertanggung jawab terhadap pengiriman ke *mobile phone* masing-masing teknisi melalui infrastruktur telekomunikasi dari Etisalat Corporation.

## 4. KESIMPULAN

### Hasil

Penelitian menghasilkan perubahan dua aplikasi, yaitu Sistem Monitoring modul *server* dan modul *client*.

Perubahan yang lain adalah basis data di mana beberapa tabel diubah/ditambah kolom, beberapa tabel baru dibuat.

Di samping itu, satu modul ditambahkan agar sistem dapat berkomunikasi dengan *SMS Server* dalam rangka pengiriman notifikasi SMS ke para teknisi. Modul ini berhasil diintegrasikan ke Sistem Monitoring sehingga pengiriman SMS ke teknisi dimungkinkan.

### Kesimpulan Penelitian

Hasil dari penelitian telah di-*install* baik modul *server* maupun modul *client* dan sistem dapat mengirim notifikasi ke teknisi kala satu mesin mengalami kerusakan.

Notifikasi berhasil diterima oleh para teknisi sehingga mereka tidak perlu melihat aplikasi Sistem Monitoring terus menerus.

Teknisi sekarang sudah bisa secara '*near real time*' menerima notifikasi SMS di telepon mereka.

Notifikasi ini juga diuji telah sesuai dengan wilayah tanggung jawab teknisi. Demikian juga mengenai waktu *office hours* dan *out of office hours*, di mana teknisi di jam kerja berbeda dengan teknisi di jam lembur.

Diuji juga *escalation level*, yaitu ketika mesin rusak, hanya teknisi yang menerima notifikasi. Jika mesin masih rusak lebih dari *delay* waktu kedua, supervisor menerima notifikasi. Jika lebih dari *delay* waktu ketiga mesin masih rusak, *master supervisor* menerima notifikasi.

Laporan mengenai pengiriman SMS dapat dibuat setiap saat diinginkan. Dengan demikian disimpulkan semua fitur yang diinginkan telah dipenuhi.

### Saran

Pengubahan perangkat lunak basis data ke perangkat lunak lain yang lebih canggih, seperti Oracle, MySQL atau SQL Server. Karena MS Access sangat terbatas dalam besarnya data. Dari

pengalaman terlihat jika data lebih dari 2 GB maka sering terjadi kesalahan ketika membaca/menulis data ke MS Access.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Etisalat Corporation, About Us - Etisalat Corporation, [https://www.etisalat.ae/en/about-us/etisalat\\_corporation.jsp](https://www.etisalat.ae/en/about-us/etisalat_corporation.jsp). Diakses tanggal 1 Mei 2018
- Alabi, S & Adeosun, O & Oloyede, T.D. 2015. *Development of a Proactive Fault Diagnosis for Critical System*. The International Institute for Science, Technology and Education (IISTE) Vol.5, No.3, 2015. 1 – 5.
- Kirch-Prinz, U & Prinz, P. 2002. *A Complete Guide to Programming in C++*. Edisi 5. Jones And Bartlett Publishers. Massachusetts, USA.
- Hassan, K & Sam, A & Machuve, D. 2013. *A System for Monitoring and Reporting Excessive Passengers in Public Buses Case Study: Tanzania*. International Journal Of Engineering And Computer Science, Volume 2 Issue 8 August, 2013. 1-6.
- Fog, A. 2018. *Optimizing Software In C++*. Technical University of Denmark. Denmark.
- Katankar, V.K & Thakare, V.M. 2010. *Short Message Service using SMS Gateway*. International Journal on Computer Science and Engineering Vol. 02, No. 04, 2010. 1-5.
- Mesterjon. 2016. *Street Light Monitoring Application Based On SMS Gateway*. International Journal of Scientific and Research Publications. Volume 6, Issue 11, November 2016. 1-4.