

**RANCANG BANGUN APLIKASI
REAL-TIME REMOTE WELL MONITORING SYSTEMS
(STUDI KASUS: PT. XYZ)**

Fitra Nugraha¹, Aji Permana²

Dosen Universitas Kuningan

Email : ¹fitra@uniku.ac.id, ²aji@uniku.ac.id

ABSTRAK

Real-Time Remote Well Monitoring System merupakan aplikasi pengolahan data hasil pengeboran kilang minyak yang akan memantau pada masing-masing titik pengeboran kilang minyak. Tiap alat pengeboran akan diinstalasi alat sejenis Raspberry sebagai komputer mini yang bertugas untuk mengirimkan data pressure, temperature, flow rate dan RPM ke server monitoring. Kemudian data tersebut akan diolah secara realtime dalam waktu 1 detik sekali oleh aplikasi Real-Time Remote Well Monitoring yang berbasis web sehingga user akan lebih mudah melihat hasil minyak yang diperoleh dari masing-masing bor secara realtime tiap detik. Selain itu user juga dapat melihat secara langsung alat-alat yang masih berfungsi (On) atau tidak berfungsi (Off) tanpa harus jauh-jauh datang ke tempat pengeboran minyak karena Real-Time Remote Well Monitoring ini dihubungkan secara On-Line menggunakan fasilitas internet.

Keywords: Real-Time, Well Monitoring System, aplikasi monitoring Raspberry

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang Masalah

PT. XYZ adalah perusahaan pengeboran kilang minyak yang mempunyai titik pengeboran yang mencapai 100 titik pengeboran minyak dengan kantor pusat berada jauh dari titik pengeboran kilang minyak. Terbenturnya jarak yang jauh maka proses pengecekan alat-alat pengeboran dilakukan secara berkala dalam satuan bulan bahkan tahun, selain itu hasil yang diperoleh sering terjadi penurunan yang sangat drastis dikarenakan data-data yang diterima diolah secara manual dan alat-alat yang sudah usang atau tidak berfungsi sering tidak terkontrol sehingga hasil yang diperoleh tidak maksimal bahkan bisa saja tidak mendapatkan hasil sama sekali.

1.2. Ruang Lingkup Penelitian

Berikut adalah batasan-batasan dan ruang lingkup pada penelitian ini :

- Membuat alat *microcontroller* yang berfungsi sebagai pengirim data ke server monitoring.
- Membuat aplikasi sistem remote monitoring untuk melakukan pengolahan data yang dikirim oleh *microcontroller* dan memonitor masing-masing alat pengeboran.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat aplikasi sistem monitoring terhadap masing-masing alat pengeboran kilang minyak pada perusahaan PT. XYZ baik itu hasil pengeborannya maupun status alat pengeborannya agar proses monitoring dapat dilakukan secara *real-time* sehingga hasil pengeboran yang diperoleh perusahaan dapat secara maksimal.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat bermanfaat untuk perusahaan-perusahaan kilang minyak khususnya di Indonesia, supaya waktu, tenaga dan biaya dapat diminimalisir sehingga keuntungan yang diperoleh perusahaan dapat optimal.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Rig Pengeboran

Rig pengeboran adalah suatu bangunan dengan peralatan untuk melakukan pengeboran ke dalam reservoir bawah tanah untuk memperoleh air, minyak, atau gas bumi, atau deposit mineral bawah tanah. Rig pengeboran bisa berada di

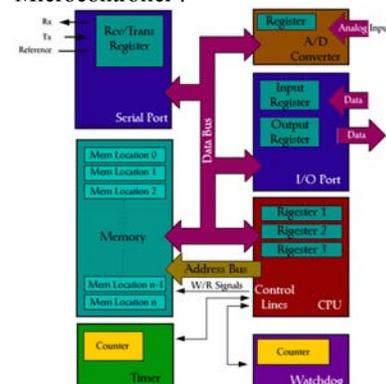
atas tanah (*on shore*) atau di atas laut/lepas pantai (*off shore*) tergantung kebutuhan pemakaiannya.

2.2. Sistem monitoring

Sistem Monitoring merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber daya. Biasanya data yang dikumpulkan merupakan data yang *real-time*. Secara garis besar tahapan dalam sebuah sistem monitoring terbagi ke dalam tiga proses besar yaitu Pengumpulan data monitoring, Analisis data monitoring dan Menampilkan data hasil monitoring.

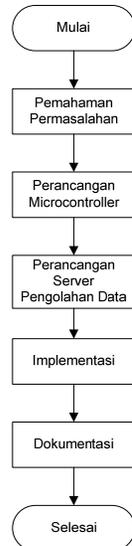
2.3. Microcontroller

Microcontroller adalah komponen elektronika yang didalamnya terkandung sistem interkoneksi antara Mikroprosesor, RAM, ROM, I/O interface, dan beberapa peripheral. Mikrokontroler disebut juga On-chip-Peripheral. Berdasarkan etimologis atau istilah dapat dijabarkan bahwa *micro* (sesuatu yang berukuran kecil, bahkan tak terlihat oleh mata telanjang), *control* (mengendalikan), *controller* (pengendali sesuatu) sehingga *microcontroller* adalah pengendali yang berukuran kecil. *Microcontroller* memiliki beberapa bagian atau saluran yang terdapat di dalamnya. Bagian bagian *microcontroller* tersebut yaitu Input/Output (I/O), Central Processing Unit (CPU), Memory, Read Only Memory (ROM), dan Random Access Memory (RAM). Di bawah ini adalah gambar struktur yang terdapat di dalam IC *Microcontroller* :



3. Metode Penelitian

Adapun langkah-langkah yang di tempuh dalam menyelesaikan penelitian sebagaimana terlihat pada gambar berikut :



Gambar 3.1 Skema Metode Penelitian

3.1. Pemahaman Masalah

Tahapan ini menjelaskan beberapa kendala yang dihadapi dalam membangun aplikasi sistem monitoring kilang minyak.

3.2. Perancangan Microcontroller

Tahap perancangan *Microcontroller* menjelaskan mulai dari alat-alat yang dibutuhkan bahasa pemrograman yang dipakai dan proses melakukan koneksi terhadap alat pengeboran kilang minyak.

3.3. Perancangan Server Pengolahan Data

Tahap proses perancangan server menjelaskan standarisasi server yang digunakan data apa yang diolah dan hasil yang diperlukan dalam proses monitoring alat-alat pengeboran kilang minyak.

3.4. Implementasi

Proses ini menjelaskan tentang implementasi pengiriman data dari *microcontroller* ke server dan hasil pengolahan data yang dilakukan oleh server.

3.5. Dokumentasi

Berisi uraian-uraian mengenai kegiatan yang berlangsung saat proses penelitian.

4. Jadwal Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2015 sampai bulan Agustus 2015. Penelitian akan dilakukan dengan menggunakan *microcontroller* yang dapat menghasilkan data *pressure, temperature, flow rate, RPM* tanpa melakukan implementasi langsung terhadap alat pengeborannya namun *microcontroller* akan disesuaikan dengan hasil data yang diperoleh dari alat pengeboran kilang minyak. Adapun jadwal pelaksanaannya dari penelitian sebagai berikut :

Tabel 4.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

N O	Aktivitas Utama	M a r	April			Mei			Jun		
1	Proposal Penelitian	■									
2	Perancangan <i>Microcontroller</i>		■	■	■						
3	Perancangan Server Pengolahan Data					■	■	■	■		
4	Implementasi								■	■	
5	Dokumentasi										■

5. Hasil Penelitian

5.1. Pemahaman Masalah

Pada dasarnya proses pembuatan suatu sistem pasti mendapatkan beberapa kendala yang sangat mempengaruhi proses berjalannya penelitian. Beberapa kendala yang dihadapi dalam membangun aplikasi sistem monitoring kilang minyak dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Jaringan internet yang kurang memadai pada wilayah pengeboran kilang minyak
2. Proses transferring data yang diterima akan ditentukan oleh kecepatan koneksi data
3. Pengelolaan database yang berat karena proses transfer dalam hitungan detik

5.2. Perancangan *Microcontroller*

Tahapan perancangan *Microcontroller* memerlukan alat-alat yang dibutuhkan dan bahasa pemrograman yang dipakai serta proses melakukan koneksi terhadap alat pengeboran kilang minyak.

1. Bahan dan peralatan

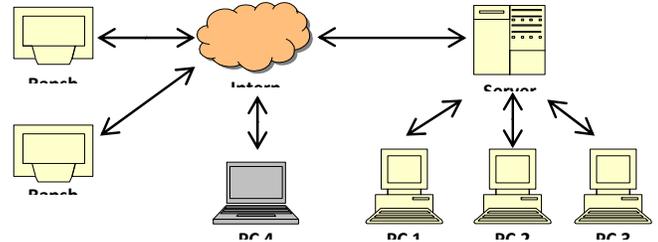
Beberapa peralatan yang dibutuhkan dalam proses perancangan *Microcontroller* yaitu :

 - Raspberry Pi 2 PI2 - 1GB (2 unit)
 - Casing/Case for Raspberry Pi 2 PI2 (2 unit)
 - Raspberry Pi Power Adaptor (2 unit)
 - GertBoard for Raspberry Pi
 - Raspberry PI SIM900 GSM/GPRS
 - Peralatan Pendukung (solder, timah patri, kabel kecil)
 - Modem Wavecom 1306B (2 unit)
 - Paket internet kuota 10GB (2 unit)
 - Sewa hosting dan Domain
2. Bahasa pemrograman
 - Python

Bahasa pemrograman ini dipakai untuk pembuatan *Microcontroller* pada Mini Komputer yang bernama *Rapsberry* (alat yang dipasang pada pengeboran kilang minyak yang berfungsi mengirim data ke server). **Python** adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif. Python mendukung multi paradigma pemrograman, utamanya; namun tidak dibatasi; pada pemrograman berorientasi objek, pemrograman imperatif, dan pemrograman fungsional. Salah satu fitur yang tersedia pada python adalah sebagai bahasa pemrograman dinamis yang dilengkapi dengan manajemen memori otomatis. Seperti halnya pada bahasa pemrograman dinamis lainnya, python umumnya digunakan sebagai bahasa skrip meski pada praktiknya penggunaan bahasa ini lebih luas mencakup konteks pemanfaatan yang umumnya tidak dilakukan dengan menggunakan bahasa skrip. Python dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai platform sistem operasi.

- PHP (Hypertext Preprocessor) Bahasa perograman ini digunakan untuk membuat interface monitoring, pengelolaan dan pembuatan laporan terhadap data yang ditampung oleh server. Hypertext Preprocessor adalah bahasa skrip yang dapat ditanamkan atau disisipkan ke dalam HTML. PHP banyak dipakai untuk memrogram situs web dinamis. PHP dapat digunakan untuk membangun sebuah CMS.

3. Proses Koneksi
 Tahapan koneksi pada mini komputer ditanam suatu perangkat tambahan yaitu *Raspberry PI SIM900 GSM/GPRS* yang bertujuan transferring data ke server dapat dilakukan melalui jalur internet. Pada proses ini sinyal untuk jaringan internet sangat menentukan sehingga perlu kerjasama dengan pihak operator atau penyedia jasa internet untuk fasilitas jaringan internet pada wilayah pengeboran. Berikut gambaran proses koneksi antara mini komputer dengan server dan sistem web base :



Gambar 5.1 Alur Koneksi

5.1. Perancangan Server Pengolahan Data

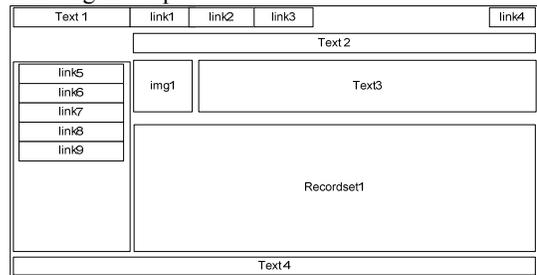
Server yang digunakan sistem sewa domain dan hosting ke <http://www.indowebhoster.com/>. Server ini sebagai tampungan data yang dikirim dari mini komputer. Berikut adalah informasi server yang digunakan :

Server Name	Sindoro
Lokasi Server	Jakarta (ID)
Start Date	20 Februari 2011
OS/CPanel	CentOS 64 Bit + CPanel + Fantastico
Spesifikasi Hardware	Intel(R) Xeon(TM) X3440 2.53GHz CPU Speed 8 x 2.53 GHz Cache Size: 8 MB, 8 GB DDR3 ECC Buffered RAM Network Backup (daily, weekly, monthly)
Status	Aktif

Tabel 5.1 Informasi Server

Perancangan Sistem Pengolahan data meliputi aspek-aspek berikut :

1. Dashboard
 Halaman awal yang memuat Pie Chart data terakhir secara real time terhadap beberapa mini komputer yang terpasang pada alat pengeboran. Rancangan Output :



Gambar 5.2 Rancangan Output Dashboard

Keterangan :

- Text1 = Well Monitoring System
- link1 = Dashboard
- link2 = Monitoring
- link3 = Users
- link4 = Logout
- link5 = Dashboard
- link6 = Real Time Monitoring

- link7 = Well Report
- link8 = Well Control
- link9 = Data Users
- Text2 = Lokasi pengelolaan sistem
- Img1 = Logo Universitas Kuningan
- Text3 = Keterangan Dashboard
- Recordset1 = Data Pie Chart
- Text4 = © 2015, Fitra Nugraha, M.Kom & Aji Permana, M.Kom Universitas Kuningan

2. Pengelolaan Data User

Sistem dapat melakukan pengelolaan data user, dimana pengelolaan ini sebagai persyaratan utama untuk mengakses sistem pengelolaan data.

Rancangan Input :

Gambar 5.3 Rancangan Input Data User

Keterangan :

- Text1 = Well Monitoring System
- link1 = Dashboard
- link2 = Monitoring
- link3 = Users
- link4 = Logout
- link5 = Dashboard
- link6 = Real Time Monitoring
- link7 = Well Report
- link8 = Well Control
- link9 = Data Users
- Text2 = Lokasi pengelolaan sistem
- Text4 = Username
- Text5 = Password
- Text6 = Nama Lengkap
- Text7 = Level
- Input_text1 = input username
- Input_text2 = input password
- Input_text3 = input nama lengkap
- Input_text4 = input level
- Button1 = Submit
- Text3 = © 2015, Fitra Nugraha, M.Kom & Aji Permana, M.Kom Universitas Kuningan

Rancangan Output :

Gambar 5.4 Rangan Output Data User

Keterangan :

- Text1 = Well Monitoring System
- link1 = Dashboard
- link2 = Monitoring
- link3 = Users
- link4 = Logout
- link5 = Dashboard
- link6 = Real Time Monitoring
- link7 = Well Report
- link8 = Well Control
- link9 = Data Users
- Text2 = Lokasi pengelolaan sistem
- Recordset1 = Data User
- Text3 = © 2015, Fitra Nugraha, M.Kom & Aji Permana, M.Kom Universitas Kuningan

3. Pengelolaan Well Control

Well Control adalah data ID mini komputer yang tersambung dengan alat pengeboran pada kilang minyak. Pengelolaan ini bertujuan agar data yang diperoleh sesuai dengan ID pengeboran yang dituju sehingga status ON atau OFF alat pengeboran dapat terdeteksi.

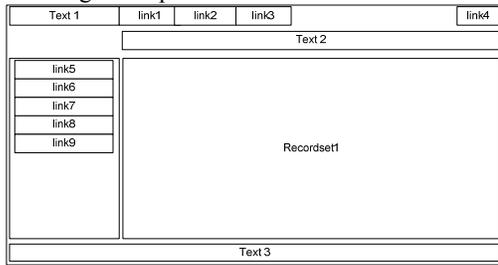
Rancangan Input :

Gambar 5.5 Rancangan Input Well Control

Keterangan :

- Text1 = Well Monitoring System
- link1 = Dashboard
- link2 = Monitoring
- link3 = Users
- link4 = Logout
- link5 = Dashboard
- link6 = Real Time Monitoring
- link7 = Well Report
- link8 = Well Control
- link9 = Data Users
- Text2 = Lokasi pengelolaan sistem
- Text4 = Well Name

Input_text1 = input well name
 Button1 = Submit
 Text3 = © 2015, Fitra Nugraha, M.Kom & Aji Permana, M.Kom Universitas Kuningan
 Rancangan Output :



Gambar 5.6 Rangan Output Well Control

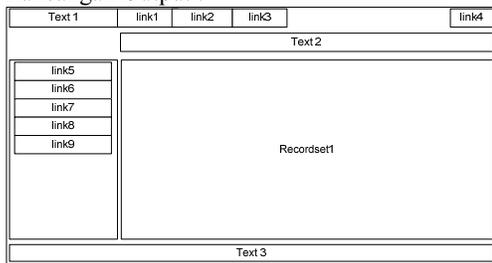
Keterangan :

Text1 = Well Monitoring System
 link1 = Dashboard
 link2 = Monitoring
 link3 = Users
 link4 = Logout
 link5 = Dashboard
 link6 = Real Time Monitoring
 link7 = Well Report
 link8 = Well Control
 link9 = Data Users
 Text2 = Lokasi pengelolaan sistem
 Recordset1 = Data Well Control
 Text3 = © 2015, Fitra Nugraha, M.Kom & Aji Permana, M.Kom Universitas Kuningan

4. Real Time Monitoring

Pada bagian ini bertujuan memonitoring data yang masuk secara global (seluruh alat pengeboran) atau secara tunggal (menampilkan proses pengeboran dengan visual chart).

Rancangan Output :



Gambar 5.7 Rangan Output Realtime Monitoring

Keterangan :

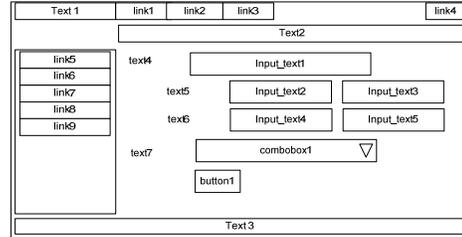
Text1 = Well Monitoring System
 link1 = Dashboard
 link2 = Monitoring
 link3 = Users
 link4 = Logout
 link5 = Dashboard
 link6 = Real Time Monitoring
 link7 = Well Report
 link8 = Well Control

link9 = Data Users
 Text2 = Lokasi pengelolaan sistem
 Recordset1 = Data Realtime Monitoring
 Text3 = © 2015, Fitra Nugraha, M.Kom & Aji Permana, M.Kom Universitas Kuningan

5. Laporan

Bagian ini bertujuan untuk pembuatan laporan atau menampilkan kembali data yang sudah tertampung sebelumnya ke server yang dapat dibuat berdasarkan hari, tanggal, bulan bahkan tahun.

Rancangan Input :

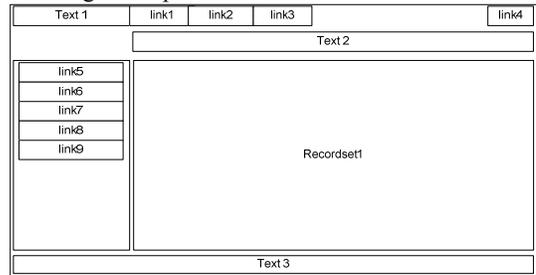


Gambar 5.8 Rancangan Input Report

Keterangan :

Text1 = Well Monitoring System
 link1 = Dashboard
 link2 = Monitoring
 link3 = Users
 link4 = Logout
 link5 = Dashboard
 link6 = Real Time Monitoring
 link7 = Well Report
 link8 = Well Control
 link9 = Data Users
 Text2 = Lokasi pengelolaan sistem
 Text4 = Well Name
 Text5 = Start
 Text6 = End
 Text7 = Report Type
 Input_text1 = input tanggal awal
 Input_text2 = input jam awal
 Input_text3 = input tanggal akhir
 Input_text4 = input jam akhir
 Combobox1 = input tipe laporan
 Button1 = Submit
 Text3 = © 2015, Fitra Nugraha, M.Kom & Aji Permana, M.Kom Universitas Kuningan

Rancangan Output :



Gambar 5.9 Rangan Output Report

Keterangan :

- Text1 = Well Monitoring System
- link1 = Dashboard
- link2 = Monitoring
- link3 = Users
- link4 = Logout
- link5 = Dashboard
- link6 = Real Time Monitoring
- link7 = Well Report
- link8 = Well Control
- link9 = Data Users
- Text2 = Lokasi pengelolaan sistem
- Recordset1 = Data Realtime Monitoring
- Text3 = © 2015, Fitra Nugraha, M.Kom & Aji Permana, M.Kom Universitas Kuningan

5.2. Implementasi

Setelah implementasi dilakukan berikut beberapa tampilan yang dapat disampaikan seperti Halaman Utama, Real Time Monitoring, Well Control, Well Report dan Data User.

1. Halaman Utama

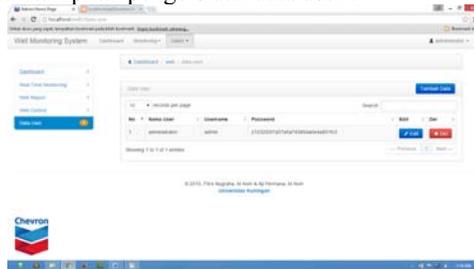
Bagian ini memuat beberapa Pie Chart mengenai data masing-masing Well (titik pengeboran). Pada Pie Chart akan melakukan refreshing mengenai data terakhir yang diterima seperti *pressure, temperature, flow rate dan RPM*. Berikut adalah tampilan sistem pada Halaman Utama.



Gambar 5.10 Interface Halaman Utama

2. Data User

Bagian ini digunakan untuk melakukan pengelolaan data pengguna sistem. Dari data ini menyatakan bahwa hanya pengguna yang mempunyai akun atau terdaftar pada sistem saja yang dapat menggunakan sistem ini. Berikut adalah tampilan pengelolaan data user :



Gambar 5.11 Interface Data User

3. Well Control

Bagian ini mengelola semua mini komputer yang terpasang pada titik pengeboran. Well name tersebut yang menjadi kunci utama untuk pembeda data sehingga data-data yang masuk tidak tertukar dengan data yang lainnya. Berikut adalah tampilan pengelolaan Well Control :



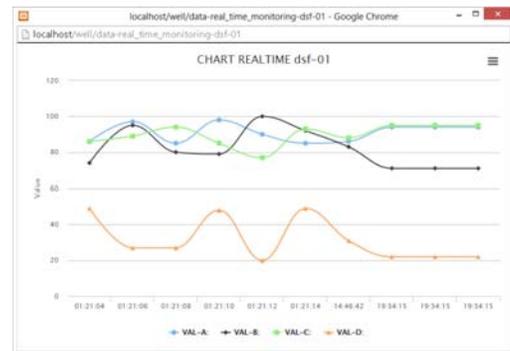
Gambar 5.12 Interface Well Control

4. Realtime Monitoring System

Bagian ini adalah bagian inti untuk melakukan monitoring mengenai titik-titik pengeboran yang sudah dipasangkan mini computer. Proses monitoring dapat dilakukan secara keseluruhan atau secara detail per titik pengeboran. Status pada titik pengeboran secara terus menerus dapat dilihat, jika salah satu titik pengeboran mengalami error atau tidak melakukan transfer data maka status pada sistem akan menunjukkan Status Off dengan gambar latar merah. Berikut adalah interface bagian monitoring sistem semua titik pengeboran dan detail titik pengeboran secara grafik :



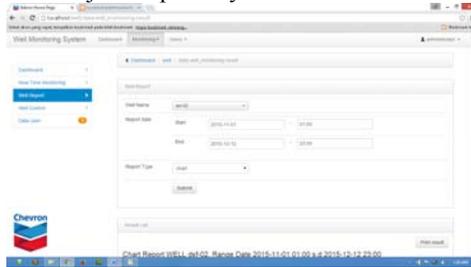
Gambar 5.13 Interface Realtime Monitoring System



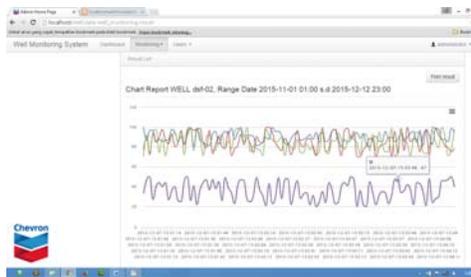
Gambar 5.14 Interface Detail Realtime Monitoring System

5. Reporting

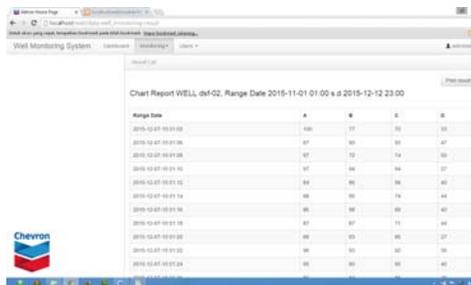
Bagian ini digunakan untuk pembuatan laporan atau bahkan melakukan pengecekan ulang terhadap data-data yang sudah tersimpan pada database. Data yang diambil dapat disesuaikan misalnya per-detik, per-menit, per-jam, per-hari, per-tanggal, per-bulan bahkan per-tahun. Jenis laporan yang dicetak dapat disesuaikan misalnya dengan format Chart, Table, Pdf atau Excel. Berikut adalah tampilan mengenai keseluruhan jenis laporannya :



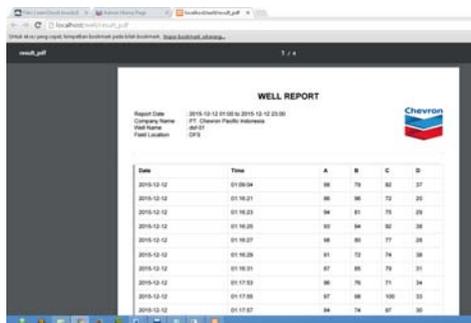
Gambar 5.15 Interface Pengelolaan Report



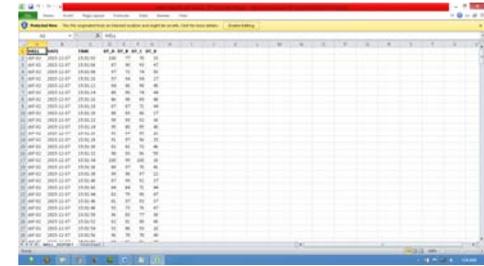
Gambar 5.16 Interface Hasil Report Format Chart



Gambar 5.17 Interface Hasil Report Format Tabel



Gambar 5.18 Interface Hasil Report Format Tabel



Gambar 5.19 Interface Hasil Report Format Excel

5.3. Dokumentasi

Pengujian dilakukan menggunakan simulator menggunakan mini komputer (Raspberry) dimana pada mini komputer ini melakukan generate data secara random untuk 1 titik pengeboran dengan koneksi lokal. Data yang dihasilkan yaitu *pressure*, *temperature*, *flow rate* dan *RPM*. Proses ujicoba yang dilakukan tanpa merubah alur ketika mesin dipasang pada alat pengeboran dan membuat data yang dihasilkan sama persis dengan kenyataan dilapangan titik pengeboran.

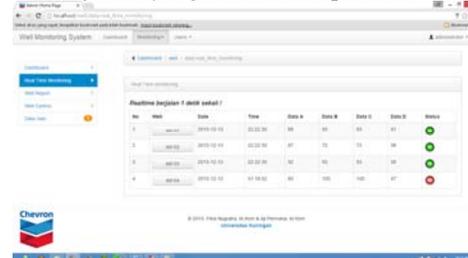
1. Ujicoba Tahap Pertama

Pada tahap pertama melakukan ujicoba dengan data masukan untuk 4 titik pengeboran dimana dengan keterangan sebagai berikut :

Well Name	Status
Dsf-01	On
Dsf-02	On
Dsf-03	On
Dsf-04	Off

Tabel 5.2 Ujicoba tahap 1 Monitoring System Dsf-04 Off

Dengan ketentuan status seperti berikut maka posisi monitoring pada titik Dsf-04 data tidak masuk pada database dengan status monitoring yang dihasilkan adalah Off (tidak aktif) dengan pernyataan bahwa data *pressure*, *temperature*, *flow rate* dan *RPM* tidak terkirim ke server. Hasil ujicoba yang dilakukan seperti berikut :



Gambar 5.20 Ujicoba tahap 1 Monitoring System Dsf-04 Off

Pada gambar diatas status dsf-01, dsf-02, dsf-03 adalah On dengan data terakhir yang dikirim pada tanggal 2015-12-15 jam 22:22:30 sedangkan pada dsf-04 status yang ditunjukkan

adalah Off dengan data terakhir yang masuk pada tanggal 2015-12-13 jam 01:12:02. Hasil yang didapat pada ujicoba pertama dinyatakan berhasil dengan ketentuan yang sudah ditetapkan pada Tabel 5.1 Tabel Ujicoba tahap 1 *Monitoring System Dsf-04 Off*.

2. Ujicoba Tahap Kedua

Ujicoba pada bagian ini ketentuan yang diambil adalah seluruh status untuk titik pengeboran dinyatakan On. Berikut tabel ketentuan status yang diminta :

Well Name	Status
Dsf-01	On
Dsf-02	On
Dsf-03	On
Dsf-04	On

Tabel 5.3 Ujicoba tahap 2 Monitoring System Dsf-01,02,03,04On

Dengan adanya ketentuan seperti tabel diatas maka seluruh titik pengeboran dinyatakan On. Dengan hasil yang diperoleh maka data-data pada masing-masing pengeboran pada tanggal dan jam yang sama dengan data yang masuk akan berbeda pada setiap titik pengeborannya. Berikut adalah hasil dokumentasi yang dilakukan saat penelitian tahap ujicoba ke 2 :



Gambar 5.21 Ujicoba tahap 2 Monitoring System Dsf-01,02,03,04On

Berdasarkan hasil ujicoba tahap ke 2 maka posisi tanggal dan jam yang diterima pada masing-masing titik pengeboran adalah sama yaitu pada tanggal 2015-12-13 jam 22:45:13 dengan data *pressure, temperature, flow rate* dan *RPM* berhasil dengan ketentuan yang sudah ditetapkan pada Tabel 5.2 Ujicoba tahap 2 *Monitoring System Dsf-01,02,03,04On*.

6. Kesimpulan dan Saran

6.1. Kesimpulan

Dalam penelitian ini telah dikembangkan model sistem monitoring titik pengeboran terhadap data yang dimonitoring adalah *pressure, temperature, flow rate* dan *RPM*. Data-data tersebut akan dikirim ke server yang menampung seluruh

data dari titik pengeboran yang ada. Uji coba pada tahap pertama dilakukan dengan 4 titik pengeboran menggunakan simulasi mini komputer dengan tidak merubah alur proses pengiriman data di lapangan. 3 dari titik pengeboran menyatakan status On dan 1 titik pengeboran menyatakan Off sehingga data pada 3 titik pengeboran dengan status On akan terus mengirimkan data tiap detik. Pada titik dengan Status Off maka tidak ada pengiriman data dan hanya data terakhir yang ditampilkan ketika status titik ini On. Capaian akurasi yang diperoleh dari uji coba pertama sekitar 99% dengan simulasi pengacakan data setiap detik.

Pada uji tahap kedua status 4 titik pengeboran dinyatakan On dengan ketentuan semua titik pengeboran melakukan transfer data. Hasil yang diperoleh saat ujicoba menyatakan akurasi 99% sukses dengan data tanggal dan jam pada masing-masing titik menunjukkan tanggal dan jam yang sama dengan data masing-masing titik berbeda

6.2. Saran

Pada penelitian selanjutnya model dapat diimplementasikan dengan alat pengeborannya sehingga tidak menggunakan simulasi dan data ujicoba sistem benar-benar sesuai dengan lapangan pada titik pengeboran. Namun akses ijin serta biaya yang cukup tinggi yang menjadi kendala penelitian yang dilakukan.

7. Daftar Pustaka

Arief. M. Rudyanto. 2011. Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP & MySQL. Yogyakarta: Andi.

Didik Wahyudi. "Well Test Computation". Kuliah *Accuflow Metering System*, PT Mitra Prana Abadi Sentosa, Cikarang, 17 Desember 2014.

Djoko Nusantoro, Suyanto. Perancangan Sistem Pengendalian Level Pada Monitoring Produksi Sumur Minyak Dan Gas Dengan Menggunakan Kontroler PID di PT PERTAMINA EP REGION JAWA, FIELD SUBANG - TAMBUN. Skripsi, Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2013.

Gangsar Pinilih. Heavy Oil – DSF Well Testing System & Facility. Dokumen teknis, PT Chevron Pacific Indonesia, Duri, 2007.

Jogiyanto. 2005. Analisis dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis. Yogyakarta : ANDI.

Kristanto, Andri. 2008. Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya. Yogyakarta : Gava Media.