

POLA SCADA

Bagian 1 : Pedoman Dasar

PASAL 1 - RUANG LINGKUP DAN TUJUAN

1. Ruang lingkup

Standar ini dimaksudkan untuk menetapkan standar Pola SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) Pengatur Sistem Tenaga Listrik.

Standar ini, berlaku untuk sistem SCADA bagi :

- Pengatur Antar Regional
- Pengatur Wilayah
- Pengatur Regional
- Pengatur Subregional
- Pengatur Distribusi

2. Tujuan

Standar ini ditujukan untuk memberikan pedoman yang terarah dan seragam dalam menerapkan Pola SCADA bagi sistem tenaga listrik

PASAL 2 – DEFINISI

Untuk mencapai tujuan dari standar ini harus digunakan definisi-definisi berikut :

3. SCADA

SCADA adalah suatu sistem pengolahan data terintegrasi yang berfungsi mensupervisi, mengendalikan dan mendapatkan data secara real time.

4. Pengatur

Pengatur adalah satuan kerja yang melaksanakan pengaturan beban

4.1. *Pengaturan beban*

Pengaturan beban adalah pengendalian sistem tenaga listrik dengan memperhatikan besaran ukur listrik, indikasi/status peralatan listrik, peralatan bantu lainnya, serta melakukan kendali jauh terhadap peralatan pada sistem tenaga listrik.

4.2. *Pengatur Antar Regional*

Pengatur Antar Regional adalah Pengatur yang melaksanakan fungsi pengaturan beban pada suatu sistem pembangkitan, penyaluran dan mensupervisi beberapa Pengatur Regional / Wilayah yang secara organisatoris berada di bawah hirarkinya

4.3. *Pengatur Wilayah*

Pengatur Wilayah adalah Pengatur yang melaksanakan fungsi pengaturan beban pada suatu sistem pembangkitan, penyaluran dan distribusi di suatu daerah kerja wilayah.

4.4. *Pengatur Regional*

Pengatur Regional adalah Pengatur yang melaksanakan fungsi pengaturan beban pada suatu bagian dari sistem pembangkit, penyaluran dibawah supervisi Pengatur Antar Regional yang bersangkutan.

4.5. *Pengatur Subregional*

Pengatur Subregional adalah Pengatur yang melaksanakan fungsi pengaturan beban pada suatu bagian dari daerah kerja Pengatur Regional.

4.6. *Pengatur Distribusi*

Pengatur Distribusi adalah Pengatur yang melaksanakan fungsi pengaturan beban pada suatu sistem distribusi.

4.7. *Ruang kontrol (ruang kendali)*

Ruang kontrol (ruang kendali) adalah tempat dimana Dispatcher melaksanakan tugas pengaturan beban.

5. *Peralatan remote station*

Remote Terminal Unit (RTU) atau Outstation Terminal Unit (OTU) atau Unit Terminal Jarak Jauh adalah suatu peralatan remote station berupa processor yang berfungsi menerima, mengolah, dan meneruskan informasi dari master station ke sistem yang diatur dan sebaliknya, juga kemampuan load shedding yang dilengkapi data base, nama penyulang, identifikasi, beban

5.1. *Transducer*

Transducer adalah suatu peralatan remote station yang merupakan penghubung (interface) sistem yang diatur dan RTU serta berfungsi mentransformasi besaran ukur dari sistem yang diatur ke besaran ukur sistem SCADA menurut aturan tertentu

5.2. *Rangkaian proses (process circuit)*

Rangkaian proses (process circuit) adalah fasilitas pada rangkaian kontrol dan relay peralatan gardu induk / pembangkit yang memungkinkan semua masukan atau besaran informasi telesignaling, telemetering dan remote control dapat disambungkan ke RTU tanpa modifikasi wiring peralatan seperti gambar pada Lampiran A.

5.3. *Relay board*

Relay board adalah tempat auxiliary relay untuk mengirim status PMT, PMS dan memisahkan tegangan kerja antara RTU dan sistem yang diatur

5.4. *Transducer board*

Transducer board adalah tempat kedudukan transducer dalam proses telemetering dan tempat melakukan kalibrasi transducer

5.5. *Main distribution frame*

Main distribution frame adalah tempat dari terminal-terminal kabel yang berhubungan dengan setiap card input/output RTU, yang mendistribusikan keluar / masuk dari aliran data sesuai dengan fungsi dari masing-masing card

6. Peralatan di Pengatur

6.1. *Main Computer*

Main Computer adalah suatu processor induk yang berfungsi memproses semua data yang diterima dari Remote Terminal Unit, Man Machine Interface, dan processor lainnya

6.2. *Front End Computer*

Front End Computer adalah suatu central processor yang ditempatkan diantara kanal input dan processor lainnya, yang berfungsi untuk preprocessing data sebelum ia diteruskan ke suatu processor yang lebih besar

6.3. *Man Machine Interface*

Man Machine Interface adalah merupakan peralatan penghubung antara Main Computer dan manusia

6.4. *Mimic Board atau Papan Peraga*

Mimic Board atau Papan Peraga adalah peralatan di control room (ruang kendali) berupa suatu panel atau layar lebar yang menampilkan informasi umum tentang keadaan real time dari sistem tenaga listrik.

6.5. *Video Projection atau Layar Tayangan*

Video Projection atau Layar Tayangan adalah peralatan diruang kendali berupa suatu layar lebar yang menampilkan atau memproyeksikan segala gambar yang ada di VDU.

7. Teleinformasi

Telesignalling adalah suatu proses pengiriman sinyal jarak jauh yang menyatakan status suatu peralatan melalui media komunikasi data.

Telemetry adalah suatu proses pengiriman besaran ukur jarak jauh melalui media komunikasi data.

Telecontrol adalah suatu proses pengendalian jarak jauh melalui media komunikasi data.

8. Proses pertukaran data antara Pengatur

Uploading adalah suatu proses pengiriman data-data dari suatu Pengatur ke Pengatur lain yang mempunyai tingkat hirarki yang lebih tinggi.

Downloading adalah suatu proses pengiriman data-data dari suatu Pengatur ke Pengatur lain yang mempunyai tingkat hirarki yang lebih rendah

9. Pengolahan (processing)

Real Time processing adalah proses interaksi setiap saat dalam pertukaran teleinformasi antara remote station dan master station, dan hasilnya secara langsung mempengaruhi sistem yang diatur.

Extended Real Time processing adalah suatu proses pengolahan data lanjutan dan langsung terhadap hasil pengolahan data real time.

10. Sistem pengolahan data

Sistem pengolahan data on line adalah suatu sistem pengolahan data yang berkomunikasi interaktif setiap saat antara processor induk di suatu Pengatur dengan peralatan di Pengatur lainnya atau dengan Remote Terminal Unit.

Sistem pengolahan data off line adalah suatu sistem pengolahan data lanjutan dan terpisah terhadap hasil pengolahan data real time.

11. Lain-lain

Kompatibilitas adalah pertama, kesanggupan dari satu komputer untuk menerima dlm memproses data dalam cara yang sama dengan komputer lain tanpa merubah data atau media pada mana ia dilewati, kedua, kesanggupan dari satu peralatan untuk dihubungkan ke atau berkomunikasi dengan sistem atau komponen lain.

Aplikasi adalah suatu kumpulan program-program yang bersama-sama digunakan bagi suatu tugas khusus seperti akunting, rencana operasi dan lain-lain.

Looping adalah bentuk dari sebagian jaringan tegangan ekstra tinggi / tegangan tinggi / tegangan menengah yang membentuk rangkaian tertutup atau dioperasikan sebagai rangkaian tertutup.

Protocol adalah suatu prosedur pasti yang diperlukan untuk memulai dan memelihara kelangsungan komunikasi antara dua Pengatur yang berlainan atau antara suatu Pengatur dengan RTU.

Threshold overshoot adalah terjadinya suatu pelampauan batas yang telah ditetapkan bagi suatu telemeasurement, baik untuk batas atas dan bawah atau salah satu dari keduanya.

Supervision adalah daftar dari beberapa besaran SCADA yang khusus dipilih sesuai dengan kondisi sistem dan diamati oleh Dispatcher untuk mengantisipasi keadaan sistem yang menjurus ke kritis.

Ruang pemrograman adalah suatu ruang yang berada di gedung Pengatur yang khusus dipergunakan untuk merubah data base atau perubahan software.

Dispatcher console adalah peralatan- peralatan bantu (peralatan peripheral dari komputer) yang dipergunakan untuk mengatur atau memonitor sistem tenaga listrik dan terdiri dari beberapa VDU dan keyboard.

Logger adalah peralatan untuk mencetak kejadian-kejadian yang berlangsung di sistem tenaga listrik supaya diperhatikan oleh Dispatcher yang bertugas.

Response time (kecepatan tanggap) adalah waktu yang diperlukan sejak operator meminta sesuatu fungsi sampai penampilan hasil lengkap.

PASAL 3 – KETENTUAN UMUM

12. Keharusan mengikuti

Untuk keperluan operasional maka setiap peralatan SCADA di Pengatur, gardu induk dan pembangkit dirancang untuk mengikuti ketentuan- ketentuan dalam standar ini dan sebelumnya harus diuji dengan baik.

13. Unsur-unsur nama

Standar ini mencakup suatu lingkungan kerja yang mengatur suatu sistem tenaga listrik dengan peninjauan hanya dari segi operasional dan teknis saja, tidak mencakup organisasi ataupun administratif.

Jadi walaupun lingkungan kerja ini ditempatkan dibawah nama suatu organisasi apapun, maka tetap bisa digunakan karena merupakan elemen dari organisasi tersebut.

Berhubung karena standar ini mengenai lingkungan kerja yang berbeda-beda sehingga perlu penunjukan dan pemisahan antara satu sarna lain yang memerlukan suatu nama maka untuk membedakan satu dengan lainnya dipilih unsur-unsur nama yang minimum.

Unsur-unsur nama dari lingkungan kerja ini adalah :

13.1. Nama fungsi atau peranan dari lingkungan kerja

Nama fungsi atau peranan dari lingkungan kerja adalah Pengatur Operasi Sistem Tenaga Listrik yang disebut atau disingkat Pengatur.

13.2. Tingkat lingkungan kerja

Tingkat lingkungan kerja merupakan tingkat lingkup daerah kerja yang juga perlu disebut untuk membedakan antara satu Pengatur dengan Pengatur lainnya serta menunjukkan tingkat daerah kerja dari Pengatur karena pada dasarnya semua Pengatur adalah sama dari segi perangkat keras dan perangkat lunak hanya berbeda dalam lingkup kerja dan kewenangan sehingga perlu dibedakan antara satu sama lain.

Tingkat lingkup daerah kerja yang dipergunakan adalah :

- Antar Regional
- Wilayah
- Regional
- Distribusi
- Subregional

13.3. Nama daerah/regional

Nama daerah merupakan nama daerah kerja dari Pengatur yang biasanya merupakan nama geografis, misalnya :

- Jawa Tengah
- Sumatera Bagian Selatan
- Sulawesi Selatan.

Penggunaan nama-nama daerah ini diatur di dalam suatu pasal tersendiri yaitu Pasal 8 - Pemberian Nama

PASAL 4 - DASAR OPERASI DARI PERALATAN YANG DILENGKAPI SCADA.**14. Dasar operasi**

Dalam keadaan normal, setiap PMT (circuit breaker), PMS (disconnecting switch) diatur pada posisi kendali jauh (remote control).

Switching untuk keperluan manuver jaringan guna mengatur aliran daya dan tegangan hanya dilakukan oleh atau atas perintah Dispatcher dari Pengatur.

Switching untuk keperluan pembebasan tegangan serta pelaksanaan untuk pemeliharaan dilakukan secara lokal dengan seijin Dispatcher dari Pengatur.

PASAL 5 - WEWENANG DAN TANGGUNG JAWAB**15. Wewenang dan tanggung jawab Pengatur**

Pengatur adalah satu-satunya satuan organisasi yang berwenang melaksanakan pengaturan beban sistem tenaga listrik di daerah kerjanya.

Pengatur bertanggungjawab atas pengaturan beban sistem tenaga listrik secara optimal.

PASAL 6 - BATAS WEWENANG DAN TANGGUNG JAWAB.

16. Batas wewenang dan tanggung jawab

Jika Pengatur Regional melaksanakan switching maka batas wewenang antara Pengatur Antar Regional dengan Pengatur Regional adalah seperti gambar 1a dan 1b.

Batas wewenang dan tanggung jawab antara Pusat Pengatur Regional / Subregional dengan Pengatur Distribusi adalah diantara Gardu Induk (GI) dan sistem Distribusi yang berdekatan seperti gambar 2.

Batas wewenang dan tanggung jawab antara Pengatur Regional dengan Pengatur Subregional adalah dititik pelayanan tegangan tinggi yang ditentukan.

PASAL 7 - PEMBENTUKAN PENGATUR

17. Pengatur antar Regional

Jika terjadi interkoneksi antara 2 atau lebih sistem tenaga listrik Wilayah / Regional, maka harus dibentuk suatu Pengatur Antar Regional dengan wewenang dan tanggung jawab untuk mengatur manajemen energi.

18. Pengatur Wilayah

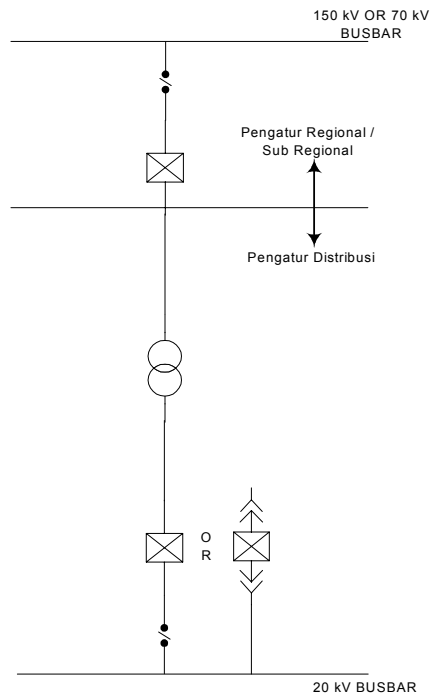
Suatu Pengatur Wilayah diperlukan oleh suatu sistem tegangan tinggi bersama dengan sistem tegangan menengah, bila memenuhi syarat-syarat dibawah ini :

- Diperlukan dalam pengoperasian sistem
- Layak ditinjau dari segi tekno-ekonomis
- Beban yang dipantau minimal 200 MW
- Melingkupi jumlah minimal 20 gardu induk
- Jumlah minimal 2500 teleinformasi

19. Pengatur Regional

Suatu diperlukan oleh suatu sistem tegangan tinggi bila salah satu syarat di bawah ini dipenuhi :

- Diperlukan dalam pengoperasian sistem
- Layak ditinjau dari segi tekno-ekonomis
- Beban yang dipantau minimal 300 MW
- Melingkupi jumlah minimal 30 gardu induk
- Jumlah minimal 2000 teleinformasi



Gambar 2. Batas antara Pengatur Regional/Sub Regional dengan Pengatur Distribusi

20. Pengatur Distribusi

Suatu Pengatur Distribusi diperlukan oleh suatu sistem tegangan menengah bila salah satu syarat di bawah ini dipenuhi :

- Diperlukan dalam pengoperasian sistem
- Layak ditinjau dari segi tekno-ekonomis
- Beban yang dipantau minimal 100 MW
- Melingkupi jumlah minimal 9 gardu induk dengan jaringan tegangan menengah yang memungkinkan beban dipindahkan ke gardu induk yang berdekatan
- Jumlah minimal 1500 teleinformasi

21. Pengatur Subregional

Suatu Pengatur Subregional diperlukan oleh suatu sistem tegangan tinggi bila memenuhi syarat-syarat di bawah :

- Diperlukan dalam pengoperasian sistem
- Layak ditinjau dari segi tekno-ekonomis
- Beban yang dipantau minimal 150 MW
- Melingkupi jumlah minimal 15 gardu induk
- Jumlah minimal 1000 teleinformasi
- Hal-hal khusus : bila letak sistem kelistrikannya terpencil dari segi geografis, untuk mengoptimalkan saluran telekomunikasi bagi transmisi data, mempunyai masalah-masalah pengusahaan sistem.

Penjelasan :

Meskipun standar ini mengatur tentang Pengatur Subregional, syarat-syarat pembentukan Pengatur Subregional dan hirarkinya berada di bawah Pengatur Regional, tidak berarti harus dibentuk banyak Pengatur Subregional di bawah setiap Pengatur Regional. Pengatur Subregional hanya dibentuk jika hanya ada hal-hal khusus dan syarat-syarat lainnya dipenuhi.

PASAL 8 - PEMBERIAN NAMA

22. Pemberian nama

- Pemberian nama pada suatu Pengatur pada dasarnya sesuai dengan nama suatu sistem tenaga listrik yang menjadi kewenangan operasi dari masing-masing Pengatur
- Pemberian nama untuk Pengatur Antar Regional adalah nama suatu sistem interkoneksi tenaga listrik yang terdiri dari beberapa wilayah kerja atau Regional
Contoh : Pengatur Antar Regional se Jawa dan Bali
- Pemberian nama untuk Pengatur Wilayah adalah nama suatu propinsi atau nama gabungan dengan propinsi yang berdekatan
Contoh : Pengatur Wilayah Sumatra Bagian Selatan (Sumbagsel)
- Pemberian nama untuk Pengatur Regional adalah nama suatu propinsi atau nama suatu daerah tertentu
Contoh : Pengatur Regional Jawa Tengah
- Pemberian nama untuk Pengatur Subregional adalah nama propinsi atau suatu daerah tertentu
Contoh : Pengatur Subregional Bali
- Pemberian nama untuk Pengatur Distribusi adalah nama sistem distribusi suatu kota atau perkotaan
Contoh : Pengatur Distribusi Bandung

PASAL 9 - PEMANFAATAN DAN PENGEMBANGAN DARI PENGATUR

23. Pemanfaatan Pengatur

Untuk menampung pengembangan sistem, maka kapasitas Pengatur harus dipergunakan secara maksimal.

24. Pengembangan Pengatur Regional

Bila suatu Pengatur Region telah mengawasi / mengatur sejumlah gardu induk, pembangkit dan setelah dipelajari telah melebihi kemampuan dari suatu regu Dispatcher untuk mengawasi / mengatur sistem diatas maka sistem SCADA dari Pengatur dikembangkan dengan memperhatikan hal-hal berikut :

- Keperluan Operasi Sistem
- Keadaan sistem SCADA yang ada
- Perkembangan teknologi
- Layak ditinjau dari tekno-ekonomis.

25. Pengembangan Pengatur Distribusi.

Pengembangannya sarna dengan Pengatur Regional diatas

26. Lain-lain

- Pengatur Wilayah merupakan bentuk sermentara dari suatu Pengatur yang secara bertahap akan dikembangkan menjadi Pengatur Regional dan Pengatur Distribusi

- Pengatur Subregional bisa berkembang menjadi Pengatur Regional jika syarat-syarat pembentukannya sudah terpenuhi
- Semua pengembangan Pengatur diatas dengan sendirinya harus juga mengikuti ketentuan-ketentuan pada Pasal 7 dalam Standar ini yaitu tentang Pembentukan Pengatur

PASAL 10 - TUGAS - TUGAS PENGATUR

27. Pengatur Antar Regional

Pengatur Antar Regional bertugas :

- Pengoptimisasian Operasi Sistem
- Pengaturan alokasi energi
- Pengaturan beban antar regional dan dengan subsistem non PLN
- Pendelegasian wewenang terbatas kepada Pengatur Regional/Wilayah
- Menjaga mutu listrik.

28. Pengatur Wilayah

Pengatur Wilayah bertugas :

- Melaksanakan fungsi pengaturan beban di suatu wilayah
- Pengoptimisasian Operasi Sistem
- Pengaturan alokasi energi
- Pengaturan beban dengan subsistem non PLN
- Menjaga mutu listrik
- Pengaturan beban di sistem Distribusi.

29. Pengatur Regional

Pengatur Regional bertugas :

- Melaksanakan fungsi pengaturan beban di suatu regional (daerah)
- Pendelegasian wewenang terbatas ke Pengatur Subregional
- Pengaturan beban dengan sistem non-PLN

30. Pengatur Subregional

Pengatur Subregional bertugas :

- Melaksanakan fungsi pengaturan beban di Subregional
- Pengaturan beban dengan sistem non-PLN.

31. Pengatur Distribusi

Pengatur Distribusi bertugas :

- Melaksanakan fungsi pengaturan beban di sistem tegangan menengah
- Menjaga mutu listrik
- Koordinasi dengan Pengatur terkait.

PASAL 11 - HIRARKI

32. Hirarki

Pengatur yang berwenang mengatur Pengatur lainnya yang secara organisasi berada dibawah wewenangnya, yang disusun sesuai hirarki dari atas kebawah adalah :

- Pengatur Antar Regional
- Pengatur Regional
- Pengatur Subregional

Pengatur Wilayah dan Pengatur Distribusi, secara organisasi tidak dibawah suatu Pengatur lainnya

PASAL 12 - HUBUNGAN KERJA

33. Hubungan Kerja antara Pengatur

Untuk menjaga mutu dan kontinuitas pelayanan listrik, maka Pengatur Regional dan Pengatur Subregional mempunyai hubungan kerja dengan Pengatur Distribusi yang termasuk dalam daerah wewenangnya.

PASAL 13 – TELEINFORMASI

34. Teleinformasi

Informasi dasar tentang sistem tenaga listrik diperoleh dari pemantauan status peralatan dan pengukuran besaran listrik pada pusat-pusat listrik dan gardu induk. Informasi yang dikumpulkan oleh Remote Terminal Unit (RTU) dan dikirim ke Pengatur atau dikirim oleh Pengatur ke RTU disebut teleinformasi. Teleinformasi terdiri dari telesinyal, telemeter, dan telekontrol.

35. Telesinyal

Posisi atau status pemutus tenaga, pemisah, ada tidaknya alarm, dan sinyal-sinyal lainnya disebut telesinyal. Telesinyal dapat berupa kondisi suatu peralatan tunggal, dapat pula berupa pengelompokan (grouping) dari sejumlah kondisi. Telesinyal dapat dinyatakan secara tunggal (single indication) atau ganda (double indication). Status peralatan dinyatakan dengan cara indikasi ganda. Indikasi tunggal digunakan untuk menyatakan alarm.

36. Telemeter

Telemeter adalah nilai besaran-besaran listrik pada suatu saat tertentu, seperti : tegangan, daya aktif, daya reaktif, arus, frekuensi

37. Telekontrol

Telekontrol adalah perintah untuk merubah keadaan peralatan (kontrol diskrit) atau setting suatu peralatan (kontrol analog) yang dikirim dari Pengatur.

38. Pemilihan teleinformasi

Keadaan peralatan atau besaran listrik yang ada pada suatu pusat listrik (atau gardu induk) tidak semuanya dikirim ke Pengatur sebagai teleinformasi. Syarat untuk dijadikan telesinyal atau telemeter adalah:

- Keadaan atau besaran tersebut berkaitan dengan peralatan yang pengoperasiannya menjadi tanggung jawab Pengatur yang bersangkutan.
- Keadaan atau besaran tersebut perlu diketahui oleh Pengatur yang bersangkutan, meskipun tanggung jawab pengoperasian peralatan dari mana keadaan atau besaran tersebut berasal berada pada Pengatur lain.

Peralatan yang dapat dikendalikan dari jauh (remote control) tidak semuanya dikontrol dari Pengatur. Suatu peralatan dipilih untuk dikendalikan dari Pengatur apabila peralatan tersebut diperlukan langsung untuk pengaturan aliran daya atau sekuriti aliran daya, dan tanggung jawab pengoperasiannya berada pada Pengatur yang bersangkutan. Misal : pemutus, pemisah

Peralatan yang hanya diperlukan untuk keperluan pemeliharaan (keselamatan regu pemeliharaan) tidak dikendalikan dari Pengatur. Misal : pemisah tanah

39. Response time

Untuk keperluan operasionil, maka minimum response time dari telesignalling adalah 2 - 3 detik, minimum response time dari telemetering adalah 5 - 10 detik dan minimum response time dari telecontrol adalah 2 detik.

PASAL 14 - PERTUKARAN DATA

40. Pertukaran data

Pada dasarnya satu teleinformasi hanya dikirim ke satu Pengatur. Apabila Pengatur lain (di hirarki yang lebih tinggi atau lebih rendah) memerlukan teleinformasi yang sama, maka pengiriman teleinformasi ke Pengatur lain tersebut dilakukan melalui prosedur pertukaran data antara Pengatur. Pertukaran data antara Pengatur ini ditunjukkan pada gambar-3.

41. Pertukaran data antara Pengatur Antar Regional dan Pengatur Regional

Data yang dikirim dari Pengatur Antar Regional ke Pengatur Regional (down loading) adalah :

- Telemeter dan telesinyal dari trafo tegangan ekstra tinggi/tegangan tinggi, yang wewenang pengoperasiannya berada pada Pengatur Antar Regional
- Kontrol LFC (untuk diteruskan ke unit pembangkit di sistem tegangan tinggi).

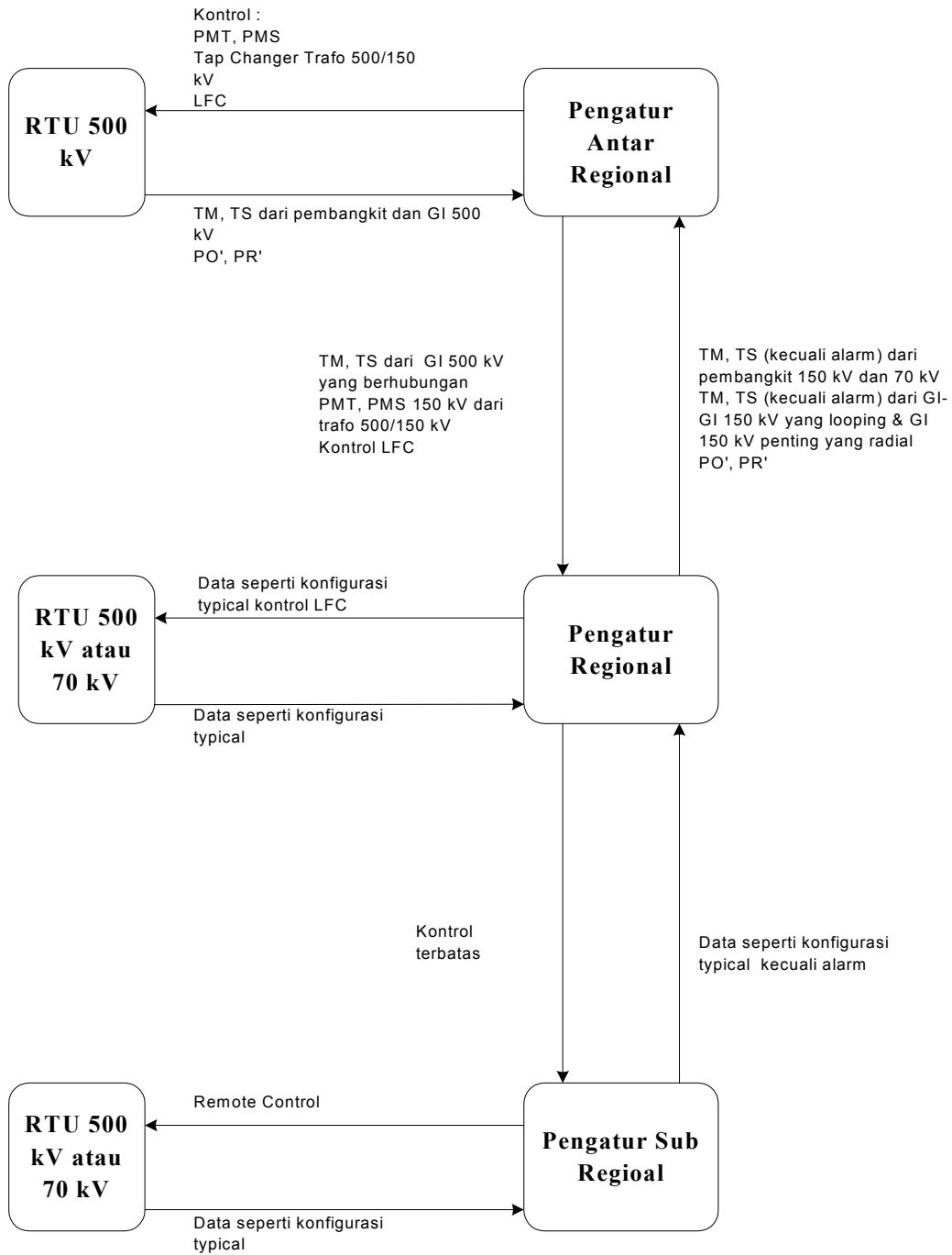
Data yang dikirim dari Pengatur Regional ke Pengatur Antar Regional (uploading) adalah:

- Telemeter dan telesinyal kecuali alarm dari pusat pembangkit yang terhubung ke sistem tegangan tinggi, gardu induk tegangan tinggi yang terhubung loop, dan gardu induk tegangan tinggi yang terhubung radial yang diperlukan oleh Operasi Sistem
- Umpan balik dari pembangkit yang berpartisipasi dalam LFC
- Telemeter dari frekuensi masing-masing Pengatur Regional, atau pembangkit yang ikut dalam Islanding Operation Program.

42. Pertukaran data antara Pengatur Regional dan Pengatur Subregional

Data yang dikirim dari Pengatur Regional ke Pengatur Subregional adalah kontrol untuk peralatan yang pengoperasiannya tidak didelegasikan ke Pengatur Subregional, untuk diteruskan ke peralatan tersebut.

Data yang dikirim dari Pengatur Subregional ke Pengatur Regional adalah seluruh telemeter dan telesinyal.



Gambar 3. Pertukaran Data Antara Pengatur

PASAL 15 - KOMUNIKASI DATA DAN NON DATA

43. Komunikasi data

Fasilitas komunikasi data antar Pengatur dan antara Pengatur dengan Remote Terminal Unit harus menggunakan media komunikasi dengan media alternatif (cadangan) yang andal antara lain fiber optic, PLC(Pilot Line Carrier), pilot cable atau radio dimana kemampuan media komunikasi dan cara pengumpulan data dibuat secara optimum untuk memperoleh response time dari Main Computer dan scanning time dari remote station yang diharapkan.

44. Komunikasi non data

Fasilitas komunikasi radio, telepon PLC, telepon publik, facsimile, telex dan lain-lain harus disediakan dari kualitas yang andal dan selengkap mungkin dengan urutan prioritas penyediaan sesuai dengan kebutuhan masing masing Pengatur.

PASAL 16 - STRUKTUR MESSAGE (PESAN)

45. Struktur pesan

Suatu pesan merupakan pemberitahuan kepada Dispatcher tentang kejadian-kejadian pada suatu peralatan di sistem tenaga listrik yang muncul di Video Display Unit, Logger.

Suatu pesan terdiri dari singkatan identifikasi dari suatu peralatan dan informasi tentang peralatan tersebut, dibuat . maksimum 80 karakter, 9 bidang (field).

Untuk keperluan pengelolaan tersebut diperlukan singkatan identifikasi sesuai dengan keperluan masing-masing Pengatur.

Struktur message disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing Pengatur.

PASAL 17 - SIMBOL DAN WARNA

46. Simbol dan Warna

Simbol dan warna diperlukan untuk penyajian diagram sistem tenaga listrik pada Papan Peraga (Mimic Board), Video Display Unit dan Layar Tayangan (Video Projection) pada semua Pengatur. Simbol dan warna untuk tiap jenis dan kondisi peralatan bersifat informatif dan dipilih sedemikian rupa sehingga jenis dan kondisi peralatan tersebut mudah dikenal oleh Dispatcher dari Pengatur.

Simbol dan warna untuk keperluan masing-masing Pengatur dibuat dengan merujuk pada SPLN 99 tentang Warna Lambang Standar Untuk Diagram Mimik dan SPLN 104 tentang Warna Standar.

PASAL 18 - PERUBAHAN PARAMETER-PARAMETER

47. Perubahan parameter-parameter

Untuk mempercepat dan mempermudah perubahan parameter-parameter yang perlu dirubah (misal threshold overshoot, super\lision dan lain-lain) maka harus bisa dilakukan dari Dispatcher console L-mpa Ik"lrus melalui prosedur perubahan data base yang memerlukan prosedur tertentu dan waktu

PASAL 19 - LOGGER

48. Pemisahan Logger untuk operasi dan telekomunikasi

Untuk memudahkan mengarnati dan menganalisa telcinformasi yang tiba di Pengalur, maka dilakukan pemisahan Logger untuk oprasi dan Logger untuk telckomunikasi

PASAL 20 - DOKUMENTASI

49. Dokumentasi

Untuk keperluan pemeliharaan dan kelangsungan kerja dan Pengatur, maka Pengatur harus dilengkapi dengan dokumentasi yang disusun secara sistematis sedemikian rupa sehingga memudahkan penggunaanya. Khusus bagi dokumentasi perangkat lunak adalah merupakan produk pengujia peralatan terhadap kinerja fungsi-fungsinya dan sesuai dengan prosedur-prosedur yang harus dilakukan, baik di pabrik maupun di Pengalur sendiri (setempat).

PASAL 21- PENGUJIAN

50. Pengujian simulasi

Setiap sistem Pengatur baru, harus diuji ditempat pembuat dengan suatu program simulasi yang dapat mensimulasi semua fungsi SCADA termasuk mensimulasi tripping semua peralatan switching (switching device) secara bersamaan, untuk menguji capability dari komputer yang maksimal.

51. Pengujian (testing)

- Setiap peralatan dan perangkat lunak harus diterima setelah melalui testing yaitu : Individual test, local test, point to point test, Performance test, availability test, function test, baik di pabrik pembuat maupun di Pengatur sendiri yang diawasi oleh pihak PLN
- Peralatan yang diuji adalah : power supply, computer hardware, computer software, peralatan peripheral termasuk peralatan bantu lainnya, telekomunikasi, Mimic Board, Remote Terminal Unit termasuk rangkaian prosesnya.

52. Pengujian periodik

Untuk menjaga unjuk kerja yang baik, maka secara periodik harus dilakukan pengujian ulang terhadap fungsi-fungsi peralatan yang dilengkapi dengan SCADA.

53. Pengujian karena kelainan

Jika terdapat kelainan pada suatu peralatan SCADA terutama dari peralatan switching device, maka harus diperiksa, diperbaiki dan diuji dengan segera, baik disisi peralatan gardu induk maupun pembangkit sendiri ataupun disisi sistem SCADA

PASAL 22 - SARANA DAN KETAHANAN PERALATAN

54. Gedung Pengatur

Gedung Pengatur minimum terdiri dari ruang kontrol, ruang komputer, ruang pemrograman, ruang telekomunikasi, ruang power supply, yang masing- masing harus memadai baik luas maupun tata letaknya.

55. Ruang remote station

Ruang remote station terletak di gardu Induk / pembangkit dan minimum terdiri dari ruang telekomunikasi, ruang RTU, ruang power supply.

56. Air conditioning

Ruang komputer pada Pengatur harus dilengkapi dengan fasilitas pengaturan temperatur dan kelembaban udara yang terpisah dari ruang lainnya. Untuk RTU dan peralatan telekomunikasi disesuaikan dengan keadaan lingkungan

57. Pentanahan (Grounding)

Pada Pengatur diperlukan pentanahan untuk peralatan elektronik sesuai dengan SPLN yang berlaku dan pentanahan di atas dibuat terpisah dengan pentanahan dari peralatan lainnya.

58. Penyediaan listrik

Penyediaan listrik untuk Gedung Pengatur dan ruang remote station tidak boleh terputus, dengan deviasi tegangan $\pm 5\%$. Untuk gedung Pengatur minimal dicatu oleh satu penyulang tegangan menengah khusus dan dilengkapi dengan generator set dengan frekuensi 50 Hz.

59. Ketahanan peralatan

Komponen-komponen dari peralatan SCADA harus bisa bekerja dalam kondisi dan temperatur tropis

PASAL 23 - KOMPATIBILITAS.**60. Kompatibilitas antar komputer dari Pengatur**

Komputer Pengatur yang mempunyai hirarki lebih rendah harus mempunyai kompatibilitas dengan komputer dari Pengatur yang mempunyai level lebih tinggi. Protokol komunikasi antar komputer akan ditetapkan dalam SPLN tersendiri

61. Kompatibilitas antara RTU dan Pengatur

Protokol komunikasi data antara RTU dan Pengatur lebih disukai yang Open system sehingga dihindarkan ketergantungan pada merk RTU tertentu, Protokol komunikasi antara RTU dan komputer dari Pengatur akan ditetapkan dalam SPLN tersendiri.

62. Kompatibilitas pengembangan SCADA dengan sistem SCADA yang ada

Setiap pembangunan, perluasan sistem SCADA atau penggantian Pengatur yang baru harus mempunyai kompatibilitas dengan sistem SCADA yang ada.

PASAL 24 - MENELITI DAN MELENGKAPI PERALATAN SISTEM**63. Meneliti kapasitas peralatan sistem**

Sebelum direncanakan pembangunan, perluasan atau penggantian dari suatu Pengatur, maka pemilik instalasi dan pelaksana proyek sistem SCADA diharuskan melakukan penelitian dari kapasitas peralatan (trafo arus, trafo tegangan, dan lain-lain) di sistem tegangan tinggi maupun tegangan menengah yang akan dibebani oleh peralatan SCADA untuk mengetahui apakah kapasitas peralatan di atas masih mampu untuk dibebani lagi dengan peralatan dari sistem SCADA.

Diperlukan penggantian, jika kapasitas peralatan diatas tidak mampu lagi dibebani dengan peralatan dari sistem SCADA

64. Melengkapi peralatan sistem

Peralatan-peralatan di sistem tegangan tinggi maupun tegangan menengah yang belum ada / belum lengkap tetapi diperlukan oleh sistem SCADA, seperti :

- Trafo arus
- Trafo tegangan
- PMT yang belum mempunyai motor
- PMS yang belum mempunyai motor

Harus disediakan atau dilengkapi oleh pemilik peralatan (instalasi), dapat dipergunakan oleh sistem SCADA.

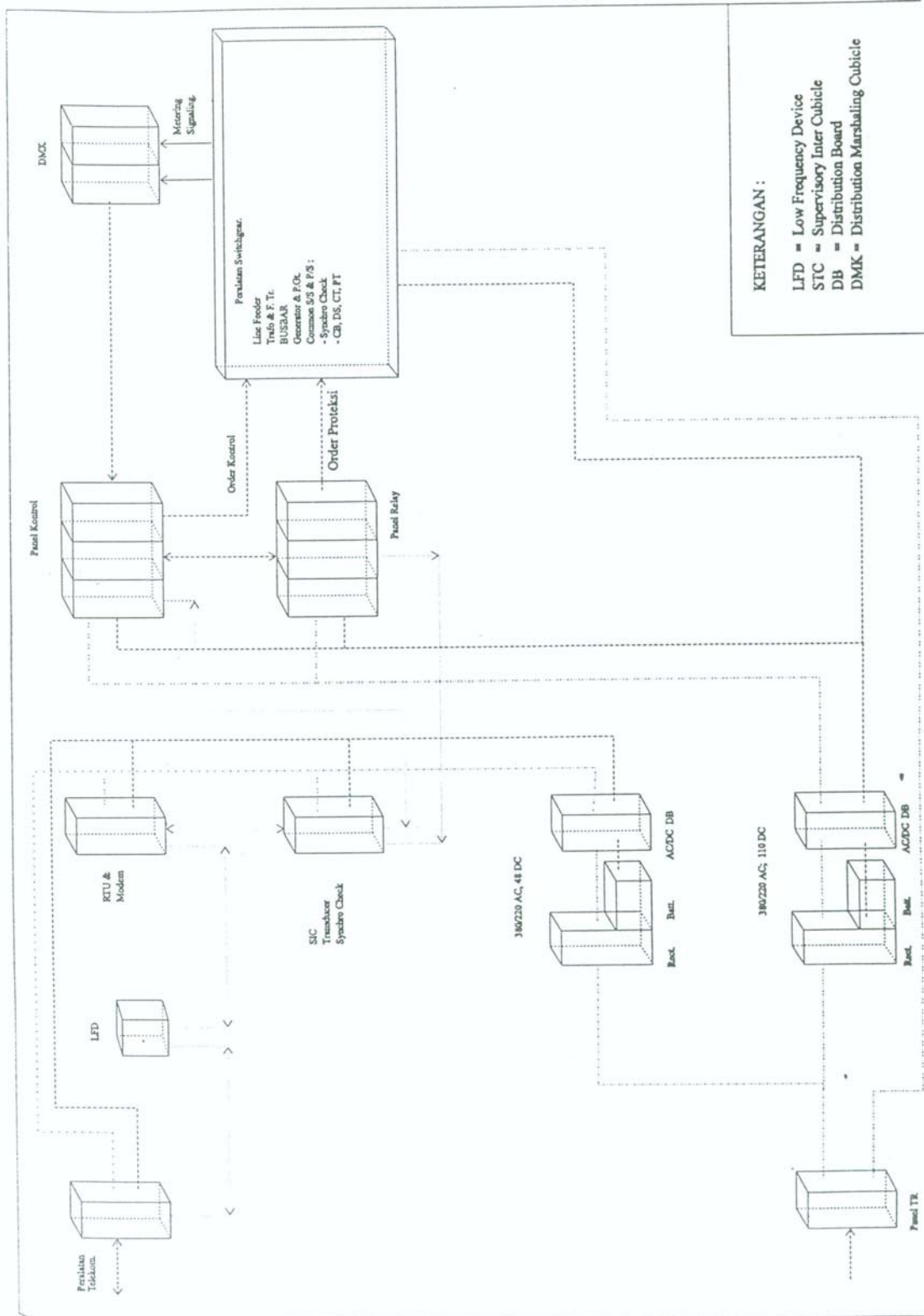
PASAL 25 – SINKRONISASI WAKTU

65. Sinkronisasi Waktu

Untuk membangun analisa sistem tentang urutan waktu dari kejadian-kejadian di sistem tenaga listrik bersama dengan tindakan-tindakan operasionil yang dilakukan oleh Dispatcher, maka diperlukan sinkronisasi waktu diantara Pengatur yang berkaitan kerja atau antara Pengatur dengan RTU, dengan mengacu pada waktu standar. Waktu yang diperlukan adalah waktu kejadian di RTU.

Jika memungkinkan dilakukan sinkronisasi waktu dengan menggunakan sarana satelit.

LAMPIRAN A
RANGKAIAN PROSES DI PEMBANGKIT



Rangkaian proses di pembangkit

