

OPTIMALISASI HMI SCADA UNTUK MONITORING DAN KONTROL REPEATER RADIO KOMUNIKASI MENGGUNAKAN MODEM GPRS INTEK J65i-X

Al Anamila Nur Aufa, Teguh Yuwono
Program Studi Diploma III Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

ABSTRACT

Al Anamila Nur Aufa, Teguh Yuwono, in paper SCADA HMI optimization for monitoring and control repeater using radio communication modem GPRS INTEK J65i-X explain that radio communications at PT PLN (Persero) APD Central Java and Yogyakarta is still a major communication medium for coordinating the work , both maintenance and handling of interference between units . Repeaters in this case an important role in the communication process between APD dispatcher JTY with Area - Area and officers in the field because of the presence of the communication range of the repeater spacing becomes wider . In operation repeaters can be susceptible to interference that can result in radio communications in the areas covered by the repeater to be disrupted so that the communication between the dispatcher APD JTY with Area - Area and field workers to be blocked. Handling repeater for this disorder is not maximized due to the lack of real time monitoring of the state of the repeater , so that when the repeater impaired in the device or on the supply , the clerk did not know in person and just waiting for a report from the repeater keeper at any time at the shelter is not a repeater . There needs to be a device that can monitor the state of the repeater , which if detected interference at the source , supply and radio , PPE JTY officer may direct monitoring , so that it can assist in the handling and analysis of causes of hearing disorders without having to come to the site . GPRS Modem Utilization Intek J65i - X allows retrieval status of the repeater equipment where it can not be done at this time . With facilities tapped digital inputs and digital outputs on the modem , any condition of equipments such as radio signal repeater RX , TX radio signal , battery , charger and 220V supply state of the supply voltage can be detected . From changes in the supply voltage available , can be detected by a GPRS modem Intek J65i - X so that when there is an interruption in the HMI SCADA can termonitoring in real time . With the monitoring and control of a radio repeater communications , personnel no longer need to go to the location (site) only to find the cause of the disturbance . Interference analysis can also be performed before treatment is held further disruption . Reset control radio can also be done quickly if the radio have to hang in its operation , so that the future will be able to improve the performance of SCADA systems PT PLN (Persero) APD Central Java and DI Yogyakarta.

Keywords : repeater , modem GPRS Intek J65i - X , auxiliary relays , monitoring and control , HMI SCADA

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dalam pendistribusian listrik koordinasi antar unit sangatlah penting. APD sebagai unit yang mengatur distribusi dalam hal ini wilayah Jawa Tengah dan DIY harus mempunyai sistem komunikasi yang handal untuk membantu proses pendistribusian listrik. Media komunikasi tersebut biasa digunakan untuk melakukan koordinasi pekerjaan, pemeliharaan maupun penanganan gangguan antar Area ke *Dispatcher* APD JTY dan GI ke *Dispatcher* APD JTY. Dalam hal ini radio komunikasi menjadi media komunikasi yang paling utama karena selain tidak memerlukan biaya, koordinasi lewat komunikasi radio bisa didengar oleh seluruh unit maupun pelaksana di lapangan.

Untuk daerah Jawa Tengah dan DIY yang mempunyai 71 Gardu Induk dan 11 Area diperlukan sistem radio komunikasi yang dapat mencakup seluruh Gardu Induk dan Area. Karena kontur daerah Jawa Tengah DIY yang banyak berbukit bukit maka diperlukan *repeater* untuk dapat menjangkau semua wilayah. APD JTY

mempunyai 3 *repeater* utama yaitu *repeater* Telomoyo, *repeater* Gn. Prau dan *repeater* Tawangmangu.

Repeater merupakan bagian yang sangat penting dalam komunikasi radio, sebagai contoh *repeater* Telomoyo yang mencakup GI di wilayah Semarang, Kudus, Salatiga dan Pekalongan serta Area di wilayah tersebut, ketika *repeater* mengalami gangguan, dampaknya *Dispatcher* APD JTY tidak dapat melakukan komunikasi dengan GI dan Area di wilayah tersebut sehingga akan mengalami kesulitan dalam hal koordinasi.

Permasalahan yang dialami PLN APD JTY saat ini adalah saat terjadi gangguan *repeater*, petugas PLN APD JTY tidak bisa mengetahui apa penyebab gangguan selain melakukan investigasi lapangan secara langsung. Karena belum adanya sistem untuk memonitoring perangkat-perangkat yang terdapat di *repeater*. *Repeater* memiliki beberapa komponen peralatan seperti radio RX, radio TX, *battery*, *charger* serta *power supply* 220V.

Diharapkan terdapat suatu sistem monitoring dan kontrol *repeater* sehingga kehandalan *repeater* dapat terpantau melalui tampilan HMI yang terintegrasi dengan sistem SCADA APD JTY. Sistem SCADA diperlukan sebagai tulang punggung sistem operasional untuk monitoring status dan kontrol peralatan yang ada dilapangan. Dengan integrasi modem lalu ditarik status per masing-masing peralatan *repeater* tersebut sehingga dapat termonitor dan terkontrol pada daftar *event* SCADA.

Perangkat ini dibuat untuk meningkatkan keandalan *repeater* yang terintegrasi dengan sistem SCADA. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat meningkatkan upaya pelayanan operasional SCADA yang dapat dimanfaatkan oleh seluruh insan PLN, manajemen penanganan gangguan *repeater*, tertangani dengan cepat dan efektif sehingga meningkatkan pelayanan komunikasi operasional antar unit PLN yang terkait.

Perumusan Masalah

Selama penulis melakukan penelitian di PT PLN (Persero) APD Jateng dan DIY ditemukan beberapa masalahnya adalah belum adanya peralatan yang memiliki kemampuan monitoring gangguan dari masing-masing peralatan *repeater*, seperti radio RX, radio TX, *battery*, *charger* serta *power supply* 220V. Kemudian jika radio RX maupun radio TX mengalami hang, pegawai hanya bisa *me-reset* langsung dari lokasi *repeater*, karena belum adanya peralatan otomatisasi pengontrolan *reset* dari PT PLN (Persero). Sehingga dibutuhkan suatu alat monitoring dan kontrol untuk serangkaian peralatan *repeater* yang dapat diintegrasikan dengan HMI SCADATEL menggunakan media modem GPRS Intek J65i-X.

Batasan Masalah

Penelitian dibatasi pada masalah-masalah sebagai berikut :

- Prinsip kerja monitoring dan kontrol *repeater*.
- *Root Cause Problem Solving* dari monitoring dan kontrol *repeater* yang dapat tampil pada HMI SCADA.

SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*)

SCADA singkatan dari *Supervisory Control and Data Acquisition*. Dimaksudkan dengan SCADA adalah suatu sistem pengawasan, pengendalian dan pengolahan data secara *real time*. *Real time* dalam sebuah sumber disebutkan, “*real time* dalam ungkapan yang sederhana dikatakan bahwa, pemakai bertanya kepada sistem komputer lalu sistem komputer mengolah dan menjawabnya. Sistem ini disebut juga sebagai sistem interaktif karena ada dialog antara pemakai dan sistem komputer dan hasilnya tersedia segera.” (Heijer dan Tolsma, 1988, h.12)

Master Station

Master station merupakan pusat pengawasan atau inti dari suatu sistem SCADA yang terletak di Pusat Pengatur (ACC). *Master station* adalah kumpulan perangkat keras dan lunak yang ada di control center, pada umumnya konfigurasi sebuah *master station* tidak akan sama, disesuaikan dengan kebutuhan sistem SCADA-nya. *Master station* ini memiliki fungsi:

- Melakukan dialog dengan RTU di GI. *Master station* memerintahkan operasi terhadap RTU. Melaporkan hasil operasi yang telah dilakukan ke *Master station*.
- Mengolah secara *real time* informasi yang dilakukan di *Master station*.
- Memberi tanggapan terhadap interupsi-interupsi yang datang dari RTU.

Telekomunikasi

Telekomunikasi memiliki peran penting dalam penggunaan aplikasi sistem SCADA di PT PLN (Persero). Telekomunikasi menghubungkan peralatan yang ingin dikontrol dengan *master station* yang akan menampilkan hasil monitoring peralatan pada HMI SCADA. Tanpa adanya telekomunikasi, peralatan tidak dapat ditarik telemetering, telesinyal, maupun telekontrolnya untuk dimunculkan ke HMI.

GPRS

GPRS merupakan teknologi komunikasi data berbasis paket *switch* yang dikembangkan pada jaringan GSM. GPRS menawarkan komunikasi data secara mobile, dimana pemakai dapat melakukan pengiriman dan penerimaan data setiap saat dengan cara yang lebih efektif dan efisien. Faktor dominan ini terletak pada kecepatan pengiriman data yang mencapai 155 kbps dan biaya komunikasi data yang relatif lebih kecil.

Repeater

Penguat sinyal yang lebih sering disebut *repeater* adalah sebuah perangkat elektronik yang menerima sinyal dan mentransmisikan kembali sinyal tersebut dengan daya yang lebih tinggi, sehingga sinyal tersebut dapat menjangkau area yang lebih luas.

Repeater merupakan sebuah stasiun untuk menerima sinyal yang masuk dan mengirimnya kembali pada frekuensi yang berbeda. Seperti halnya di Telomoyo terdapat *repeater* yang memiliki frekuensi penerimaan RX sebesar 170.800 Hz dan frekuensi keluaran TX nya mencapai 169.850 Hz.

Repeater bisa dihubungkan secara seri supaya lebih jauh dan lebih luas jangkauannya. Sambungan serial ini dapat dibuat dengan *link* pemancar dan penerima dipasang pada *repeater*. Hal ini juga dapat dilakukan melalui telepon atau koneksi internet.

Perangkat Digital I/O (Input/Output)

Perangkat Digital I/O merupakan suatu perangkat yang dihubungkan dengan RTU. Perangkat ini terdiri dari digital input dan digital output. Digital input berfungsi menerima besaran digital dari suatu proses untuk menunjukkan indikator, alarm, dan lain-lain, sedangkan digital output berfungsi meneruskan sinyal digital yang diterima dari *workstation* sebagai kontrol untuk melakukan perintah ON/ OFF, open/ close dan lain sebagainya. Dalam hal ini, digital input merupakan status dari radio RX, radio TX, *battery*, *charger*, dan *supply* 220V. Sedangkan digital output-nya merupakan pengontrolan dari radio RX dan radio TX.

Modem GPRS Intek J65i-X

Modem GPRS Intek J65i-X merupakan jenis perangkat digital I/O yang digunakan dalam perancangan monitoring dan kontrol *repeater* radio komunikasi. Perangkat ini memiliki 6 *channels digital input* dan 4 *digital output* serta 2 *channels analog input*. Modem GPRS Intek J65i-X memiliki konektor RS232/RS485 dengan protokol pengiriman data berbasis DNP 3.0. Modem GPRS Intek J65i-X merupakan perangkat internet services yang dapat dikontrol dari jarak jauh.

Auxiliary Relay

Auxiliary Relay merupakan sebuah saklar elektronis yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lainnya. *Auxiliary relay* terdiri dari 3 bagian utama, yaitu *coil* (lilitan *relay*), *common* (bagian yang terhubung dengan NC= *Normaly Close*) dan kontak (terdiri dari kontak NC= *Normaly Close* dan NO = *Normaly Open*).

Fungsi Sistem MonRe

MonRe (Monitoring dan kontrol *Repeater*) radio komunikasi menggunakan modem GPRS Intek J65i-X ini memiliki fungsi sebagai berikut:

- Analisa gangguan *repeater*. Sebelum diadakannya alat ini, analisa gangguan tidak dapat dilakukan dengan tepat, karena tidak dapat melakukan pemantauan keadaan *repeater* secara *real time*. Dengan adanya alat ini yang memonitoring *supply* tegangan, bila sewaktu-waktu terjadi gangguan atau *supply* tegangan *repeater* hilang, dapat dipantau dari HMI SCADA .
- Dapat meningkatkan keandalan dan *communication quality*. Keandalan berkaitan dengan waktu kegagalan. Diupayakan agar waktu kegagalan dapat dikurangi seminimal mungkin untuk mendapatkan nilai keandalan yang tinggi. Sedangkan *communication quality* lebih mengarah kepada kualitas dari komunikasi yang dihasilkan, seperti kelancaran sistem

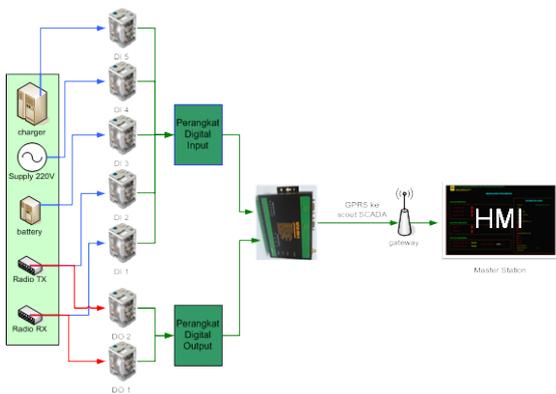
komunikasi lewat radio. Pengembangan sistem monitoring dan kontrol ke depan harus dibangun dengan tujuan untuk menghasilkan keandalan yang tinggi dan *communication quality* yang sesuai standar.

- *Real time data*. *Real time data* didapatkan dari sistem *real time* monitoring yang dapat memberikan informasi secara *real time* tentang keadaan status sistem agar dapat dijadikan dasar untuk melakukan tindakan yang lebih cepat untuk pemulihan, proteksi atau tindakan lainnya.
- Meningkatkan *outage restoration time*. Tidak bisa dipungkiri bahwa gangguan terhadap komunikasi antar *base station* radio pasti akan terjadi. Hal yang harus dilakukan adalah menyiapkan langkah-langkah untuk mengatasi gangguan dan yang paling penting adalah jika terjadi gangguan, bagaimana dapat mempercepat waktu keluaran akibat gangguan ke kondisi normal lebih cepat.
- Meningkatkan pelayanan kepada konsumen. Tujuan akhir proses penyediaan tenaga listrik adalah untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Proses penyediaan listrik yang baik tidak terlepas dari koordinasi yang baik antara petugas lapangan dan petugas *master station* didukung dengan komunikasi yang handal. Peningkatan pelayanan komunikasi serta kelistrikan harus terus dilakukan agar konsumen dapat menikmati tenaga listrik sesuai yang diharapkan..

Desain sistem MonRe ditunjukkan pada tabel 1, sedangkan diagram bloknya ditunjukkan pada gambar 1.

Tabel 1. Desain Sistem MonRe

Tegangan Catu Utama	220VAC
Tegangan Catu <i>Secondary</i>	12VDC
	Max.5A
<i>Auxiliary Relay</i> 12V	6 buah
<i>Auxiliary Relay</i> 220V	1 buah
Modem GPRS Intek J65i-X	1 buah
Jumlah <i>Digital Input</i>	6 DI
Jumlah <i>Digital Output</i>	4 DO
Kompabilitas Komunikasi	
Konektivitas ke Sistem SCADA	Ya
<i>Protocol</i>	DNP 3
Media Komunikasi	GPRS
<i>Provider</i>	Telkomsel



Gambar 1. Diagram blok sistem MonRe

Cara Kerja Sistem MonRe

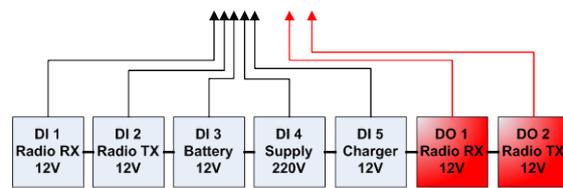
Tiap *auxiliary relay* yang sudah terhubung pada masing-masing peralatan *repeater* mendeteksi adanya aliran tegangan atau tidak di sekitarnya. Terdapat 5 indikasi *supply* tegangan dari peralatan *repeater*:

- *Supply* 220V indikasi berwarna hijau  = *Supply* 220V hilang
- *Supply* 220V indikasi berwarna merah  = *Supply* 220V terdeteksi
- *Charger* indikasi berwarna hijau  = *Charger* OFF
- *Charger* indikasi berwarna merah  = *Charger* ON
- *Battery* indikasi berwarna hijau  = *Battery* OFF
- *Battery* indikasi berwarna merah  = *Battery* ON
- Radio RX indikasi berwarna hijau  = Radio RX OFF
- Radio RX indikasi berwarna merah  = Radio RX ON
- Radio RX indikasi berwarna hijau  = Radio RX OFF
- Radio RX indikasi berwarna merah  = Radio RX ON

Apabila semua indikasi seperti *supply* 220V, *charger*, *battery*, radio RX serta TX seluruhnya berwarna merah  atau dalam keadaan normal (ON) namun *repeater* dalam keadaan tidak berfungsi, hal ini menunjukkan bahwa radio mengalami *hang* sehingga perlu dilakukan kontrol *reset*. Penentuan warna merah atau hijau berdasarkan SPLN Standar Gambar HMI yang menjelaskan bahwa indikasi merah  menandakan

close, sedangkan hijau  menandakan *open* pada *device/ jaringan*.

Seiring dengan perubahan tersebut maka *aux relay* akan mengirimkan indikasi (berupa tegangan 12VDC) dalam bentuk *pen-trigger-an* ke DI (*Digital Input*) dan DO (*Digital Output*) modem GPRS Intek J65i-X. Jika *aux relay* tidak mendapatkan *supply* tegangan, maka *aux relay* akan meneruskan sinyalnya ke modem karena *setting-an aux relay* adalah NC (*Normally Close*).

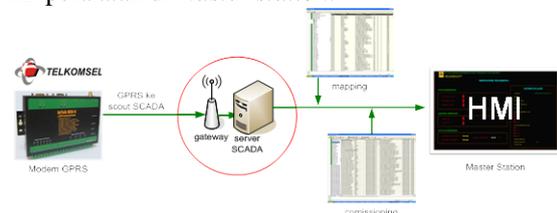


Gambar 2. Skema indikasi tegangan aux relay ke modem

Modem GPRS akan mendeteksi perubahan tersebut dan akan menunjukkan perubahan nilai pada *indicator lamp*. Misalnya, jika terjadi gangguan pada radio RX maka lampu indikator DI 1 yang akan menunjukkan perubahan nilai dengan mematikan *indicator lamp* DI 1 (OFF) pada modem.

Perubahan nilai ini akan menjadi *database* modem GPRS dan selanjutnya akan diteruskan ke *gateway* area Yogyakarta yakni **Gateway Moxa_YGK3** melalui jasa *provider* (Telkomsel/Indosat) yang mempunyai APN khusus dan *private* yang dapat terhubung dengan Server SCADA APD JTY melalui jaringan ICON+.

Selanjutnya data dari *gateway* YGK3 akan diteruskan ke *master station* SCADA dengan sebelumnya melakukan *mapping* dan *comissioning* untuk memastikan alamat ID peralatan di lokasi (modem) sudah terkoneksi dan dapat berkomunikasi dengan ID peralatan di *master station*.



Gambar 3. Konfigurasi SCADA dari Modem ke HMI

Di sisi *master station* SCADA, data-data variabel dari MonRe akan dimasukkan dalam *database master station* untuk dapat ditampilkan dalam HMI *Single Line Diagram* SCADA dan

alarm view untuk nilai kuat sinyal modem, status masing-masing peralatan, kontrol *reset* radio sampai indikasi *comm-failed* antar modem dan *repeater*.

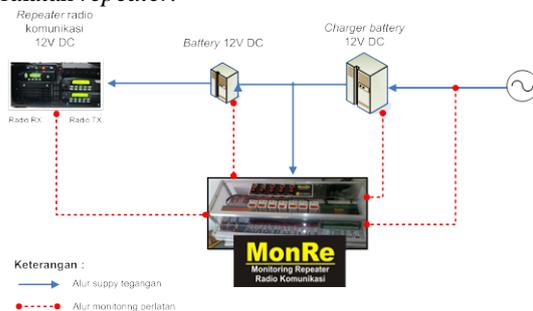
Sedangkan untuk jalur perjalanan komunikasi *SIM Card* agar dapat terbaca pada HMI SCADA, dapat digambarkan seperti pada gambar 2.10. *SIM Card* yang terdapat pada Modem, mengirimkan *data* ke *provider* Telkomsel dengan menggunakan APN khusus yang telah di-*setting* agar dapat terkoneksi dengan SCADA APD JTY melalui jaringan ICON+. Telkomsel memiliki sistem komunikasi melalui *routing* agar dapat terkoneksi dengan jaringan ICON+. Kemudian *data* diteruskan ke jaringan ICON+ sebagai penghubung antara jaringan GPRS Telkomsel dengan SCADA APD JTY. Hingga akhirnya *data* dapat terbaca dan saling berkomunikasi dari SCADA APD JTY.



Gambar 4. Konfigurasi Jalur Komunikasi Sim Card GPRS ke SCADA

Desain Pemasangan MonRe

Setiap *aux relay* nantinya akan dihubungkan di titik-titik *output* tegangan tiap peralatan, misalnya pada *output* radio RX, radio TX, *battery*, *charger*, dan *supply 220V*. Untuk rangkaian akan ditempatkan di atas bagian *box* panel *charger* dan cukup menarik sepuluh kabel penghubung ke tiap peralatan *repeater*.



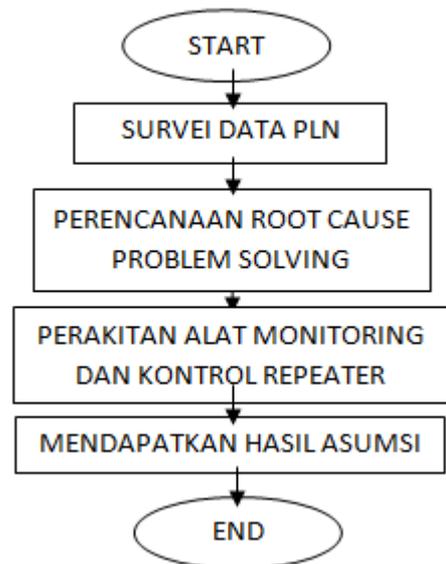
Gambar 5. Pemasangan MonRe

CARA PENGAMATAN

Secara umum garis besar diagram alir peramalan beban dapat kita lihat pada gambar 6.

HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN Percobaan Simulator

Percobaan dilakukan dengan menggunakan simulator MonRe (Monitoring dan kontrol *Repeater*) yang sudah ter-*setting* sedemikian rupa pada modemnya. Kemudian dilakukan *mapping* dan *comissioning* untuk menghubungkan komunikasi perangkat dengan komputer *master station* PLN APD JTY. ID yang terpasang pada *master station* harus disamakan dengan ID yang ada pada modem.



Gambar 6. Diagram Alir Pengamatan

Data Gangguan

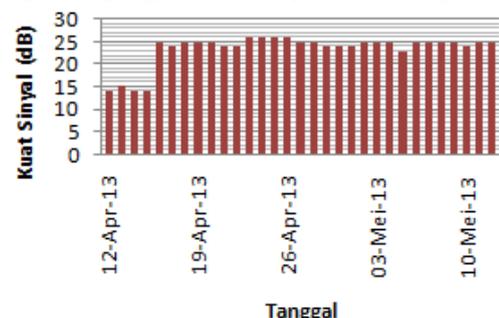
Data gangguan ini didapatkan dari hasil pengamatan MonRe yang sudah terpasang di *repeater* Telomoyo yang dipasang pada tanggal 12 April 2013. MonRe pada *repeater* Telomoyo telah memonitoring beberapa gangguan dari peralatan *repeater*.

TIMESTAMP	MESSAGE
2013-05-08 20:38:59	Repeater-Telomoyo,Komunikasi Master ke Modem Fail test,Normal
2013-05-09 05:47:46	*Repeater-Telomoyo,Status Supply 220 V Repeater Telomoyo,Off
2013-05-09 05:47:47	Repeater-Telomoyo,Status Charger Repeater Telomoyo,Off
2013-05-09 08:49:07	*Repeater-Telomoyo,Status Supply 220 V Repeater Telomoyo,On
2013-05-09 08:49:08	*Repeater-Telomoyo,Status Charger Repeater Telomoyo,On
2013-05-09 17:45:07	Repeater-Telomoyo,Komunikasi Master ke Modem Fail test,Failed
2013-05-09 17:45:15	Repeater-Telomoyo,Komunikasi Master ke Modem Fail test,Normal
2013-05-10 19:18:27	Repeater-Telomoyo,Komunikasi Master ke Modem Fail test,Failed

Gambar 7. Data gangguan

Data Kuat Sinyal

Sedangkan untuk melihat seberapa besar sinyal yang dipancarkan dari Telomoyo, dapat dilihat dari tampilan di bawah ini. Parameter skala sinyal yang baik dipancarkan sebesar >20 dB. Parameter ini ditentukan berdasarkan pengalaman pekerjaan yang menyimpulkan bahwa dengan kuat sinyal dibawah 20dB, sinyal GPRS mudah mengalami gangguan (sinyal putus sambung).



Gambar 8. Data kuat sinyal

Data diatas diperoleh dari hasil rekap data per hari yang dilakukan petugas. Data ini diambil dari tampilan seperti pada tampilan gambar 9.

Name	Description	Value
KP_YGK_S1-36-38_Signal	Signal value NO-8NL08-8NL01_S1-36-38	22,00
KP_YGK_S3121C-2_Signal	Signal value SHUD01-SHAU06_S3121C-2	0,000000
Repeater Prau_Signal_Repeater	Signal value test Repeater Prau	25,00
KP_YGK_DPR1-2_Signal	Signal value DPR1-2	22,00
KP_YGK_S1-11B-3_Signal	Signal value LBRN01_S1-11B-3	22,00

Gambar 9. Tampilan aplikasi

Klik pada tombol blok merah dari radio RX (radio yang akan dikontrol), maka akan terlihat tampilan sebagai berikut.



Gambar 12. Tampilan jendela untuk melakukan kontrol reset

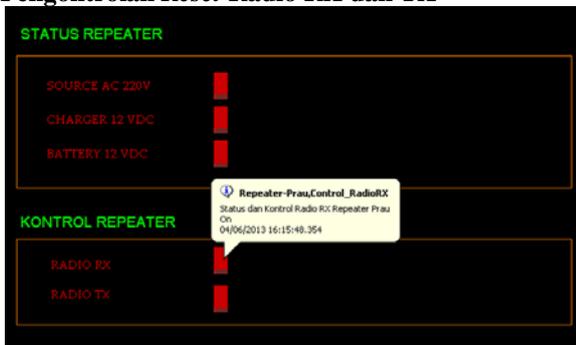
Penandaan Indikator Status Peralatan Repeater



Gambar 10. Tampilan simulator

Status *source 220V* berwarna merah, ini menandakan bahwa *supply 220V* ke peralatan *repeater* normal. Apabila *source 220V* berwarna hijau, *supply* tegangan hilang pertanda peralatan *repeater* tidak mendapatkan *supply 220V*. Penentuan warna merah atau hijau berdasarkan SPLN Standar Gambar HMI yang menjelaskan bahwa indikasi merah  menandakan *close*, sedangkan hijau  menandakan *open* pada *device/ jaringan*.

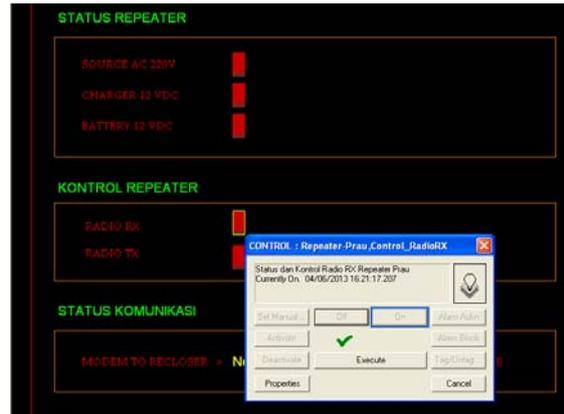
Pengontrolan Reset Radio RX dan TX



Gambar 11. Tampilan reset radio

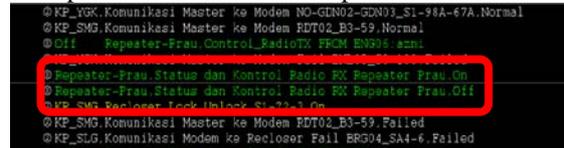
Untuk melakukan kontrol *reset* pada radio TX dan RX, pastikan terlebih dahulu semua peralatan dalam keadaan ON (blok berwarna merah).

Klik OFF untuk me-*reset* radio, kemudian klik *Execute*



Gambar 13. Tampilan Jendela untuk meng-execute hasil kontrol reset

Maka secara otomatis, pada peralatan radio RX ataupun TX yang disimulasikan menjadi LED, akan ter-*reset* sehingga *indicator lamp* simulator akan OFF kemudian ON kembali. Berikut ditampilkan hasil kontrol *reset* pada Alarm View.



Gambar 14. Hasil Kontrol Reset pada Alarm View HMI SCADA

Perbandingan Setelah Dipasang Monitoring dan Kontrol Repeater

Secara fungsi, MonRe ini sangat membantu dalam mencegah terjadinya kerugian kerusakan di sisi komunikasi disebabkan oleh gangguan dari peralatan *repeater*. Alat ini akan bekerja sebagai sistem peringatan dini dan sekaligus automasi yang sudah standar dan dapat terhubung dengan sistem SCADA.

Apabila alat ini dipasang di *repeater* sebagai bagian alat pemantau peralatan *repeater* yang terdiri dari radio RX dan TX, *battery*, *charger*, dan *supply 220V*, maka penanganan gangguan akan menjadi lebih cepat dan tepat karena komunikasi peralatan dengan SCADA yang *real time* serta *alarm view* yang akan memberikan informasi dari sisi *repeater*.

Comm-failed repeater akibat gangguan peralatan akibat kerusakan dari salah satu peralatan *repeater* merupakan hal yang dapat ditekan apabila ada deteksi dini. Mengingat tidak ada sama sekali operator yang bertugas di lokasi *repeater*, maka tidak setiap saat kondisi peralatan akan selalu terpantau. Dengan adanya peralatan ini, maka kondisi masing-masing peralatan *repeater* dapat dipantau secara *remote* via SCADA. Berikut manfaat dalam aplikasi pemasangan MonRe dan perbandingannya dengan tidak terpasang.

Tabel 2. Perbandingan Sebelum dan Sesudah MonRe Dipasang

Kondisi	Dengan Tidak Menggunakan Peralatan	Dengan Menggunakan Peralatan
Kebutuhan untuk melakukan Pemeliharaan sebagai tindakan pencegahan sebelum terjadinya <i>comm-failed repeater</i>	Tidak ada tindakan kecuali ada laporan atau pemeliharaan terjadwal	Data dapat dijadikan sebagai bahan analisa untuk dapat melakukan pemeliharaan/investigasi secepat mungkin
Mengetahui kondisi tiap peralatan secara detail	Bisa, Secara Manual via penjaga yang tidak selalu <i>standby</i> di tempat, tidak rutin.	Terpantau <i>Real Time, Logging data, On-Line SCADA</i>
Mengetahui kondisi peralatan radio RX dan TX	Via Penjaga, hanya bisa diketahui ketika tes komunikasi antar <i>radio base station</i>	<i>Source</i> kontak masuk <i>Digital Input</i> dan terpantau SCADA, jika Radio <i>hang</i> dapat dikontrol <i>reset</i> via <i>Remote Control</i>

PENUTUP

Kesimpulan

Dari pengamatan karya implementasi teknologi yang membahas mengenai optimalisasi HMI SCADA untuk monitoring dan kontrol *repeater* radio komunikasi menggunakan modem GPRS Intek J65i-X dapat diambil beberapa kesimpulan:

- MonRe (Monitoring dan kontrol *Repeater*) sudah berhasil dipasang pada *repeater*

Telomoyo dan sampai saat ini berfungsi dengan baik sebagai alat monitoring gangguan dan kontrol *reset* untuk peralatan *repeater* seperti radio RX, radio TX, *battery, charger, supply* 220V dan dapat termonitoring secara *real time* pada HMI SCADA APD Jateng dan DIY. Kedepannya akan dipasang pula pada *repeater* Gn. Prau untuk mengoptimalkan komunikasi radio se-Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta.

- Dengan diciptakannya MonRe, pegawai tidak perlu lagi ketergantungan dengan laporan dari penjaga *repeater*, pihak *dispatcher* dan *master station* bisa mengetahui secara *real time* peralatan mana yang mengalami gangguan dengan melihat HMI SCADA. Sehingga dapat terpantau jika terjadi gangguan pada *source, supply* maupun radio *repeater*.
- Ketika radio RX maupun TX mengalami *hang* pada peralatannya, secara langsung dapat dikontrol *reset* ON/OFF nya dari *master station* tanpa harus mendatangi lokasi gangguan. Sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga karena jika mendatangi lokasi jaraknya jauh dan memakan waktu cukup lama.
- MonRe dapat membantu menganalisa penyebab gangguan *repeater*, sehingga ketika diharuskan untuk penanganan di *site*, petugas sudah mengetahui penyebab gangguan dan sudah mempersiapkan peralatan maupun perangkat cadangan untuk pemulihan gangguan. Hal ini dapat membantu mempercepat pemulihan gangguan agar waktu gangguan tidak terlalu lama.
- Adanya pemasangan MonRe radio komunikasi pada *repeater* Telomoyo dan Gn. Prau merupakan alternatif baru yang cukup handal dan efisien sehingga dapat menjadi solusi dari permasalahan yang ada.

Saran

Untuk meningkatkan daya guna dan pengembangan lebih lanjut dari alat ini, ada beberapa saran yang diharapkan dapat digunakan sebagai petunjuk.

- Perlu penambahan nilai metering (*analog input*) pada peralatan monitoring dan kontrol *repeater* radio komunikasi sehingga dapat diketahui parameter-parameter yang dapat membantu menganalisa keadaan *repeater*, misalnya nilai SWR, *power output*, suhu dan nilai tegangan.
- Sebagai pengaman sebaiknya ditambahkan sumber listrik cadangan seperti *battery* atau UPS tersendiri yang dapat mensuplai tegangan sehingga alat monitoring dan kontrol *repeater* tetap bekerja saat listrik padam.
- Perlu penambahan perangkat *arrester* sehingga perangkat terlindungi dari petir

mengingat lokasi *repeater* yang berada di daerah dataran tinggi.

- Diharapkan MonRe tidak hanya terpasang pada sistem komunikasi di Jawa Tengah dan DIY saja, namun dapat digunakan sebagai penunjang komunikasi radio di seluruh nusantara.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aprianti, Dini. 2010. **Remote Reset Power RTU Penyulang 20 KV di Gardu Induk**. Semarang: PT PLN (Persero) APD JTY.
2. Erwin, Robert. 1988. **Pengantar Komunikasi** Cetakan kedua. Jakarta: PT Elex Media Komputindo kelompok Gramedia.
3. Green, DC. 1995. **Komunikasi Data**. Insap Santosa (Penerjemah). Yogyakarta: Andi.
4. Heijer, P.C. den; & Tolsma, R. 1988. **Komunikasi Data**. Lily Wibisono (Penerjemah). Jakarta: PT Elex Media Komputindo kelompok Gramedia.
5. Mubashir, Arif. 2012. **Access Point Name (APN)**. <http://arifmubashir.blogspot.com>. Diakses tanggal 26 Mei 2013 pukul 12:46:18.
6. Petruzella, Frank D. 2002. **Elektronik Industri**. Sumanto (Penerjemah). Yogyakarta: Andi.
7. Prasojo, Dr. Lantip Diat; & Riyanto, S.Kom. 2011. **Teknologi Informasi Pendidikan**. Yogyakarta: Gava Media.
8. Pratama, Rizky Agung. 2013. **Apa itu Routing? Pengertian Routing dan jenis-jenis Routing**. <http://mikrotikindo.blogspot.com>. Diakses tanggal 26 Mei 2013 pukul 14:32:59.
9. Roddy, Dennis; & Coolen, Jhon. 1984. **Komunikasi Elektronika**. Kamal Idris (Penerjemah). Jakarta: Erlangga.
10. Simanjuntak, Ir. Tiur LH. 1993. **Dasar-dasar Telekomunikasi**. Bandung: Alumni.
11. SMK Negeri 1 Cimahi Webmaster Team. 2000. **GPRS Menuju Era Mobile Data**. <http://smkn1cmi.tripod.com>. Diakses tanggal 28 Mei 2013 pukul 05:45:45.
12. Tim SCADA PT PLN (Persero) APD JTY. 2011. **Buku SCADA Edisi-01**. Semarang: PT PLN (Persero).
13. Wicaksono, Handy. 2012. **SCADA Software dengan Wonderware InTouch Dasar-dasar Pemograman Edisi Pertama**. Yogyakarta: Graha Ilmu.
14. Wikipedia bahasa Indonesia, Ensiklopedia Bebas. 2013. **GPRS**. <http://id.wikipedia.org/wiki/GPRS>. Diakses tanggal 25 Mei 2013 pukul 23:17:08.