



Dinas Komunikasi dan Informatika
Kabupaten Natuna

BUKU 4

ARSITEKTUR INFRASTRUKTUR SPBE

Pekerjaan:

Penyusunan Dokumen Arsitektur dan Peta Rencana
Sistem Pemerintah Berbasis Elektronik (SPBE)
Tahun 2022 - 2026



PENYUSUNAN DOKUMEN ARSITEKTUR DAN PETA RENCANA SPBE

BUKU 4 - ARSITEKTUR INFRASTRUKTUR SPBE

**DINAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
KABUPATEN NATUNA**

TAHUN 2022

KATA PENGANTAR

Puji Syukur, atas perkenan Tuhan YME. Buku 4: Arsitektur Infrastruktur SPBE, telah selesai. Buku ini merupakan salah satu keluaran dari pekerjaan Pembuatan Dokumen Arsitektur dan Peta Rencana Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) di Pemerintah Kabupaten Natuna, Tahun 2022.

SPBE merupakan singkatan dari Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik yang merupakan suatu sistem tata kelola pemerintah yang memanfaatkan teknologi informasi secara menyeluruh dan terpadu dalam pelaksanaan administrasi pemerintahan dan penyelenggaraan pelayanan publik yang dilakukan pada suatu instansi pemerintahan.

Diharapkan dengan dilaksanakannya kegiatan ini akan didapatkan acuan berupa rumusan rencana strategis pembangunan dan pengembangan SPBE yang diantaranya mampu menjamin keselarasan antara pembangunan / pengembangan SPBE dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) tahun 2021-2026 Kabupaten Natuna, menjamin ketersediaan dukungan SPBE dengan tugas pokok dan fungsi semua OPD pemerintah Kabupaten Natuna, serta memenuhi kesenjangan antara kondisi eksisting lingkungan sistem informasi saat ini dengan kondisi yang ingin dicapai di akhir tahun 2026.

Pada Buku selanjutnya yaitu Buku 5, akan di jelaskan Arsitektur Keamanan SPBE dilingkungan Pemerintah Kabupaten Natuna.

Natuna, Agustus 2022

Bupati Natuna



Wan Siswandi, S.Sos., M.Si

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	I
DAFTAR GAMBAR	II
DAFTAR TABEL.....	III
DAFTAR ISTILAH (TERMINOLOGI)	IV
BAB I FASILITAS PENDUKUNG INFRASTRUKTUR	1
1.1 MODEL PUSAT DATA	1
1.2 MODEL COMMAND CENTER.....	3
1.2.1 Fungsi Command Center	4
1.2.2 Fitur Command Center	5
1.3 STANDAR DAN SPESIFIKASI FASILITAS	9
BAB II JARINGAN AKSES DAN KOMUNIKASI	40
2.1 KONSEPTUAL BACKBONE NETWORK TOPOLOGY	40
2.2 KONSEPTUAL WIDE AREA NETWORK TOPOLOGY	40
2.3 KONSEPTUAL LOCAL AREA NETWORK	41
2.4 STANDAR DAN SPESIFIKASI JARINGAN AKSES KOMUNIKASI	41
BAB III PLATFORM.....	44
3.1 HYPER CONVERGED INFRASTRUCTURE	44
3.2 INFRASTRUKTUR KOMPUTASI	45
3.3 STANDAR SPESIFIKASI PLATFORM	47
BAB IV OPERATIONAL INFRASTRUKTUR	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Model Ruang Server	1
Gambar 1. 2 Model Ruang Kendali	2
Gambar 1. 3 Model Ruang Meeting	2
Gambar 1. 4 Model Gudang Penyimpanan	3
Gambar 1. 5 Contoh Dashboard.....	5
Gambar 1. 6 Ilustrasi Arsitektur Manajemen Informasi Data Kependudukan	6
Gambar 1. 7 Ilustrasi Manajemen Objek Penting	6
Gambar 1. 8 Ilustrasi Manajemen Perangkat Mekanikal Elektrikal dan Transportasi.....	6
Gambar 1. 9 Ilustrasi Monitoring dan Analisis Objek.....	7
Gambar 1. 10 Ilustrasi Pusat Layanan Masyarakat Terpadu	7
Gambar 1. 11 Ilustrasi Manajemen Layanan Tindak Tanggap Darurat	7
Gambar 1. 12 Layout Desain Command Center.....	9
Gambar 1. 13 Skema Pertukaran Udara di Data Center	11
Gambar 1. 14 Skema Sistem Kelistrikan	13
Gambar 1. 15 Skema Monitoring dan Kendala Keamanan Fasilitas Data Center.....	14
Gambar 1. 16 Skema Raised Floor	15
Gambar 1. 17 Contoh Rack Cabinet untuk Perangkat Server.....	16
Gambar 1. 18 Skema Jalur Kabel Bagian Atas Plafon.....	17
Gambar 1. 19 Jalur Kabel Tipikal untuk Bagian Bawah dan Atas	17
Gambar 2. 1 Konseptual Backbone Network Topology.....	40
Gambar 2. 2 Konseptual Wide Area Network Topology.....	41
Gambar 2. 3 Konseptual Local Area Network	41
Gambar 3. 1 Komponen Utama Hyper Converged Infrastructure.....	44
Gambar 3. 2 Model Transisi Hyper Converged Infrastructure	45
Gambar 3. 3 komponen Serverless Computing.....	46
Gambar 3. 4 Arsitektur Serverless.....	47
Gambar 4. 1 Manajemen Operation Infrastruktur SPBE	49
Gambar 4. 2 Management Event SPBE	50
Gambar 4. 3 Operational Control SPBE, Balance Workload, dan Proactive SPBE.....	51
Gambar 4. 4 Management Storage SPBE.....	52
Gambar 4. 5 Operation Support SPBE	53
Gambar 4. 6 CI/CD Chart SPBE	53
Gambar 4. 7 Alur Scalout Infrastruktur SPBE	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Kebutuhan Umum dan Spesifikasi	20
Tabel 1. 2 Switch Managed 24 Port.....	27
Tabel 1. 3 Access Point	28
Tabel 1. 4 Core Switch	29
Tabel 1. 5 Spesifikasi Smart UPS dan Battery	34
Tabel 1. 6 Spesifikasi Electronic Whiteboard	36
Tabel 1. 7 Spesifikasi Wireless Adapter for Projector	37
Tabel 1. 8 Spesifikasi Firewall	38
Tabel 4. 1 Kebutuhan Kapasitas SPBE	54
Tabel 4. 2 GAP Kapasitas SPBE.....	55
Tabel 4. 3 Kapasitas Eksisting SPBE	55

DAFTAR ISTILAH (TERMINOLOGI)

Sebagaimana tertuang dalam Peraturan Presiden Nomor 95 tahun 2018, berikut ketentuan umum atau penjelasan dari beberapa istilah yang tertuang dalam dokumen ini:

1. Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik yang selanjutnya disingkat SPBE adalah penyelenggaraan pemerintahan yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk memberikan layanan kepada Pengguna SPBE.
2. Tata Kelola SPBE adalah kerangka kerja yang memastikan terlaksananya pengaturan, pengarahannya, dan pengendalian dalam penerapan SPBE secara terpadu.
3. Manajemen SPBE adalah serangkaian proses untuk mencapai penerapan SPBE yang efektif, efisien, dan berkesinambungan, serta layanan SPBE yang berkualitas.
4. Layanan SPBE adalah keluaran yang dihasilkan oleh 1 (satu) atau beberapa fungsi aplikasi SPBE dan yang memiliki nilai manfaat.
5. Rencana Induk SPBE Nasional adalah dokumen perencanaan pembangunan SPBE secara nasional untuk jangka waktu 20 (dua puluh) tahun.
6. Arsitektur SPBE adalah kerangka dasar yang mendeskripsikan integrasi proses bisnis, data dan informasi, infrastruktur SPBE, aplikasi SPBE, dan keamanan SPBE untuk menghasilkan layanan SPBE yang terintegrasi.
7. Arsitektur SPBE Nasional adalah Arsitektur SPBE yang diterapkan secara nasional.
8. Arsitektur SPBE Instansi Pusat adalah Arsitektur SPBE yang diterapkan di instansi pusat.
9. Arsitektur SPBE Pemerintah Daerah adalah Arsitektur SPBE yang diterapkan di pemerintah daerah.
10. Peta Rencana SPBE adalah dokumen yang mendeskripsikan arah dan langkah persiapan dan pelaksanaan SPBE yang terintegrasi.
11. Peta Rencana SPBE Nasional adalah Peta Rencana SPBE yang diterapkan secara nasional.
12. Peta Rencana SPBE Instansi Pusat adalah Peta Rencana SPBE yang diterapkan di instansi pusat.
13. Peta Rencana SPBE Pemerintah Daerah adalah Peta Rencana SPBE yang diterapkan di pemerintah daerah.
14. Proses Bisnis adalah sekumpulan kegiatan yang terstruktur dan saling terkait dalam pelaksanaan tugas dan fungsi instansi pusat dan pemerintah daerah masing-masing.

15. Infrastruktur SPBE adalah semua perangkat keras, perangkat lunak, dan fasilitas yang menjadi penunjang utama untuk menjalankan sistem, aplikasi, komunikasi data, pengolahan dan penyimpanan data, perangkat integrasi/penghubung, dan perangkat elektronik lainnya.
16. Infrastruktur SPBE Nasional adalah Infrastruktur SPBE yang terhubung dengan Infrastruktur SPBE instansi pusat dan pemerintah daerah dan digunakan secara bagi pakai oleh instansi pusat dan pemerintah daerah.
17. Infrastruktur SPBE Instansi Pusat dan Pemerintah Daerah adalah Infrastruktur SPBE yang diselenggarakan oleh instansi pusat dan pemerintah daerah masing-masing.
18. Pusat Data adalah fasilitas yang digunakan untuk penempatan sistem elektronik dan komponen terkait lainnya untuk keperluan penempatan, penyimpanan dan pengolahan data, dan pemulihan data.
19. Jaringan Intra adalah jaringan tertutup yang menghubungkan antar simpul jaringan dalam suatu organisasi.
20. Sistem Penghubung Layanan adalah perangkat integrasi/penghubung untuk melakukan pertukaran Layanan SPBE.
21. Aplikasi SPBE adalah satu atau sekumpulan program komputer dan prosedur yang dirancang untuk melakukan tugas atau fungsi Layanan SPBE.
22. Aplikasi Umum adalah Aplikasi SPBE yang sama, standar, dan digunakan secara bagi pakai oleh instansi pusat dan/atau pemerintah daerah.
23. Aplikasi Khusus adalah Aplikasi SPBE yang dibangun, dikembangkan, digunakan, dan dikelola oleh instansi pusat atau pemerintah daerah tertentu untuk memenuhi kebutuhan khusus yang bukan kebutuhan instansi pusat dan pemerintah daerah lain.
24. Keamanan SPBE adalah pengendalian keamanan yang terpadu dalam SPBE.
25. Audit Teknologi Informasi dan Komunikasi adalah proses yang sistematis untuk memperoleh dan mengevaluasi bukti secara objektif terhadap aset teknologi informasi dan komunikasi dengan tujuan untuk menetapkan tingkat kesesuaian antara teknologi informasi dan komunikasi dengan kriteria dan/atau standar yang telah ditetapkan.
26. Pengguna SPBE adalah instansi pusat, pemerintah daerah, pegawai Aparatur Sipil Negara, perorangan, masyarakat, pelaku usaha, dan pihak lain yang memanfaatkan Layanan SPBE.

27. Instansi Pusat adalah kementerian, lembaga pemerintah nonkementerian, kesekretariatan lembaga negara, kesekretariatan lembaga nonstruktural, dan lembaga pemerintah lainnya.
28. Pemerintah Daerah adalah kepala daerah sebagai unsur penyelenggara pemerintahan daerah yang memimpin pelaksanaan urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan daerah otonom.

BAB I

FASILITAS PENDUKUNG INFRASTRUKTUR

Bab ini berisi penjabaran Analisis usulan kebutuhan infrastruktur jaringan intra, kebutuhan hardware dan software, sistem penghubung layanan, dan kebutuhan pusat data atau ruang server di lingkungan Pemerintah Kabupaten Natuna.

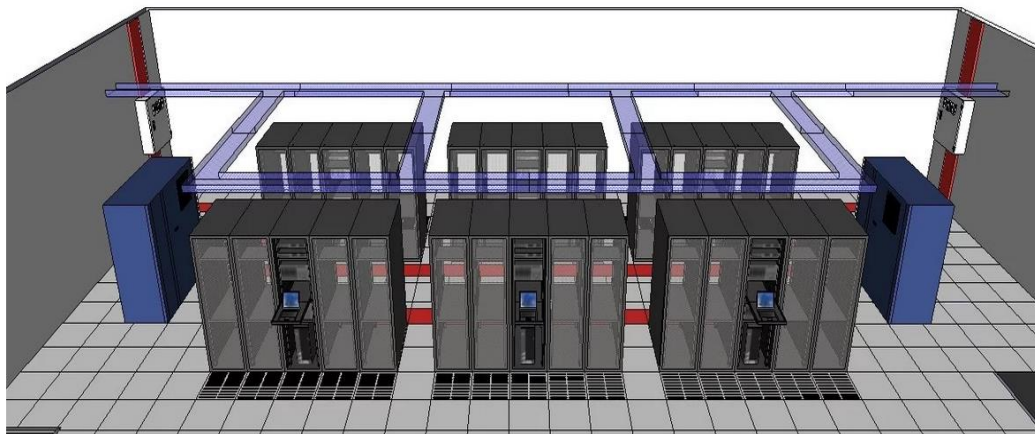
1.1 MODEL PUSAT DATA

A. Bangunan Standar Pusat Data

Bangunan standar pusat data terdiri dari beberapa fasilitas yaitu:

1. Ruang Server

Tata Letak Data Center yang direkomendasikan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. 1 Model Ruang Server

2. Ruang Kendali

Ruang kendali digunakan oleh personil pengelola server untuk ruang kerja pengendalian dan pengawasan yang berhadapan langsung pada ruang server. Layout tipikal yang disarankan adalah seperti ini:



Gambar 1. 2 Model Ruang Kendali

3. Ruang Meeting

Ruang meeting dalam data center dapat digunakan sebagai ruang diskusi atau fasilitas umum yang digunakan menerima pengunjung dari luar pengelola data center. Tipikal rancangan ruang meetingnya adalah sebagai berikut:



Gambar 1. 3 Model Ruang Meeting

4. Gudang Penyimpanan

Gudang Penyimpanan mini data center digunakan untuk menampung perangkat dan fasilitas mini data center cadangan atau yang sudah tidak digunakan.



Gambar 1. 4 Model Gudang Penyimpanan

1.2 MODEL COMMAND CENTER

Infrastruktur Command Center

Command Center (pusat komando) adalah tempat yang digunakan untuk menyediakan perintah terpusat untuk beberapa tujuan. Sementara ini sering dianggap sebagai sebuah fasilitas militer, tetapi fasilitas ini dapat digunakan dalam banyak aplikasi lain oleh pemerintahan atau bisnis. Istilah "*Command Center*" juga sering digunakan dalam politik untuk merujuk pada tim komunikasi orang yang memantau dan mendengarkan media dan masyarakat, menanggapi pertanyaan, dan mensintesis opini untuk menentukan tindakan terbaik. Di beberapa pemerintah daerah lain istilah Command Center diganti menjadi City Operation Center, Control Room dan lain sebagainya. Untuk itu sebaiknya Command Center dibangun di sekitar ruang kerja pimpinan.

Secara konseptual, Command Center (pusat komando) adalah sumber kepemimpinan dan panduan untuk memastikan bahwa layanan dan ketertiban dipelihara, bukan pusat informasi atau meja bantuan. Tugasnya dicapai dengan memantau lingkungan dan bereaksi terhadap kejadian, dari yang relatif tidak berbahaya sampai krisis besar, dengan menggunakan prosedur yang telah ditetapkan.

1.2.1 Fungsi Command Center

Fungsi utama dari Command Center adalah sebagai fasilitas berikut ini:

- **Monitoring**

Untuk mengoptimalkan pengambilan keputusan, pesan dan informasi yang masuk harus:

- Dikumpulkan
- Dievaluasi/diverifikasi
- Dianalisis
- Dikelompokkan
- Ditampilkan

- **Komunikasi**

Untuk mengoptimalkan kewaspadaan terhadap segala situasi yang berkembang, komunikasi terus menerus diperlukan dengan:

- Komandan and Staf
- Pemimpin Eksekutif
- Staf di seluruh organisasi
- Mitra eksternal (lokal dan regional)

- **Komando dan Kontrol:**

- Mengelola berdasarkan tujuan, mengandalkan pada sebuah Rencana Aksi Insiden
- Mematuhi rantai komando dan kesatuan prinsip komando
- Membangun dan memelihara gambaran operasi secara umum
- Membuat keputusan dan menetapkan tugas
- Memprioritaskan, menyebarkan, dan melacak sumber daya yang penting.
- Pengambil alihan komando (jika diperlukan).

- **Koordinasi**

Internal:

- Command Center (Pimpinan dan Pegawai)
- Pemimpin Eksekutif
- Departemen

Eksternal:

- Manajemen tindak tanggap darurat
- Mitra Respons Insiden

- Mitra Kesehatan
- Hubungan Media
- Mitra Regional

• Dokumentasi

Untuk tujuan legal dan cost-recovery, dokumentasi terhadap informasi yang diterima dan langkah-langkah tindakan yang diambil meliputi:

- Tugas-tugas
- Log Insiden
- Rencana
- Tindakan Response
- Penggunaan sumber daya
- Biaya yang dikeluarkan
- Time line kegiatan

1.2.2 Fitur Command Center

Berikut ini adalah fitur-fitur yang ada dalam Command Center:

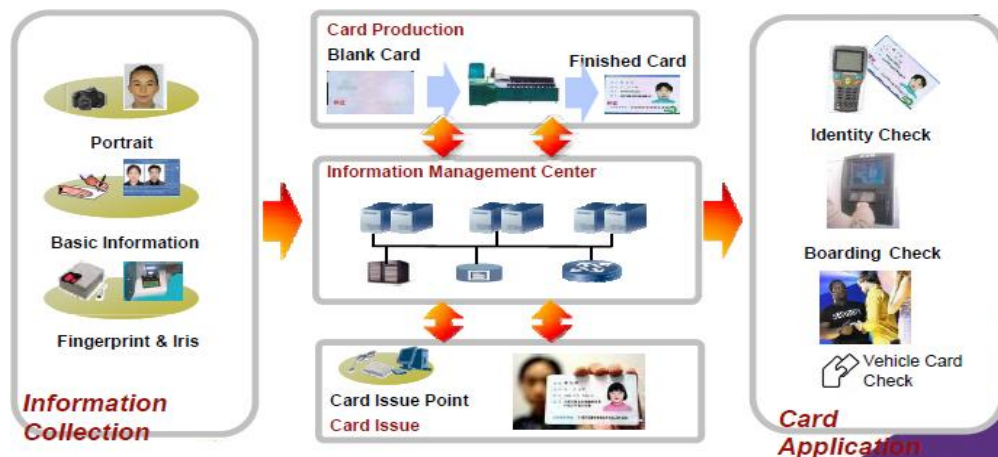
1. Pusat Informasi Manajemen Pemerintahan Dan Layanan Masyarakat

Dengan menggunakan Dashboard Manajemen Daerah, pimpinan dan petugas Manajemen Provinsi dapat memonitor dan mengevaluasi status Manajemen kapan saja dan di mana saja, dan dapat melakukan pengembangan Manajemen Daerah secara cepat dan efektif, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas pelayanan masyarakat.



Gambar 1. 5 Contoh Dashboard

2. Manajemen Informasi Data Kependudukan Elektronik



Gambar 1. 6 Ilustrasi Arsitektur Manajemen Informasi Data Kependudukan

3. Manajemen Objek Penting



Gambar 1. 7 Ilustrasi Manajemen Objek Penting

4. Manajemen Perangkat Mekanik, Elektrik, Dan Transportasi

Melalui penggunaan RFID dan sensor-sensor kendali lainnya melalui platform manajemen daerah terintegrasi, yang dapat menghasilkan real time dan historical informasi terkait perangkat mekanik, elektrik, dan transportasi



Gambar 1. 8 Ilustrasi Manajemen Perangkat Mekanikal Elektrikal dan Transportasi

5. Monitoring Dan Analisis Obyek



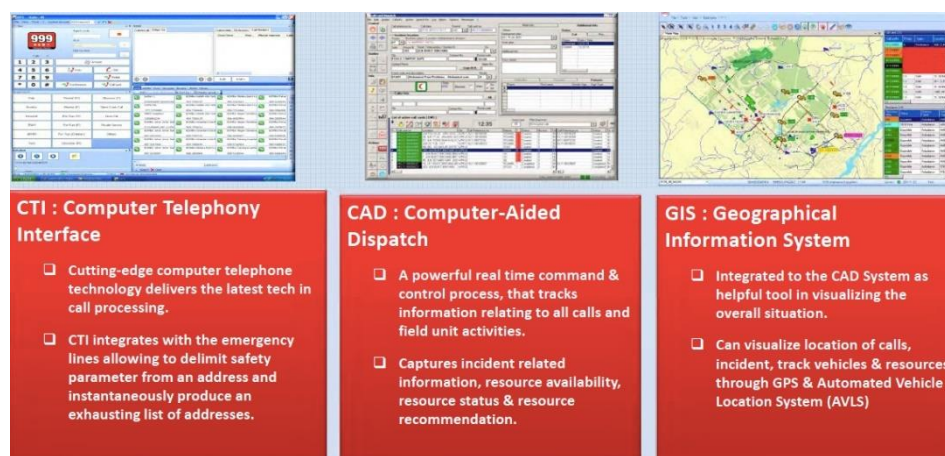
Gambar 1. 9 Ilustrasi Monitoring dan Analisis Objek

6. Pusat Layanan Masyarakat Terpadu (Contact Center)



Gambar 1. 10 Ilustrasi Pusat Layanan Masyarakat Terpadu

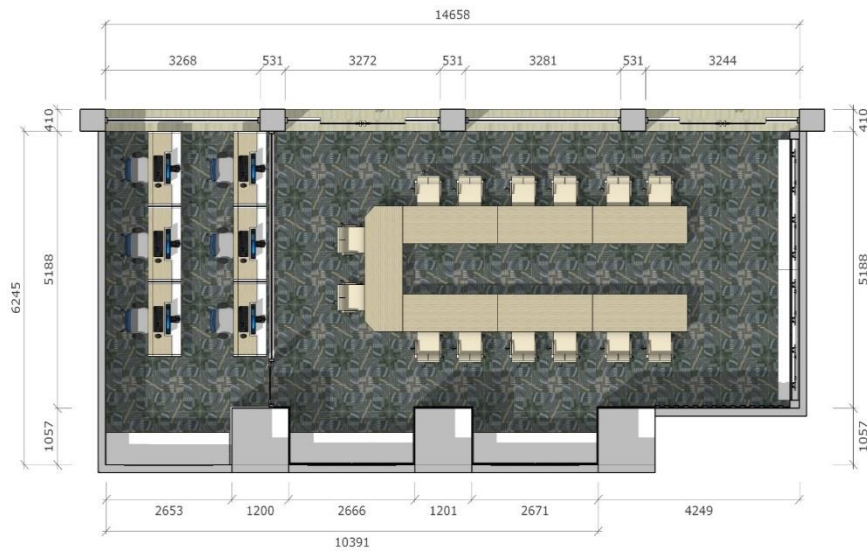
7. Manajemen Layanan Tindak Tanggap Darurat



Gambar 1. 11 Ilustrasi Manajemen Layanan Tindak Tanggap Darurat

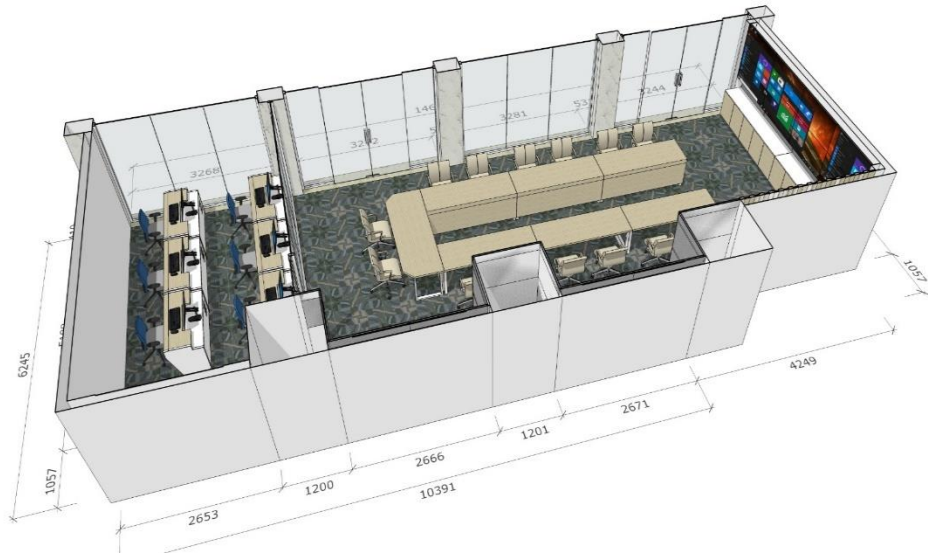
Rancangan Command Center

Dari ruangan yang disediakan oleh pihak gedung, mengajukan desain ruang command center, sebagai berikut :



Layout desain command center





Gambar 1. 12 Layout Desain Command Center

Desain command center yang diajukan oleh meliputi:

1. Executive Control Room
2. Executive Meeting Room

Untuk pemisah ruang command center dengan ruang operator akan menggunakan sekat dari bahan firerated. Akses dari Executiver Control Room ke Execuitive Meeting Room berupa pintu kaca dengan type sliding dengan lebar 1200mm.

Dalam Executive Control Room akan ditempatkan all Display monitor sebesar 55" dengan dimensi 2 x 3 untuk melakukan visualisasi data SPBE melalui sebuah dashboard.

1.3 STANDAR DAN SPESIFIKASI FASILITAS

A. Pusat Data (Data Center)

Kriteria Standar Pembangunan Data Center

- Availability
Data center diciptakan untuk mampu memberikan operasi yang berkelanjutan dan terus-menerus bagi suatu perusahaan baik dalam keadaan normal maupun dalam keadaan terjadinya suatu kerusakan yang berarti atau tidak. Data Center harus dibuat sebisa mungkin mendekati zero-failure untuk seluruh komponennya.
- Scalability dan Flexibility

Data Center harus mampu beradaptasi dengan pertumbuhan kebutuhan yang cepat atau ketika adanya servis baru yang harus disediakan oleh Data Center tanpa melakukan perubahan yang cukup berarti bagi Data Center secara keseluruhan.

- **Security**

Data Center menyimpan berbagai aset perusahaan yang berharga, oleh karenanya sistem keamanan dibuat seketat mungkin baik pengamanan secara fisik maupun pengamanan non-fisik.

Penataan dan Pengaturan Infrastruktur Fisik Data Center

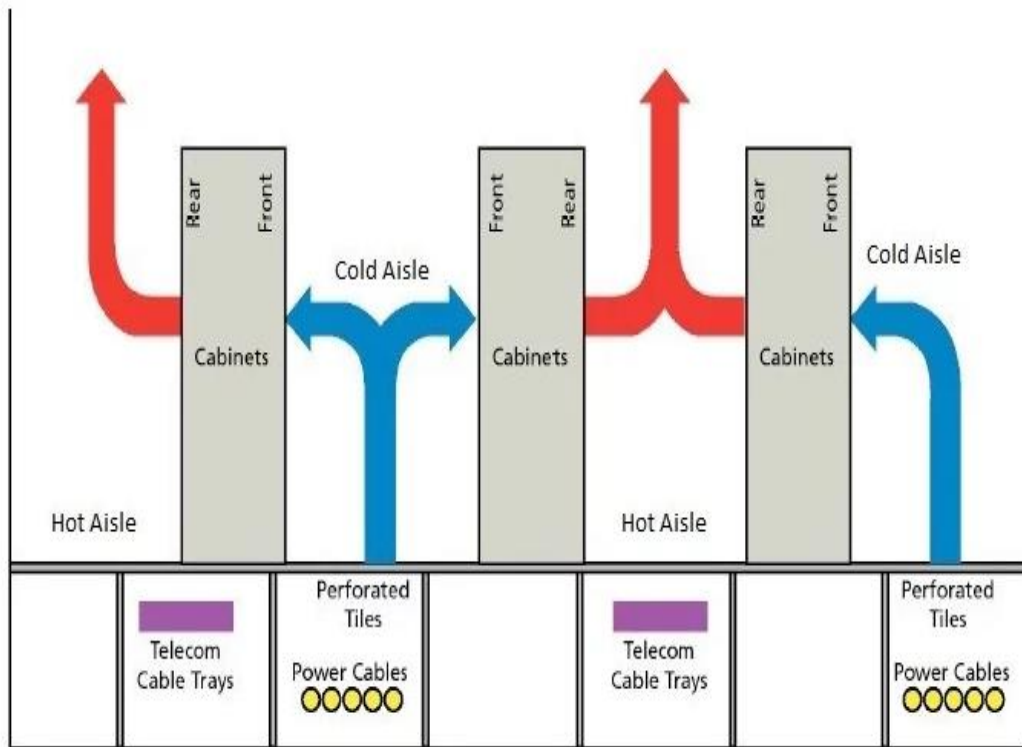
Sistem penataan dan pengaturan infrastruktur fisik pada sebuah data center mencakup beberapa hal yang perlu dibuatkan standardnya seperti:

- 1) **HVAC/Sistem Pendingin Ruangan**

Peralatan pengatur suhu ruangan server harus memiliki ukuran yang jelas, dan memperhitungkan dampak kelembaban. Berikut kriterianya:

- Seluruh peralatan pendingin harus di rancang, dipasang dan dikelola oleh teknisi yang memenuhi syarat atau tersertifikasi, dan seluruh peralatan tersebut harus memiliki jadwal pemeliharaan yang direkomendasikan oleh vendor.
- Media penyaringan udara harus dipasang pada titik-titik ventilasi udara dan harus diganti secara berkala sesuai umur pakainya yang di rekomendasikan oleh produsen.
- Temperatur udara dan kelembaban harus dipertahankan pada tingkat yang sesuai dengan peralatan yang dipasang di ruangan server data center. Unit injeksi kelembaban harus memiliki saluran pembuangan yang terpisah.
- Unit menara pendingin harus dirancang dan dipasang untuk mencegah kegagalan fungsi seperti memiliki sistem pengalihan otomatis (automated switch), kemudian ditempatkan pada lokasi yang aman dan harus dikelola oleh teknisi pemeliharaan yang memenuhi syarat untuk mengikuti pedoman pabrik. Hal ini juga berlaku sama pada sistem pompa.
- Sistem pipa harus dirancang dengan sistem loop sehingga dapat teknisi dapat meng-isolasi jika menemui gangguan dan mencegah gangguan tersebut menyebar ke jalur pipa keseluruhan. Pipa harus terbuat dari material tahan karat dan tahan pembekuan.

- Pengaturan sirkulasi udara harus dapat mencakup ke seluruh ruangan dan peralatan.
- Seluruh sistem infrastruktur pendukung ruang mesin harus dipantau secara terus menerus, dan harus dapat dibuatkan pelaporan konsol induk yang juga dapat diakses dari jarak jauh termasuk riwayat pemeliharaan.



Gambar 1. 13 Skema Pertukaran Udara di Data Center

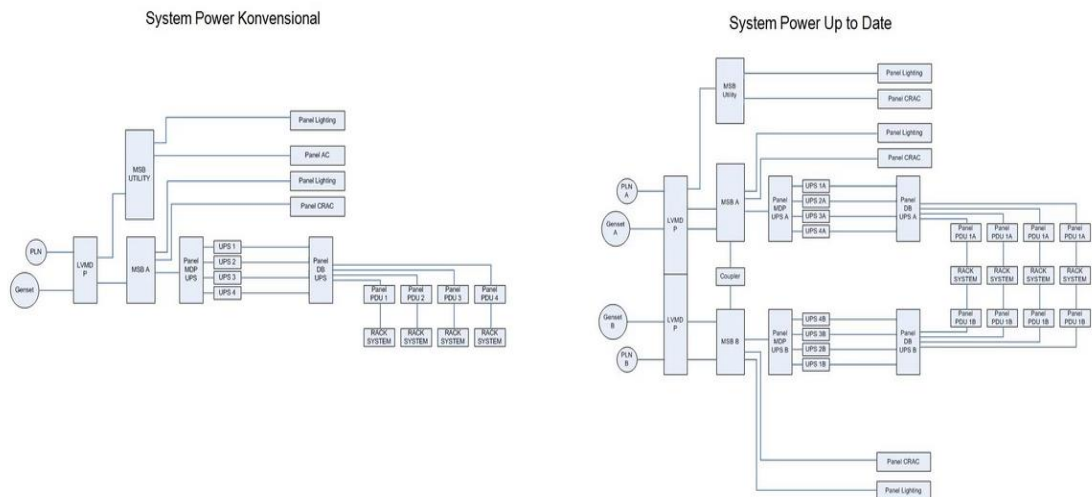
2) Sistem Kelistrikan

- Transformer utama dan pendukung harus memiliki sistem HVAC untuk mendukung beban panas dan tingkat kelembaban yang benar untuk masing-masing unit yang dikelola oleh teknisi berpengalaman dan unit harus memiliki garansi dari pabrik.
- Panel Listrik Utama dan PLC (Program Logic Control) harus memiliki penahan gelombang arus tinggi untuk mencegah kerusakan perangkat server dan seluruh infrastruktur data center. PLC harus di pasang UPS sebagai stabilizer dan cadangan listrik saat jika terjadi pergantian sumber listrik.
- Seluruh sistem kelistrikan harus memiliki sistem otomatis menyala jika terjadi kegagalan pada salah satu sumber tenaga listrik.

- UPS pada data center harus memiliki ukuran yang cukup untuk memenuhi kebutuhan saat ini dan di masa yang akan datang, dan harus memiliki cadangan baterai yang cukup untuk menopang kebutuhan listrik server utama agar tidak mati. Sistem UPS harus dilakukan pemeliharaan secara berkala.
- Sistem baterai cadangan harus mengikuti rekomendasi pabrikan untuk kualitas dan kapasitas yang cukup untuk menjamin keberlangsungan operasional dan harus memenuhi persyaratan sebagai baterai UPS untuk Data Center.
- Sub panel harus mencukupi kebutuhan saat ini dan masa depan dan kemudian di tempatkan di ruangan data center untuk memudahkan para teknisi dan di beri jarak minimal 1 meter dari peralatan lainnya.
- Remote Power Panel harus disediakan untuk kemudahan distribusi listrik ke peralatan. Harus memenuhi standard BS/IEC/EN 60439-1.
- Blok soket listrik (Power Distribution Unit / PDU) harus disesuaikan dengan rack server atau kabinet dimana akan dipasang dan harus mencukupi kebutuhan yang tepat untuk pencolokan listrik perangkat yang akan ada pada rack server tersebut serta harus dapat dipantau secara IP.
- Jalur listrik harus dipisah dari jalur kabel data sesuai dengan Standar ANSI / TIA-469-B Standard untuk Sistem Telekomunikasi. Kabel listrik yang digunakan harus dapat diperpanjang sesuai kebutuhan pada keseluruhan infrastruktur data center yang di gunakan.
- Semua benda logam harus terikat ke tanah termasuk lemari, rak, PDU, CRAC (AC Rangan Server), jalur kabel, dan setiap raised floor dengan resistensi gronding kurang dari 1 Ohm.
- Sistem grounding untuk peralatan data center harus dibedakan dengan peralatan lainnya seperti sistem penangkal petir pada bangunan data center.
- Seluruh peralatan listrik harus dapat di monitor secara IP secara terpusat pada salah satu ruangan pengawas dan memiliki sistem pemeringatan (alarm system) yang dapat mengirim ke e-mail maupun SMS.
- Sistem pemantauan harus dapat di analisa dan dibuatkan laporannya, dan harus dapat membuat file log dari kinerja peralatan serta sejarah kejadian.
- Generator atau genset harus terus dipanaskan secara berkala agar selalu dalam kondisi siap saat pasokan listrik mengalami gangguan. Pengujian genset pada beban penuh harus di uji setidaknya setahun sekali untuk mengetahui kondisi kesiapan genset dan harus dibuat log pemeliharaan dan pengujian genset yang digunakan untuk data center. Genset harus terhubung secara otomatis dengan

panel kelistrikan sehingga saat PLN padam maka genset dapat langsung menyala secara otomatis, sementara UPS dapat bekerja menahan beban listrik sementara untuk mempertahankan seluruh perangkat tetap menyala.

- Seluruh peralatan kelistrikan harus di uji dan di pelihara secara berkala.

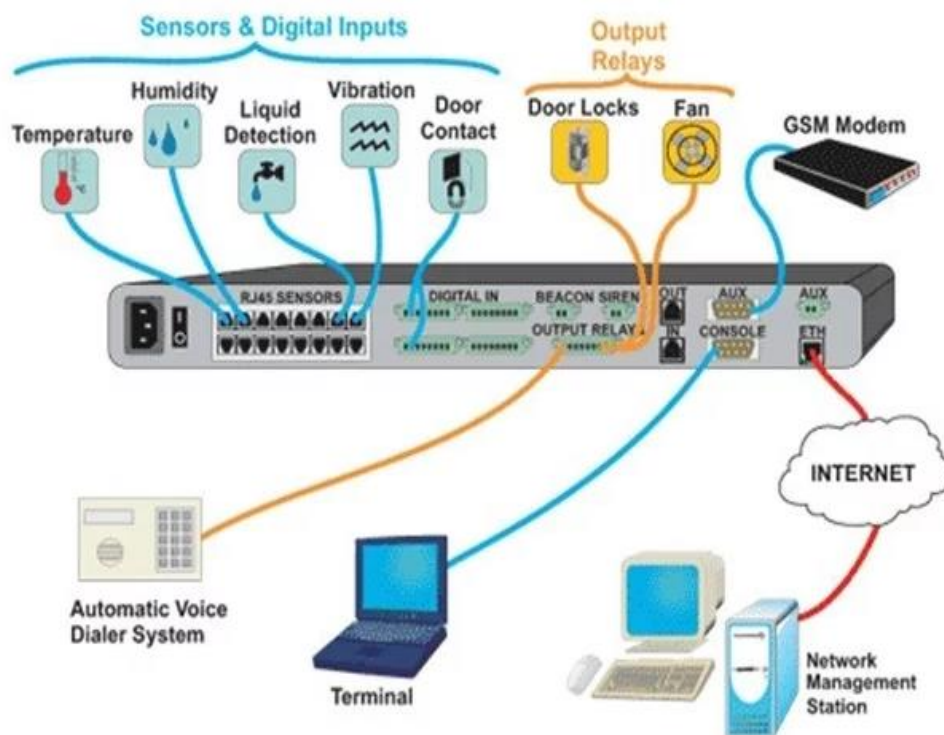


Gambar 1. 14 Skema Sistem Kelistrikan

3) Akses Kontrol dan Pengamanan

- Keamanan pintu keluar masuk gedung dan ruangan harus memenuhi standard ISO-27001, oleh karena itu sistem akses kontrol elektronik harus dapat memberikan data semua akses yang terjadi untuk mengamankan daerah pusat data.
- Log akses harus disimpan minimal satu tahun atau lebih sebagaimana ditentukan pada kebijakan keamanan oleh manajemen gedung.
- Kebijakan yang ketat harus diberlakukan pada akses fasilitas dan ruangan data center, dan prosedur ini harus di review secara berkala.
- Video keamanan harus dapat mencakup pengawasan seluruh bagian luar dan dalam gedung, dan data video tersebut harus dapat disimpan paling kurang 30 hari.
- Peningkatan akses keamanan dapat dilakukan dengan membatasi pengunjung ke ruangan data center, misal diberikan kaca saja untuk melihat ruangan data center. Akses masuk ke ruangan server harus dijamin oleh karyawan yang paling bertanggung jawab terhadap keamanan data center. Pengunjung harus mengisi buku kunjungan di lobby area.

- Prosedur darurat harus mencakup seluruh lingkungan gedung data center. Informasi daftar kontak untuk status darurat harus ada, serta staff dilatih secara berkala untuk menghadapi kondisi darurat.
- Sistem pencegahan kebakaran dan pemadaman harus di rancang khusus agar dapat memenuhi seluruh infrastruktur data center, seperti jalur air untuk pemadaman yang terintegrasi dengan alarm deteksi asap, dan untuk api yang lebih besar harus memakai alat pemadam yang menggunakan kimia dan tidak merusak bangunan.

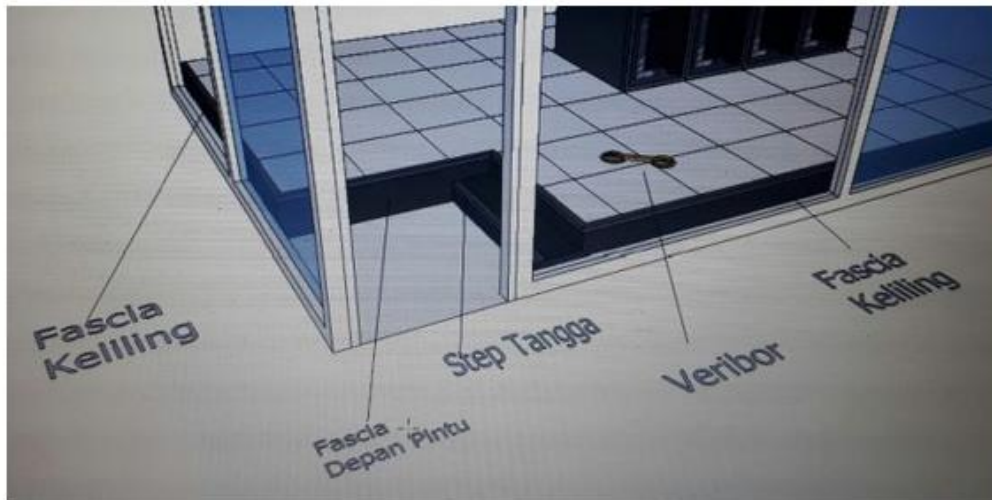


Gambar 1. 15 Skema Monitoring dan Kendala Keamanan Fasilitas Data Center

4) Sistem Raised Floor

- Ruangan dibawah lantai harus tetap dijaga kebersihannya dan bebas dari karat. Tekanan udara pada area bawah raised floor harus dijaga kestabilannya dan dipelihara secara berkala.
- Raised floor dibersihkan dengan sistem vakum yang dilengkapi dengan filter HEPA / S-class (hospital grade) dan dilakukan secara berkala.
- Pemeliharaan struktur lantai ditujukan untuk menjaga raised floor dari korosi dan karat, integritas lantai harus dijaga dengan mengganti bagian yang rusak atau sudah kurang baik.

- Raised floor harus dapat diketahui sanggup menahan beban sampai berapa kilo gram, agar penempatan peralatan tidak merusak struktur raised floor.



Gambar 1. 16 Skema Raised Floor

5) Sistem Kabinet Server

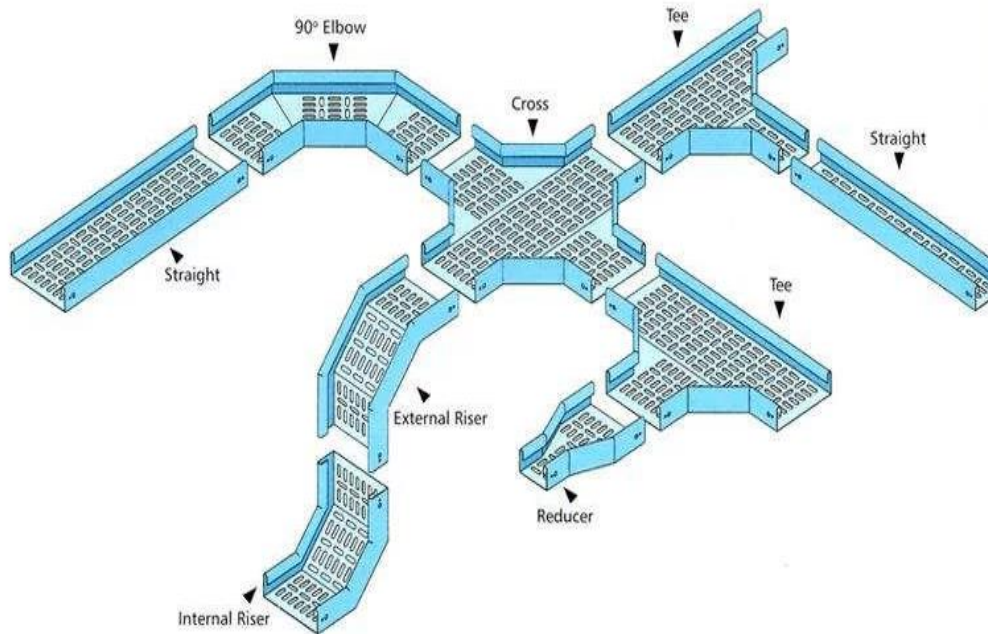
- Rack server yang digunakan harus memiliki standard, seperti rack berukuran 42U dengan pelubangan dan pemasangan rel yang netral tidak mengacu pada merk perangkat tertentu, dan memenuhi persyaratan EIA-310 (Electrical Industry Alliance Standards) pada perangkat rack 19"
- Kabinet atau rack server harus memiliki jalur akses listrik dan jalur kabel data di bagian atas dan bawah, selain dari bagian depan dan belakang.
- Sebaiknya, data center harus memiliki rancangan rack server tersendiri atau standarisasi rack server yang seragam untuk digunakan dalam jangka panjang.
- Tata letak kabinet diatur sedemikian rupa untuk dapat mudah di akses oleh para teknisi, dan diberikan ruang kosong agar suhu pada rack server dapat lebih terkendali.
- Rak server yang digunakan harus memiliki pintu dan kunci digital.
- Seluruh perangkat server dan peralatan lainnya yang besar diletakkan dibagian paling bawah rack server.



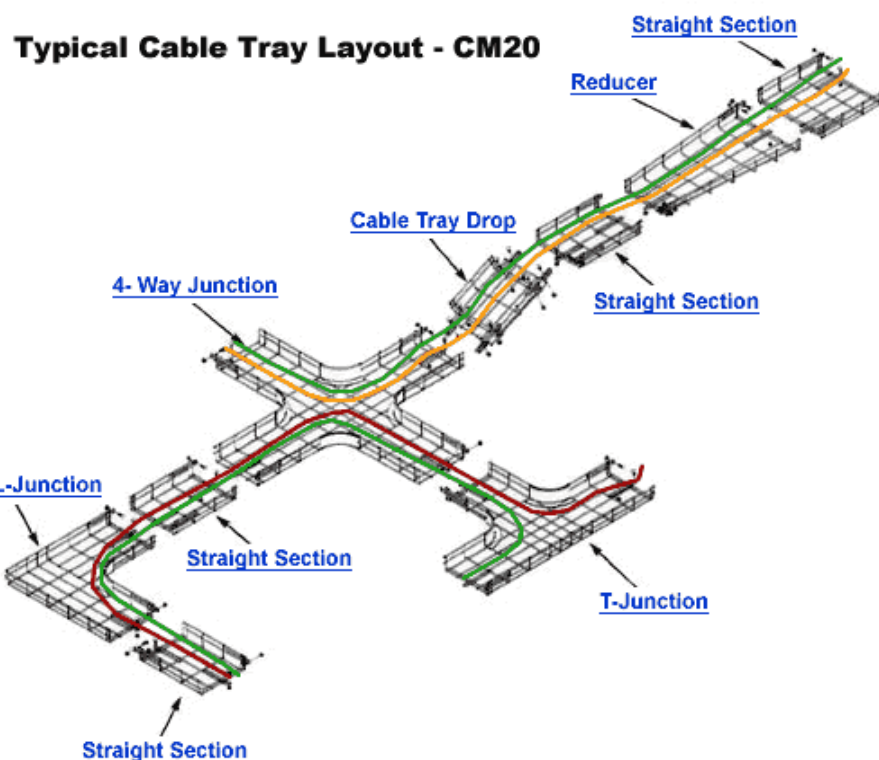
Gambar 1. 17 Contoh Rack Cabinet untuk Perangkat Server

6) Sistem Kabel

- Ruang data center harus memiliki sistem kabel diatas dan dibawah yang terstruktur serta terlindungi, sehingga dapat mendukung kemudahan para teknisi dalam instalasi di ruangan server dan keamanan dari hubungan arus pendek dapat lebih terjaga.
- Kabel kelistrikan dan kabel data harus di pisah, beberapa kabel harus di isolasi sehingga jika terjadi gangguan tidak menyebar secara keseluruhan.
- Seluruh kabel memiliki label indeks agar mudah untuk di kelola sesuai standard pelabelan KDE UI Text (KUIT).
- Jalur kabel data harus memiliki jarak dari jalur listrik dan jalur grounding anti petir sesuai standard ANSI/TIA-469-B.
- Kabel fiber optik harus menggunakan 50 micron OM3 laser optimized.
- Kabel UTP berbahan cooper atau tembaga harus menggunakan tipe CAT 6 dengan konektor RJ45 sistem boot.



Gambar 1. 18 Skema Jalur Kabel Bagian Atas Plafon



Gambar 1. 19 Jalur Kabel Tipikal untuk Bagian Bawah dan Atas

Tier pada Data Center

Sejak tahun 90an sebuah sistem informasi telah berkembang pesat, dari sebuah terminologi industri bersama kedalam sebuah standar global untuk kebutuhan validasi pihak ketiga dalam

Sistem Kelayakan Infrastruktur Data Center. Uptime Institute adalah organisasi global yang memberikan sertifikasi dengan sistem tier, dimana standar yang diterapkan oleh Uptime menjadi standar bagi pelaku bisnis Data Center di seluruh dunia. Uptime Institute membuat Sistem Klasifikasi Data Center, dan dari sini awal pengertian Tier pada Data Center muncul, mulai dari Tier 1 hingga Tier 4. Selanjutnya Uptime Institute membagi Sertifikasi Data Center menjadi 3 tahapan, yaitu : TCDD (Tier Certification of Design Document), TCCF (Tier Certification of Construction Facilities) dan TCOS (Tier Certification of Operation Sustainability). Namun website ini tidak akan membahas secara detil mengenai detil sertifikasi tersebut

- Tier 1

Peralatan IT dilayani oleh satu jalur distribusi non-redundat, atau satu uplink per satu server. Ini biasanya banyak ditemui pada perusahaan besar yang memiliki Data Center sendiri, dengan fokus kemampuan untuk dapat melayani aktivitas operasional selama jam kerja, dan di backup dengan UPS. Data Center yang mempunyai tingkat ini rentan terhadap gangguan baik yang direncanakan maupun yang tidak direncanakan. Pada umumnya mempunyai UPS atau Genset yang berdiri sendiri dan mempunyai banyak single point of failure. Infrastruktur biasanya berhenti beroperasi ketika ada pemeliharaan, error atau kegagalan komponen lain yang terjadi secara spontan. Tingkat uptime 99.671%, atau dalam setahun batas toleransi gangguan maksimal 28 jam.

- Tier 2

Secara mendasar hampir sama dengan Tier 1, namun sudah ditambah dengan komponen redundant (serba memiliki sumber daya cadangan, arti dari redundant). Selain UPS, Data Center Tier-2 harus dilengkapi Genset sebagai persiapan saat ada pemadaman bergilir dari PLN. Tingkat uptime 99.741%, atau hanya memiliki toleransi downtime selama 22 jam dalam setahun.

- Tier 3

Seperti pada Tier 2, pengertian Tier Data Center tingkat 2 ini ditambah lagi dengan persyaratan seluruh peralatan fasilitas Data Center Tier 3 harus memiliki lebih dari 1 sumber daya listrik dan jaringan (multi network link), sehingga syarat "no shutdown" dapat terpenuhi pada Data Center Tier 3. Tingkat uptime 99.982% atau toleransi gangguan dalam setahun maksimal hanya 1.5 jam saja. Biasanya Data Center Tier 3 ini hampir tidak berbeda dengan performa Data Center Tier 4.

- Tier 4

Sama seperti Tier 3, Tier 4 menyediakan kapasitas infrastruktur dan kapabilitas untuk tidak terganggu, ketika terjadi tindakan terencana apapun. Fungsionalitas juga tetap berjalan ketika terjadi tindakan tidak terencana yang terburuk, dengan catatan tindakan tersebut tidak mempunyai dampak yang critical pada komponen-komponen penting. Data Center Tier 4 ini hanya memiliki toleransi down time 30 menit dalam setahun.

Perangkat Data Center

Secara umum, sebuah fasilitas data center setidaknya harus memiliki beberapa perangkat sebagai berikut:

- Server
- Rak Server
- UPS berkualitas seperti [APC by Schneider Electric](#)
- Baterai UPS
- Jaringan Komunikasi Data dan Suara
- Switch Kabel Jaringan
- Wireless Access Point
- Akses Biometrik
- Hard Disk untuk Jaringan
- Software untuk sistem operasi dan aplikasi jaringan

Sumber Daya Manusia

Fasilitas data center membutuhkan staf profesional yang siap sedia selama 24 jam tanpa henti. Staf IT yang menjadi punggawa “kesehatan” data center harus bergantian berjaga, jadi sebaiknya sebuah fasilitas data center memiliki tempat untuk staf IT beristirahat. Semakin besar dan rumit data center semakin membutuhkan tenaga ahli yang “jago” dan berpengalaman. Tenaga ahli yang dibutuhkan sebagai berikut:

- Network Engineer
- Network Administrator
- Network Security Specialist
- System Engineer
- Programmer
- Helpdesk

B. Command Center

Kebutuhan Umum dan Spesifikasi

Berdasarkan rencana anggaran yang sudah disahkan kebutuhan material dan perangkat sesuai dengan daftar perencanaan anggaran adalah sebagai berikut:

Tabel 1. 1 Kebutuhan Umum dan Spesifikasi

No	Kebutuhan	Item	Unit	Qty
1	Application Command Center and Support			
		<i>Application System for Command Center (include: Maintenance + Support + Update)</i>	unit	1
		<i>Installaion + Training for Application System for Command Center</i>	lot	1
2	Video Wall with Accessories			
		<i>Wall Display 55 Inch 1.8mm Bezel</i>	unit	8
		<i>Bracket</i>	unit	8
		<i>Instalasi dan Programming</i>	Lot	1
3	PC/Laptop Control for Command Center			
		<i>Desktop PC i7, 2TB HDD, 16GB RAM +LCD 23 Inch</i>	unit	4
		<i>Desktop PC i5, 1TB HDD, 8GB + LCD 21,5 inch</i>	unit	12
4	Heating, Ventilation and Air Conditioning (HVAC)			
		<i>AC Split 1 PK</i>	unit	3
5	Server, NOS, and Storage			
		<i>Video Wall Processor</i>	unit	1
6	Rack Sub System (Rack, Switch, Router, KVM Switch, etc)			
		<i>Rack System + PDU + Meter</i>	set	1
		<i>Switch Managed 24 Port</i>	unit	2
		<i>Core Switch for Command Center Network</i>	unit	1
		<i>Access Point</i>	unit	2
		<i>Router</i>	unit	1
7	Electrical Management System			
		<i>Data & Electrical CablingSystem</i>	lot	1
8	Smart UPS and Battery			
		<i>UPS Rack 5 KVA</i>	unit	1
9	Accessories for Command Center			
		<i>Meja Meeting A</i>	unit	1

		Meja Meeting B	unit	6
		Meja Staff	unit	6
		Kursi Meeting	unit	14
		Kursi Staff	unit	6
		Credenza A	unit	3
		Credenza B	unit	2
10	Room and Facilities For Command Center			
		<i>Penyiapan Ruang Command Center</i>	lot	1
		<i>Pekerjaan Dinding</i>	lot	1
		<i>Pekerjaan Lantai</i>	Lot	1
		<i>Pekerjaan Pintu dan Jendela</i>	lot	1
		<i>Pekerjaan Lampu</i>	lot	1
11	Modul Sistem Integrasi for Video Wall			
		<i>Integrated Video Conference, Whiteboarding, Data Sharing System & Touchscreen Device 57 Inch</i>	unit	2
		<i>Electronic Whiteboard</i>	unit	2
		<i>Wireless Adapter for Projector</i>	unit	2
12	Perangkat Elektrikal Ruangan Command Center			
		<i>ACCESS CONTROL, FINGER PRINT</i>	set	1
13	Perangkat Sistem Komunikasi Command Center			
		<i>Multi Conference Unit</i>	unit	1
		<i>PABX Hybrid</i>	Unit	1
		<i>Implementasi + Training</i>	Lot	1
14	Perangkat Information Security			
		<i>Firewall HW + Software License 1 year</i>	set	1

Spesifikasi masing-masing kebutuhan akan dijelaskan pada masing-masing sub bab berikutnya.

1. Application Command Center and Support

Spesifikasi masing-masing item dari Application Command Center and Support adalah sebagai berikut:

1. Application System for Command Center (include: Maintenance + Support + Update)
Spesifikasi dari perangkat lunak tersebut adalah:
 - a. Merupakan suite dengan fitur lengkap pengelolaan Wall Display untuk Command Center

- b. Sistem bersifat intuitif dan terintegrasi dalam mengendalikan dan mengelola video wall processor
 - c. Memiliki arsitektur robust client/server
 - d. Mendukung kemampuan dan kemudahan an easy-to-use drag-and-drop GUI
 - e. Memiliki device drivers, protocols, dan full API.
 - f. Memiliki kemampuan pengembangan aplikasi dan juga kendalinya dengan menggunakan teknologi JavaScript & HTML
 - g. Menyediakan dukungan antar muka pengguna untuk memulai, mengatur posisi, ukuran dan skala aplikasi dari client
 - h. Menyediakan pengaturan untuk kualitas video DVI, RGB, HD dan SD
 - i. Memiliki fitur keamanan untuk pengaturan pengguna, peran dan level akses aplikasi
 - j. Mendukung akses melalui Active Directory dan Simple Authentication.
2. Installasion + Training for Application System for Command Center
- Spesifikasi instalasi dan training adalah sebagai berikut:
- a. Instalasi dilakukan oleh tenaga ahli langsung dari pemegang merek
 - b. Training dilaksanakan setelah perangkat lunak berhasil diinstalasi dan difungsikan pada Wall Display Processor
 - c. Durasi training disepakati oleh kedua belah pihak sekurang-kurangnya 1 hari kerja
 - d. Segala kebutuhan dan fasilitas training disediakan oleh pelaksana
 - e. Menyerahkan dokumentasi instalasi dan training sebelum pelaksanaan pekerjaan

2. Video Wall with Accessories

Berikut ini adalah spesifikasi dari Video Wall Display with Accessories:

1. Wall Display 55 Inch 1.8mm Bezel

Video Wall Display yang akan digunakan mempunyai ukuran 55 Inchi dengan spesifikasi berikut:

- Screen Size 55" (54.64" measured diagonal)
- Resolution 1,920 x 1,080 (FHD)
- Brightness 500cd/m²
- Connectivity - Input Digital DVI-D (1), HDMI (2), Display Port (1) with HDCP for input
- Analog RGB (1), Shared Component, AV (1)
- Audio PC Audio In (1)

- External Control RS232C (1), RJ45 (1), IR Receiver (1)
- USB USB (1)
- Connectivity - Output Digital Display Port (1)
- Audio Audio Out (1)
- External Control RS232C (1)
- Physical Specification Bezel Width 2.25mm (left/top), 1.25mm (right/bottom)
- Monitor Dimension (W x H x D) 1213.4 x 684.2 x 88.5 mm
- Weight (Head) 23.0kg
- VESA™ Standard Mount Interface 600 x 400mm
- Environment Conditions Operation Temperature 0°C to 40°C
- Operation Humidity 10 % to 80 %
- Power Power Supply 100-240V~, 50/60Hz
- Power Type Built-In Power
- Power Consumption Typ. 160W
- Smart Energy Saving 130 W
- DPM 0.7 W
- Power off 0.5 W
- Standard (Certification) Safety UL / cUL / CB / TUV / KC
- EMC FCC Class "B" / CE / KCC
- ErP / Energy Star NA / Yes (Energy Star 6.0)
- Media Player Compatibility External Media player Attatchable Yes
- Software Compatibility SuperSign-w lite Yes
- SuperSign-c Yes
- Accessory Basic Remote Controller, Power Cable, DP Cable, Manual, IR Receiver, RS-232C Cable, Tiling Guide, Screw
- Optional WM-L640V(Landscape), WM-P640V(Portrait)

2. Bracket

- Spesifikasi Bracket harus sesuai dengan wall display yang digunakan.
- Bracket dapat digunakan produk jadi atau kustom dengan spesifikasi kebutuhan sesuai dengan lokasi pemasangan
- Bahan Bracket terbuat dari besi baja yang kuat menahan beban sampai dengan 100kg untuk setiap video display
- Mudah dalam pemasangan ataupun pembongkaran perangkat

3. Instalasi dan Programming

- Instalasi dilakukan oleh tenaga ahli berpengalaman dalam instalasi wall display

- Memenuhi standar K3 dalam proses pemasangan wall display
- Kebutuhan materia tambahan menjadi tanggung jawab pelaksana
- Pemrograman wall display dilakukan tenaga ahli yang berkompeten dan berasal dari pemegang merek atau direkomendasikan oleh pemegang merek
- Semua hasil pekerjaan dituangkan dalam berita acara serah terima dan uji fungsi

3. PC/Laptop Control for Command Center

Berikut ini adalah spesifikasi dari PC/Laptop Control for Command Center:

1. Desktop PC i7, 2TB HDD, 16GB RAM +LCD 23 Inch
 - Processor 6th Generation Intel(R) Core (TM) i7-6700 Processor (8M Cache, up to 4.0 GHz)
 - Memory 16GB (1x16GB) DDR4 2133MHz SDRAM Memory
 - Hard drive 2TB 7200RPM 6Gb/s / BDRE Drive (Reads and Writes to Blu-Ray disks)
 - Graphics NVIDIA(R) GeForce(R) GTX 960 with 2GB GDDR5 Graphics Memory
 - Display 23inch Monitor
 - Operating System Windows 10 Home-HE (64bit) Single Language English
2. Desktop PC i5, 1TB HDD, 8GB + LCD 21,5 inch
 - Processor Intel Core i5-6200U Processor (3M Cache, up to 2.80 GHz)
 - Memory 8GB DDR3L
 - Harddisk 1TB
 - Optical Disk Drive Tray load DVD Drive
 - Operating System Windows 10 Single Language (64bit)
 - Warranty 1 Year
 - Networking/Wireless Wireless 802.11 a/c + Bluetooth 4.0 10/100/1000 Ethernet Port
 - Display 21.5-inch FHD (1920 x 1080) Anti-glare LED-Backlit Display with IPS
 - Graphics Adapter Intel HD Graphics
 - Estimated Weight of Shipment 15 kg
 - Input Device Wired Keyboard & Mouse

3. Video Wall Processor

Adapun spesifikasi dari video wall Processor adalah sebagai berikut:

- **CPU**
Arsitektur

- Mempunyai PCI Express 2.0 chassis with 7 high speed slots for input, output, or auxiliary cards

CPU Mainboard

- Mempunyai prosesor Intel E5 6 Core Xeon
- Mendukung prosesor kedua Intel E5 6 Core Xeon

Memori

- Memiliki 24GB RAM per CPU standard
- Dapat diupgrade hingga 96GB RAM per CPU

Penyimpanan

- Memiliki harddisk 500GB
- Mendukung tambahan storage SSD dengan ukuran 256GB and 512GB
- Mendukung harddisk kedua dan ketiga atau drive SSD
- Mendukung RAID1 array dengan hot spare

Penyimpanan Optik

- Mempunyai DVD-RW/CD-RW

Kartu Jaringan

- Ethernet: Standard dual 100/1000 Mbps RJ45 ports

Input Devices (USB)

- 104-key keyboard and mouse

• **Graphics Inputs**

Quad HD Decoder Input Card (Optional)

- Memiliki Inputs: Up to 108 inputs in 1 CPU Chassis + 4 Expansion Chassis
- Memiliki 1 GigE connection shared across 4 decoders
- Mendukung real-time decoding of HD or SD streams
- Mendukung most popular IP cameras and encoders

Dual DVI/RGB/HD Input Card (Optional)

- Jumlah Inputs: Up to 54 inputs in 1 CPU Chassis + 4 Expansion Chassis

- Format: Dual-Link DVI up to 2560x1600, Single-Link DVI up to 2048x1200, progressive scan component HD (480p, 720p, 1080p), and analog RGB with any sync type (composite, separate, sync on green) up to 2048x1200
- Pixel rate, Digital: Up to 270 MHz
- Pixel rate, Analog: Up to 210 MHz
- Pixel format: 32 bits per pixel
- Windows: 4 destination windows per card

Octal SD Video Input Card (Optional)

- Inputs: Up to 216 inputs in 1 CPU Chassis + 4 Expansion Chassis
- Input format: NTSC, PAL
- Windows: 16 destination windows per card
- Octal Video Connection Module: Dual BNC-F connectors support S-Video or Composite on 1RU 19" rackmount panel with 2 BNC sub-panels. Each sub-panel has 16 BNC connectors for 8 Composite or 8 S-Video signals

- **Graphics Outputs**

- Outputs: mendukung sampai 96 video display
- Resolusi : Digital: 640x480 to 1920x1080 pixels per output
- Color Depth: 32 bits per pixel
- Output Signal: DVI-D single-link connector or HDMI connector, depending on configuration.

4. Rack Sub System (antara lain Rack, Switch, Router, KVM Switch, dll.)

Berikut ini adalah item dengan spesifikasinya masing-masing seperti berikut ini:

a. Rack System + PDU + Meter

Untuk menempatkan Perangkat Jaringan dan Infrastruktur Jaringan diperlukan Rak yang terbuat dari Metal 19" – 42U dengan kedalaman 1016 mm, Free Standing Rack dilengkapi dengan Perforated Front Door termasuk kunci dan Pintu Belakang, dan bagian sisi adalah panel yang dapat dibuka.

Rak ini dilengkapi juga dengan Vertical Power Distribution Unit – 10 outlet, busbar grounding 10 cm, vertical cable tray, cagenut (sesuai dengan kebutuhan). Jumlahnya sebanyak 3 unit dimana 1 unit akan digunakan untuk penempatan Infrastruktur Jaringan dan 2 unit akan digunakan untuk penempatan Perangkat Jaringan.

Spesifikasi umum adalah sebagai berikut:

- 19"42RU Freestanding Racking System,
- Depth 1016 MM, Perforated Front Panel

b. Switch Managed 24 Port

Tabel 1. 2 Switch Managed 24 Port

Ports	24 port Ethernet Switch
Media interfaces	Connector Type: RJ-45
	Interface: Ethernet 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T
	4 SFP uplink ports
Switching features	Features: IPv4
	Maximum number of Address Resolution Protocol (ARP) entries: 2,000
	Maximum number of IPv4 unicast routes in hardware: 6500
	Routing protocols:
	RIP v1/v2
	OSPF v1/v2 (with 4 active interfaces)
	Static routing
	Bidirectional Forwarding Detection (BFD)
	IP directed broadcast
	Features: IPv6 Management Functionality
	Neighbor discovery, Syslog, Telnet, SSH, J-Web, SNMP, NTP, DNS
	Static routing
Power Supply	50 W AC
Garansi	12 Bulan dari Distributor Resmi di Indonesia
Others	Hardware Specifications
	Switching Engine Model: Store and forward
	DRAM: 512 MB
	Flash: 1 GB
	CPU: 800 MHz ARM CPU
	GbE port density per system: 24P: 28 (24 host ports + four-port GbE uplinks)
	Optics
	100 Mbps optic/connector type: LC SFP fiber supporting 100BASE-FX SFP (multimode) and BX (single strand)
	10/100/1000BASE-T connector type RJ-45

	GbE SFP optic/connector type: RJ-45, or LC SFP fiber supporting 1000BASE-T SFP, SX (multimode), LX (single-mode), or LH/ZX (single-mode)
	Dimensions (W x H x D):
	44.1 x 4.45 x 25.43 cm (for desktop installations)
	44.6 x 4.45 x 25.43 cm (with rack-mount brackets)
	Weight: 2.7 kg
	Packet Switching Capacities: 56 Gbps
	Layer 2 Throughput (Mpps): 41.7 Mpps (wire speed)
	Environmental Ranges
	Operating temperature: 32° to 113° F (0° to 45° C)
	Storage temperature: -40° to 158° F (-40° to 70° C)
	Operating altitude: up to 10,000 ft (3,048 m)
	Non-operating altitude: up to 16,000 ft (4,877 m)
	Relative humidity operating: 10% to 85% (noncondensing)
	Relative humidity non-operating: 0% to 95% (noncondensing)

c. Access Point

Tabel 1. 3 Access Point

Data Rates	Up To 1750Mbps
Radio Signal Type	802.11b/g/n/ac
Encryption	WEP, WPA, WPA2
Operating Frequency	2.4GHz + 5Ghz
Dimensions	243.08 x 236.98 x 43.69mm (L x W x H)
Standards Protocol	IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac, 802.3, 802.3u, and 802.3at
Garansi	60 Bulan dari Distributor Resmi di Indonesia
Others	MIMO: 3 x 3
	AC Power Adapter : 12V/1.5A

	Multiple SSIDs: 16
	VLAN Support: 17 Number of VLANs
	Management Interface: Web Browser, SNMP

d. Core Switch

Tabel 1. 4 Core Switch

Hardware Specifications	
Switching Engine Model	Store and forward
DRAM	512 MB
Flash	1 GB
CPU	800 MHz ARM CPU
GbE port density per system	14 (12 access ports + 2 uplink ports)
Packet Switching Capacities	28 Gbps
Layer 2 Throughput	21 Mpps (wire speed)
Power Options	
Power Options	Fixed internal power supply (AC)
PoE+ Capable Ports	12
PoE+ Budget	100 W
Power Supply Rating	180 W AC
Environment	
Operating Temperature	32° to 104° F (0° to 40° C)
Storage Temperature	-40° to 158° F (-40° to 70° C)
Relative Humidity (Operating)	10% to 85% (noncondensing)
Relative Humidity (Non-Operating)	0% to 95% (noncondensing)
Altitude (Operating)	Up to 5,000 ft (1,524 m)
Altitude (Non-Operating)	Up to 16,000 ft (4,877 m)
Cooling	Air cooled
Noise Specifications	

Noise Specifications	Noise measurements based on operational tests taken from bystander position (front) and performed at 25° C in compliance with ISO 7779
Acoustic Noise in DBA	0 db (fanless)
Safety and Compliance	
Safety Certifications	UL-UL60950-1 (Second Edition)
	C-UL to CAN/CSA 22.2 No.60950-1 (Second Edition)
	TUV/GS to EN 60950-1 (Second Edition)
	CB-IEC60950-1 (Second Edition with all country deviations)
	EN 60825-1 (Second Edition)
Electromagnetic Compatibility Certifications	FCC 47CFR Part 15 Class A
	EN 55022 Class A
	ICES-003 Class A
	VCCI Class A
	AS/NZS CISPR 22 Class A
	CISPR 22 Class A
	EN 55024
	EN 300386
	CE
Telecom Quality Management	TL9000
Environmental	Reduction of Hazardous Substances (ROHS) 6
Telco	CLEI code
Warranty	Limited lifetime switch hardware warranty

5. Electrical management system

Berikut ini adalah item dengan spesifikasi masing-masing sebagai berikut:

1. Data Cabling System

- **Kabel UTP :**
 - Untwisted Pair Category 6 – 4 pair- 24 AWG;

- Memenuhi standard TIA/EIA-568-B.2.1 dan ISO/IEC 11801;
- Mampu untuk aplikasi Gigabit Ethernet, 100 Base-T, token ring, ATM, 100 Mbps TP-PMD;
- Memenuhi data teknis seperti tabel dibawah ini ;

Materials	
Conductors –	24 AWG solid bare copper
Insulation –	Polyethylene, 0.037 in nom dia
Jacket –	FR PVC, CM
Filler –	Polyethylene
Electrical Characteristics	
Impedance –	100Ω ± 15%, 1 MHz to 250 MHz
Propagation delay –	536 ns/100 m max. @ 250 MHz
Skew –	45 ns/100 m max. @250 MHz
Mutual capacitance –	5.6 nF max/100 m
Conductor resistance –	66.58Ω max/1000 m
Mechanical Characteristics	
Bend radius –	The minimum bending radius is 8x outside diameter during installation and 4x the outside diameter after installation ≈ 1"
Operating temperature –	-20°C to 60°C
Storage temperature –	-20°C to 80°C
Voltage –	300 Volts AC or DC
Approvals	
UL File Number E138034	
ETL Certificate	3162341CRT-001
RoHS Compliant	

- Memenuhi Performance Characteristic seperti tabel berikut

CATEGORY 6 PERFORMANCE CHARACTERISTICS									
FREQUENCY (MHz)	ATTENUATION (db/100m)	NEXT (db, WDRST PR)	PSNEXT (db)	ELFEXT (db, WDRST PR)	PSELFEXT (db)	DELAY (ns/100m)	RL (db)	IMPEDANCE (ohms)	ACR (db)
	MAXIMUM	MINIMUM	MINIMUM	MINIMUM	MINIMUM	MAXIMUM	MINIMUM		MINIMUM
1	2.1	74.3	72.3	67.8	64.8	570	20.0	100±15	72.3
4	3.9	65.3	63.3	55.8	52.8	552	23.0	100±15	61.5
8	5.6	60.8	58.8	49.7	46.7	547	24.5	100±15	55.5
10	6.2	59.3	57.3	47.8	44.8	545	25.0	100±15	53.3
16	7.9	56.2	54.2	43.7	40.7	543	25.0	100±15	48.7
20	8.8	54.8	52.8	41.8	38.8	542	25.0	100±15	46.3
25	9.9	53.3	51.4	39.8	36.8	541	24.3	100±15	43.9
31.25	11.1	51.9	49.9	37.9	34.9	540	23.6	100±15	41.2
62.5	16.0	47.4	45.4	31.9	28.9	539	21.5	100±15	32.0
100	20.6	44.3	42.3	27.8	24.8	538	20.1	100±15	24.5
200	30.2	39.8	37.8	21.8	18.8	537	18.0	100±15	10.8
250	34.2	38.3	36.4	19.8	16.8	536	17.3	100±15	5.6

- **Patch Panel UTP:**
 - 19" – 1U rackmounted lengkap dengan 24 port – RJ 45 Cat. 6;
 - Merupakan 110 universal wiring;
 - Memenuhi standard TIA/EIA-568-B dan ISO/IEC 11801;
 - Memenuhi aplikasi 10/100/1000 Base-T;
 - Merupakan produk yang Slim Line (SL)
- **Patch Cord:**
 - UTP cat 6, 7/32 konduktor serabut, 24 AWG, 100 Ohm;
 - Sudah terpasang RJ 45 connector lengkap dengan booth pada kedua ujungnya;
 - Merupakan produk yang Slim Line (SL)
- **Data Outlet**

Outlet dibagi menjadi 2 bagian yaitu:

 - Modular Jack RJ 45 Cat 6;
 - Faceplate

Modular jack RJ 45 Cat. 6:

- Untuk terminasi kabel solid 22-24 AWG dan 24-26 AWG untuk kabel serabut;
- Memenuhi standard TIA/EIA-568-B.2.1 dan ISO/IEC 11801;
- Memenuhi aplikasi 10/100/1000 Base-T;
- Modular Jack housing dari bahan Polyphenylene oxide;
- 110 block dari bahan Polycarbonate;
- Contact dari bahan Beryllium copper dan gold plated.
- Merupakan produk yang Slim Line (SL)

Faceplate

- Dual port, Angled, British Style;
 - Model bujur sangkar;
 - Dapat digunakan untuk modular model 110 block;
 - Bahan dari Thermoplastic
- **Kabel Fiber Optic Multimode**
- Kabel Fiber Optic Multimode ini digunakan sebagai kabel Backbone diarea dalam gedung atau diarea luar gedung (Campus Backbone). Adapun spesifikasi kabel yang digunakan adalah sebagai berikut:
- Kabel Fiber Optic Multimode 50/125 μm untuk aplikasi Indoor/Outdoor
 - Mempunyai kapasitas 6 core
 - Mempunyai maksimum atenuasi / loss: 2.5 dB / Km pada 850 nm dan 0.8 dB /Km pada 1300 nm
 - Panjang maksimum untuk aplikasi Gigabit Link Ethernet:
 - 1000 Base-SX maka panjang maksimum: 600 meter
 - 1000 Base-LX maka panjang maksimum: 600 meter
 - Core diameter: 50 +/- 3.0 μm
 - Bahan dari Silica Glass yang dilapisi oleh acrylate
 - Cocok untuk aplikasi LAN
 - Memenuhi standard: TIA/EIA: 568, ISO: 11801
- **Fiber Optic Patch Panel**

Patch Panel Fiber Optic disini digunakan untuk Riser Backbone artinya digunakan didalam gedung, dan bisa juga digunakan diarea terbatas.

Spesifikasi patch panel tersebut adalah:

- Untuk dipasang didalam rak 19"
- Dilengkapi dengan ST Coupler
- Dilengkapi dengan fusion splice tray, fusion protector

- Dilengkapi dengan Multimode Pigtail dengan ST Connector panjang maksimal 2 meter
- **Fiber Optic Patch Cord**
Patch cord ini digunakan untuk interkoneksi antara kabel FO dengan perangkat jaringan, dan yang digunakan adalah Multimode 50/125 μm sesuai. Jenis konektor yang digunakan disesuaikan dengan Optic Module pada Perangkat Jaringan yang digunakan.
 - Spesifikasi Umum dari cabling System adalah sebagai berikut:
 1. HORIZONTAL UTP SUBSYSTEM (for Data)
 - a. UTP Cable Cat.6, 4 Pair, 1000ft/reel
 - b. Patch Panel RJ45, 24-Port, CAT.6
 - c. Horizontal Cable Management
 - d. Face Plate Kit,British Style, White
 - e. Modular Jack CAT.6, Unshielded
 - f. Patch Cord RJ45 to RJ45, CAT.6, 4 Feet Blue
 - g. Patch Cord RJ45 to RJ45, CAT.6, 10 Feet Blue
 2. FO Cable Subsystem (for Data/Backbone)
 - a. FO Cable Indoor 6cores, Multimode 50 μ
 - b. FO Patch Panel 12 port,rackmounted, includ. ST Coupler MM 50 μ , Splice Tray
 - c. FO Patch Panel 96 port,rackmounted, includ. ST Coupler MM 50 μ , Splice Tray
 - d. Fibre Optic ST Pig Tail MM 50 μ , Splice Protection
 - e. Patch Cord ST-LC, MM 50 μ , 3m
 - f. Consumable Kit
 3. Support Material
 - a. High Impact conduit 20 mm
 - b. Sock Conduit 20 mm
 - c. Flexible Conduit 20 mm
 - d. Trunking legrand
 - e. Trunking 50x100x3000 mm
 - f. Trunking 16x25x3000 mm
 - g. Inbow/Outbow Dus
 - h. Small Material
 4. Support Material

a. (Incl: Support Material, Labling, Documentation & Testing Comisioning)

2. Material dan Instalasi Elektrik

Material dan Instalasi ELEktrik dengan spesifikasi kebutuhan sebagai berikut:

- MDP Panel Command center
- Panel ATS/AMF
- Power Cable From Building Panel to MDP (NYY 4 X 35 mm² + E)
- Power Cable From MDP PAC Unit (NYY 4 X 10 mm² + E)
- Power Cable From MDP to UPS (I/O) (NYY 4 X 25 mm² + E)
- Power Cable From MDP to Rack (NYYHY 3 X 6 mm²)
- TBS 2 x TL 36 W Cool daylight
- TBS 2 x TL 36 W Cool daylight c/w batery charger
- Down light PL 18 W
- Saklar ganda
- Kabel NYY 3 x 2.5 mm²
- Stop Kontak Dinding 10 A
- Legrand 63 A
- Legrand 32 A
- Instalasi Panel, Power Cable, titik lampu dan Stop Kontak
- Grounding System for Command center
- Cable Tray Cablofil & Accessories

6. Smart UPS and Battery

Berikut ini adalah item dengan spesifikasi masing-masing sebagai berikut:

Tabel 1. 5 Spesifikasi Smart UPS dan Battery

Voltase Masuk	176-276V tanpa derating mencapai 100â€"276V
Daya Keluar	5000VA / 4500W
Voltase Keluar	200/208/220/230/240V
Baterai	ABM and Temperature compensated charging method (user selectable), automatic battery test, deep discharge protection, automatic recognition of external battery units.

Antarmuka / Interface	1 USB port, 1 RS232 serial port
Dimensi	440 x 130 x 685 mm
Berat	48 Kg
Lain-lain	Power Management Software

7. Accessories for Command center

Berikut ini adalah item dengan spesifikasi masing-masing sebagai berikut:

- Meja Meeting A
- Meja Meeting B
- Meja Staff
- Kursi Meeting
- Kursi Staff
- Credenza A
- Credenza B

8. Room and Facilities For Command Center

Berikut ini adalah item dengan spesifikasi masing-masing sebagai berikut:

1. Penyiapan Ruang Command Center

- a. Pengukuran kembali
- b. ngawasan & biaya lapangan
- c. Pembongkaran Pintu existing
- d. Pembersihan lokasi
- e. Administrasi & dokumentasi proyek
- f. Gambar kerja (Shop Drawing & Design Drawing, A3, Softcopy)
- g. Foto-foto pekerjaan dari Awal - Progress - Akhir)
- h. Mobilisasi dan Demobilisasi
- i. Pengangkutan hasil bongkaran dan material baru Dari dan Ke Lokasi

2. Pekerjaan Dinding

- a. Pemasangan Sekat Antar Partisi Dinding Gypsum
- b. Gypsum Command center (Server)
- c. Gypsum Ruang Pendukung
- d. Pekerjaan Plamir Gypsum 2 Muka
- e. Bahan Plammir Lem Rajawali + Semen Putih
- f. Pengecatan dinding 2 muka
- g. Bahan Cat Dulux ex. ICI

- h. Half Glass Partition
- i. Frame: Allumunium
- j. 6 MM plain glass

3. Pekerjaan Pintu dan Jendela

- a. Pasang Pintu Sliding (Geser) Include: Slot, Daun Pintu, Engsel
- b. Pintu Command center 2 (Rahasi)
- c. Pasang Pintu Single
- d. Bahan pintu: Kaca 10 MM Uk. 90 x 225 cm
- e. Lever Handle Ex. CISA
- f. Door Closer Ex. Dorma
- g. Lock set Ex. CISA

9. Modul Sistem Integrasi for Video Wall

Berikut ini adalah item dengan spesifikasi masing-masing sebagai berikut:

- a. Integrated Video Conference, Whiteboarding, Data Sharing System & Touchscreen Device 57 Inch
 - i. Multi-touch 57" Collaboration Display, Speaker/Camera with Sound bar
 - ii. Mobile Stand Floor/ wall Mount
 - iii. Memiliki CPU di dalamnya dengan spesifikasi Intel Core i7-4770T, Q87 chipset with Intel vPro™ technology;
 - iv. Mempunyai GPU Intel HD Graphics 4600
 - v. Mempunyai Kartu jaringan dengan spesifikasi 802.3 10/100/1000 Base-T with Wake on LAN sebanyak 2 port
 - vi. Mempunyai Kartu Jaringan Nirkabel dengan spesifikasi Dual band 802.11 a/b/g/n MIMO PCIe half mini card, 2.4 GHz with Intel, AMT support
 - vii. Mempunyai port Inputs dengan spesifikasi USB 3.0 Type-A x2 (on PC), Ethernet (RJ45 x 2), 3.5mm audio input (stereo)
 - viii. Mempunyai Wireless Mouse dan Keyboard
 - ix. Memiliki Media penyimpanan SSD minimum sebesar 120GB
 - x. Mempunyai Sistem Operasi Windows 7 64 bit atau yang terbaru
 - xi. Sudah terinstal aplikasi system komunikasi suara dan video
- b. Electronic Whiteboard

Tabel 1. 6 Spesifikasi Electronic Whiteboard

Description	Pens, highlighters, shapes and lines in multiple colors
-------------	---

	Whiteboard on a canvas that can be extended 10x in any direction Annotate on screen and save the changes Email files to meeting participants from your email client Files are interchangeable
Disk Space	18 MB
Memory	4GB RAM
Menu Languages	English
Operating System Compatibility	Windows 7, 8 or 10
Processor	Intel i5 or above
UPC	7.97213E+11

c. Wireless Adapter for Projector

Tabel 1. 7 Spesifikasi Wireless Adapter for Projector

Approvals	FCC (USA), CE (Europe), NOM (Mexico), C-Tick (Australia/NZ), IEC (Canada)
Connectivity	RJ45/LAN, VGA, HDMI, USB Type A x 3, 3.5 mm audio out
Data Transfer Rate	Wireless: Up to 150 Mbps, LAN: 10/100
Encryption / Security	IEEE Standard 64/128 bit WEP/WPA/WPA2-PSK/WPA-Enterprise
HDMI	1
Networking	1
Operating System Compatibility	LiteShow Manager Software: Windows 10, Windows 8 (32 & 64 bit), Windows 7 (32 & 64 bit), Windows XP; MAC 10.7 and above
	MirrorOp Software: iOS 3.2, Android 4.0
Output Resolution Support	800x600, 1024x768, 1280x800, 1360x768, 1440x900, 1600x1200, 720p, 1080p
Range	Up to 300 feet (91.44 meters)
Resolution Input (max)	QXGA (2048 x 1536)
Stereo 3.5mm Mini Jack Output	1
USB Type A	3
VGA	1
Video/Audio Decoding	MPEG1, MPEG2, MPEG4, DivX 3/4/5, Xvid, WMV 9, MP3, WMA
Warranty	2 years

Where Available	US, Canada, Mexico, Europe, Australia, New Zealand
Wi-Fi Compliant	802.11 b/g/n with MIMO
Wireless Connectivity	802.11 b/g/n (2 dipole antenna)
Product Dimensions HxWxD	1.1x5.9x3.8in. (27.94x149.86x96.52mm.)
Product Weight	0.6lb. (0.27kg.)
Shipping Dimensions HxWxD	3.6in. x 7.7in. x 7.7in. (91.44mm. x 195.58mm. x 195.58mm.)
Shipping Weight	1.9lb. (0.86kg.)

10. Perangkat Elektrikal Ruangan Command Center

Adapun perangkat system Jaringan komputer dan Pendukungnya dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Access Control, Finger Print

Access Control dipasang pada pintu masuk ruang NOC, ruang Monitor dan ruang Data Center dan ruang UPS. Access Control menggunakan Fingerprint Terminal, berbasis TCP/IP. Access Control ini mempunyai 2,5" – 16M color monitor, mempunyai USB port untuk data transfer. Sensor yang digunakan adalah Optical Sensor. External I/O adalah Wiegand I/O, dan dilengkapi juga dengan Exit Button. Selain itu harus dapat termonitor oleh EMS maupun IP Based.

11. Perangkat Sistem Komunikasi Commad Center

Spesikasi umum perangkat system komunikasi adalah sebagai berikut:

1. Multi Conference Unit
2. PABX Hybrid
3. Implementasi + Training

12. Perangkat Information Security

Berikut ini adalah item dengan spesifikasi masing-masing sebagai berikut:

1. Firewall

Tabel 1. 8 Spesifikasi Firewall

Network Connectivity	
Firewall performance (large packets)	850 Mbps
Firewall performance (IMIX)	250 Mbps
Firewall + routing PPS (64 Byte)	95 Kpps
Firewall performance ⁵ (HTTP)	290 Mbps
IPsec VPN throughput (large packets)	85 Mbps
IPsec VPN Tunnels	256

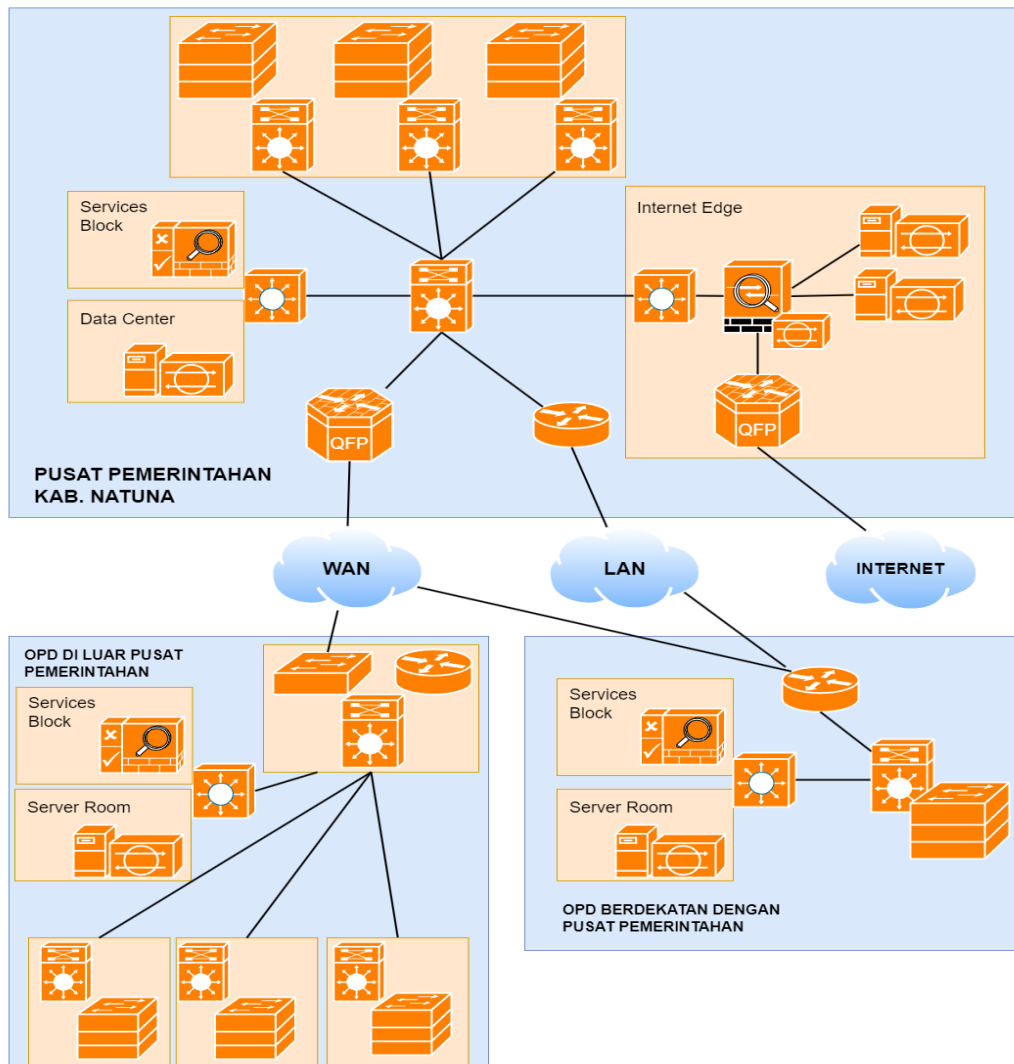
AppSecure firewall throughput ⁵	250 Mbps
IPS (intrusion prevention system)	85 Mbps
Antivirus	30 Mbps
	(ExpressAV)
Connections per second	2,200
Maximum concurrent sessions	16 K / 32 K ¹
DRAM options	512 MB ³ / 1 GB DRAM
Maximum security policies	512
Maximum users supported	Unrestricted
Network Connectivity	
Fixed I/O	2 x 10/100/ 1000 BASE-T + 6 x 10/100
I/O slots	1 x SRX Series Mini-PIM
Services and Routing Engine slots	No
ExpressCard slot (3G WAN)	Yes
WAN/LAN interface options	See ordering information
Optional maximum number of PoE ports	Up to 4 ports of 802.3af with maximum 50 W
USB	2
Flash/Memory	SRX210
Memory min and max(DRAM)	512 MB, 1 GB
Memory slots	Fixed memory
Flash memory	1 GB
USB port for external storage	Yes

BAB II

JARINGAN AKSES DAN KOMUNIKASI

2.1 KONSEPTUAL BACKBONE NETWORK TOPOLOGY

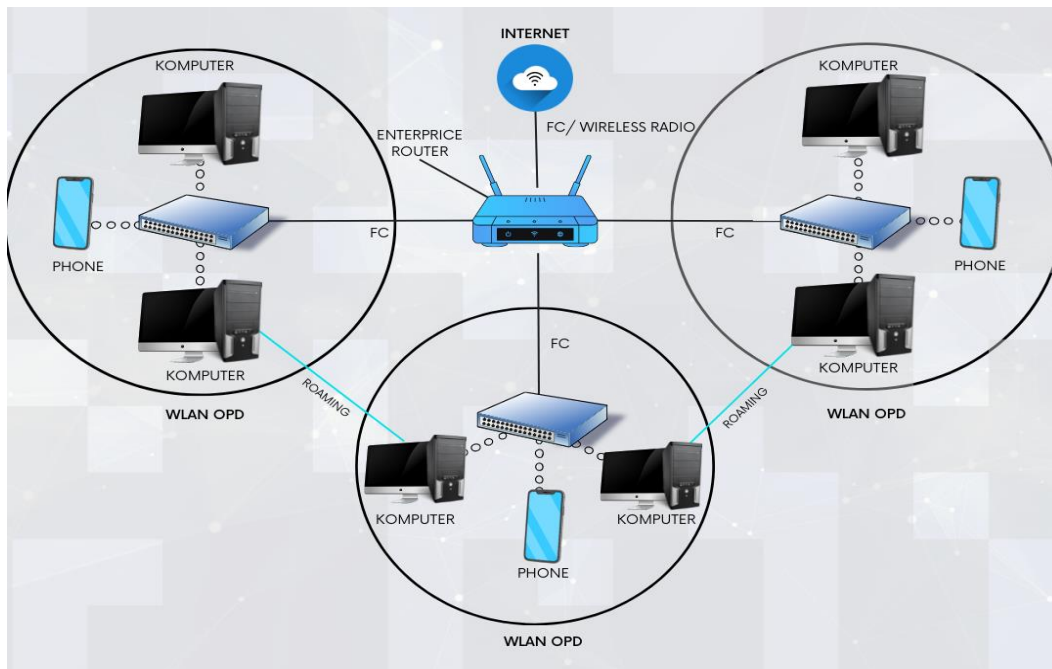
Berikut merupakan topologi konseptual backbone network :



Gambar 2. 1 Konseptual Backbone Network Topology

2.2 KONSEPTUAL WIDE AREA NETWORK TOPOLOGY

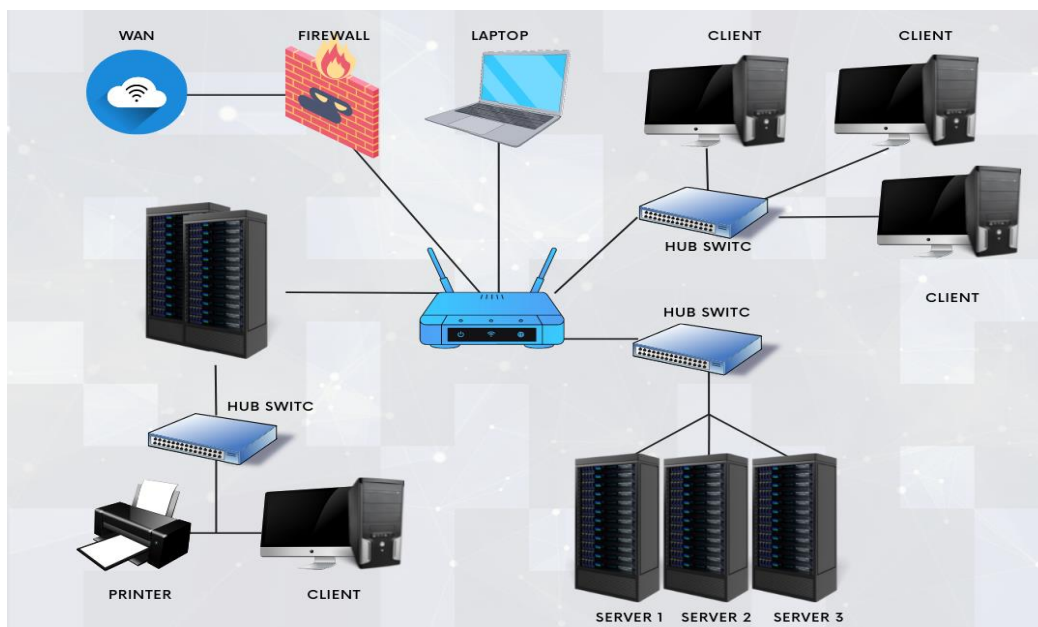
Wide Area Network untuk SPBE digunakan untuk membentuk jaringan akses dan komunikasi antara OPD di berbagai lokasi berbeda dengan Pusat Pemerintahan Kabupaten Natuna. Rekomendasi generic digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Konseptual Wide Area Network Topology

2.3 KONSEPTUAL LOCAL AREA NETWORK

Local Area Network untuk SPBE digunakan untuk internal OPD atau dalam satu Kawasan yang berdekatan dan di dalamnya bisa terdapat beberapa OPD dengan tipikal topologi sebagai berikut:



Gambar 2. 3 Konseptual Local Area Network

2.4 STANDAR DAN SPESIFIKASI JARINGAN AKSES KOMUNIKASI

1. Server Compute dan Storage berada di dalam satu buah mesin yang sama. Berikut ini adalah Speifikasi Compute dan Storage **(11 Unit)**:

- Memiliki dua Buah Processor Clock Speed 2Ghz,Cores 64C/128T
- Memiliki minimal RAM 1024GB
- Memiliki minimal 1 Buah NVME M.2 1 TB Capacity, Random Read 355K IOPS, Random Write 355K IOPS
- Memiliki minimal 10 Buah NVME U.2/U.3 6,4TB Capacity, Random Read 640K IOPS, Random Write 220K IOPS
- Memiliki Minimal 2 Buah PCIe 4.0 100Gb/s
- Memiliki power supply redundan
- Sudah termasuk Garansi Hardware selama 3 tahun
- Sudah termasuk aksesoris untuk rackmounting
- Airflow disesuaikan pada saat survey lokasi
- Backend NIC
- Memiliki minimal 2 port yang mengikuti standard QSFP56
- Memiliki antarmuka PCIe 4.0 x16
- Memiliki kemampuan offload akan VLAN, VXLAN dan OVS
- Memiliki dukungan atas SR-IOV, DPDK, RoCE dan LACP berbasis L3+L4 hash
- Memiliki seri dan generasi yang sama dengan Frontend NIC
- Sudah termasuk bracket yang disesuaikan dengan slot pada HCI Server

2. Spesifikasi Controller Server (**3 Unit**)

- Memiliki satu Buah Processor Clock Speed 2 GHz,Cores 16C/32T
- Memiliki minimal RAM 64GB
- Memiliki minimal 2 Buah NVME M.2 1 TB Capacity, Random Read 400K IOPS, Random Write 500K IOPS
- Memiliki minimal 1 Buah NVME U.2/U.3 6,4TB Capacity, Random Read 640K IOPS, Random Write 220K IOPS
- Memiliki Minimal 16 Buah PCIe 4.0 100Gb/s
- Memiliki out of band managemen port
- Memiliki power supply redundan
- Sudah termasuk Garansi Hardware selama 3 tahun
- Airflow disesuaikan pada saat survey lokasi
- Backend NIC
- Memiliki minimal 2 port yang mengikuti standard QSFP56
- Memiliki antarmuka PCIe 4.0 x16
- Memiliki kemampuan offload akan VLAN, VXLAN dan OVS

- Memiliki dukungan atas SR-IOV, DPDK, RoCE dan LACP berbasis L3+L4 hash
 - Memiliki seri dan generasi yang sama dengan Frontend NIC
 - Sudah termasuk bracket yang disesuaikan dengan slot pada HCI Server
3. Spesifikasi Perangkat Networking (Frontend Switch) **(2 Unit)**
- Memiliki minimal 48 port yang mengikuti standard 25GBase-X
 - Memiliki minimal 8 port yang mengikuti standard 100GBase-X
 - Memiliki kapasitas switching minimal 4Tbps
 - Memiliki latensi antar port maksimal 300ns
 - Memiliki kemampuan split menjadi 16 port yang mengikuti standard 50GBase-X pada masing-masing port
 - Memiliki kemampuan jumbo frame minimal 9216 byte
 - Memiliki kemampuan beroperasi sebagai L3 switch mandiri
 - Memiliki power supply redundan
 - Memiliki kemampuan menjadi VXLAN VTEP secara hardware
 - Memiliki dukungan atas MLAG atau yang sejenis
 - Memiliki dukungan atas ECMP atau yang sejenis
 - Dapat diintegrasikan dengan VMware NSX & OpenStack
 - Sudah termasuk aksesoris untuk rackmounting
 - Airflow dari depan ke belakang
4. Spesifikasi Perangkat Networking (Backend Switch) **(2 Unit)**
- Memiliki minimal 32 port yang mengikuti standard 100GBase-X
 - Memiliki kapasitas switching minimal 6.4Tbps
 - Memiliki latensi antar port maksimal 300ns
 - Memiliki kemampuan jumbo frame minimal 9216 byte
 - Memiliki kemampuan beroperasi sebagai L3 switch mandiri
 - Memiliki kemampuan menjadi VXLAN VTEP secara hardware
 - Memiliki dukungan atas MLAG atau yang sejenis
 - Memiliki dukungan atas ECMP atau yang sejenis
 - Dapat diintegrasikan dengan VMware NSX & OpenStack
 - Sudah termasuk aksesoris untuk rackmounting
 - Airflow dari belakang ke depan
5. Spesifikasi Perangkat Networking (Leaf Cable) **(34 Unit)**
- Direct Attached Cable. 3M Compatible 100G QSFP28 Passive Direct Attach Copper

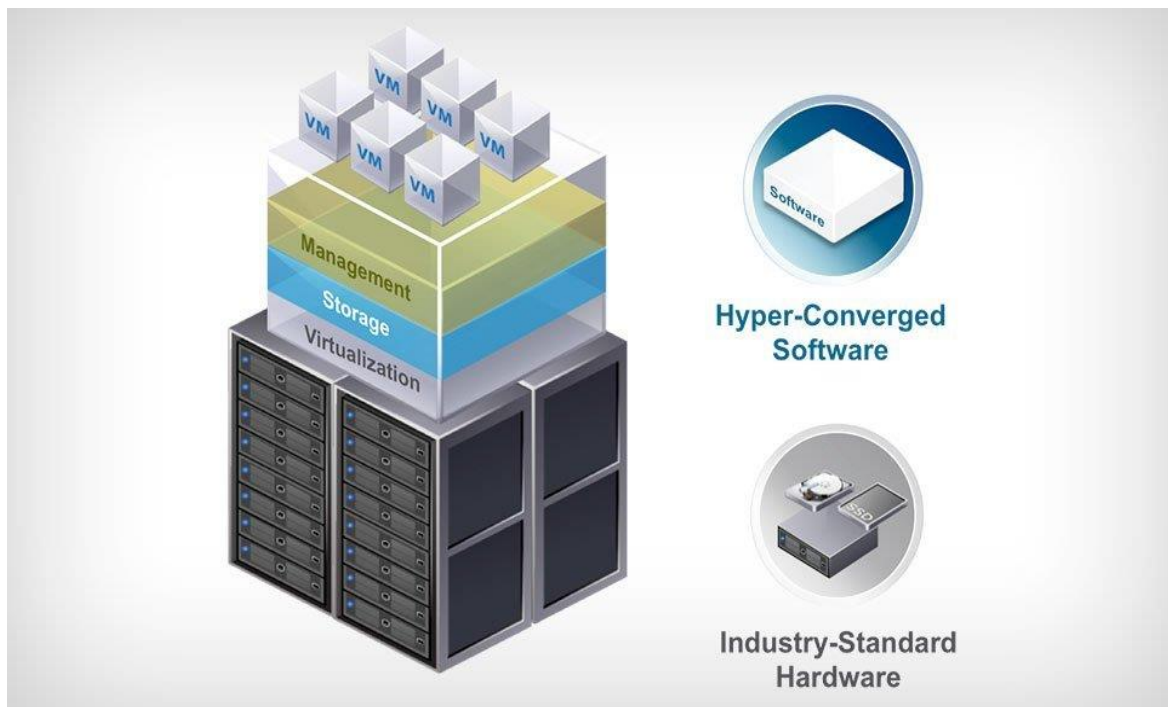
BAB III

PLATFORM

3.1 HYPER CONVERGED INFRASTRUCTURE

Hyper Converged Infrastructure adalah integrasi infrastruktur yang digunakan untuk menggelar layanan terpadu berbasis Cloud. Dua komponen utama nya adalah:

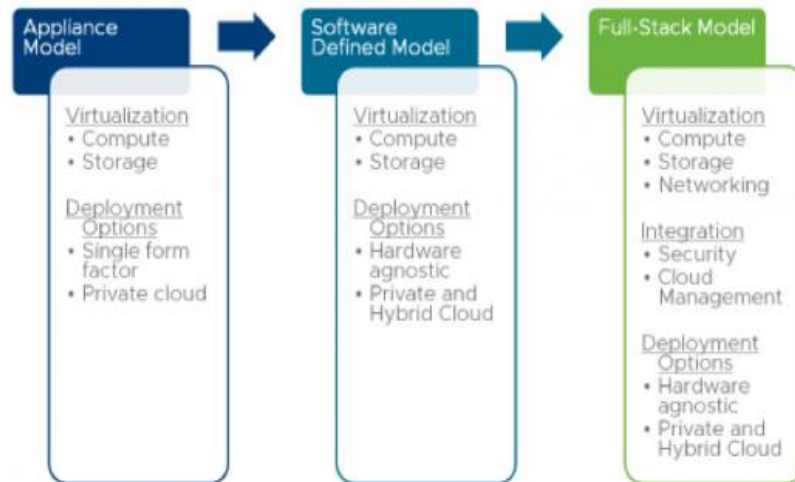
1. Perangkat Lunak HCI
2. Perangkat Keras Standar HCI



Gambar 3. 1 Komponen Utama Hyper Converged Infrastructure

Model Transisi menuju Hyper Converged Infrastructure dapat digambarkan sebagai berikut:

Hyperconverged Infrastructure: Evolution to the Full Stack Model



Gambar 3. 2 Model Transisi Hyper Converged Infrastructure

Saat ini Kabupaten Natuna masih dalam fase Appliance Model sehingga perlu penguatan kapabilitas infrastrukturnya menuju Full Stack Model.

3.2 INFRASTRUKTUR KOMPUTASI

Komputasi tanpa server digunakan untuk menulis dan menyebarkan kode. Kita tidak perlu mengelola infrastruktur yang mendasarinya. Ini meningkatkan produktivitas pengembang karena pengembang harus fokus membangun aplikasi hebat dan mengabstraksi sisanya. Tanpa manajemen server, tanpa penyediaan di muka, penskalaan otomatis untuk memenuhi permintaan lalu lintas, dan hanya membayar untuk sumber daya yang digunakan hanyalah beberapa manfaat dari komputasi tanpa server.

Tanpa server adalah platform cloud-native untuk komputasi yang berjalan singkat, tanpa status, dan aplikasi yang digerakkan oleh peristiwa yang meningkatkan dan menurunkan skala secara instan dan otomatis dan membebaskan biaya untuk penggunaan aktual pada perincian milidetik. Bagi Anda yang telah berinvestasi di Cloud Computing publik, Anda mengetahui dua model populer, Platform As a Service dan Infrastructure As a Service.

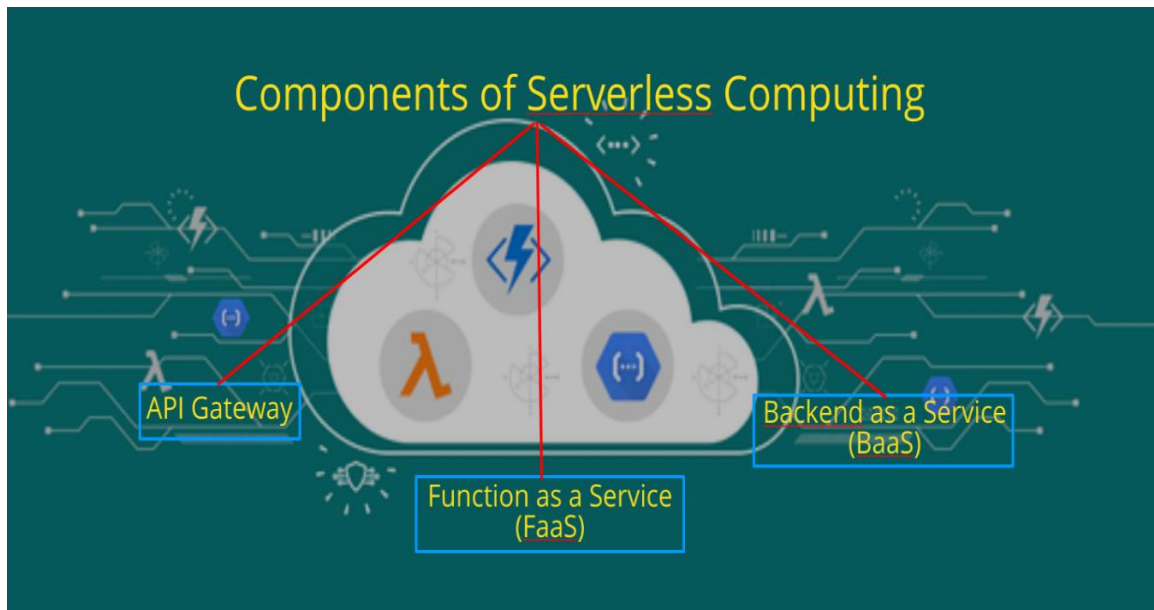
Komponen Komputasi Tanpa Server

Ada 3 komponen dasar dari Serverless Computing:

1. **API Gateway:** Ini bertindak sebagai lapisan komunikasi antara frontend dan lapisan FaaS. Ini memetakan titik akhir REST API dengan fungsi masing-masing yang

menjalankan logika bisnis. Dengan server di luar persamaan, tidak perlu menerapkan dan mengelola penyeimbang beban juga dalam model ini.

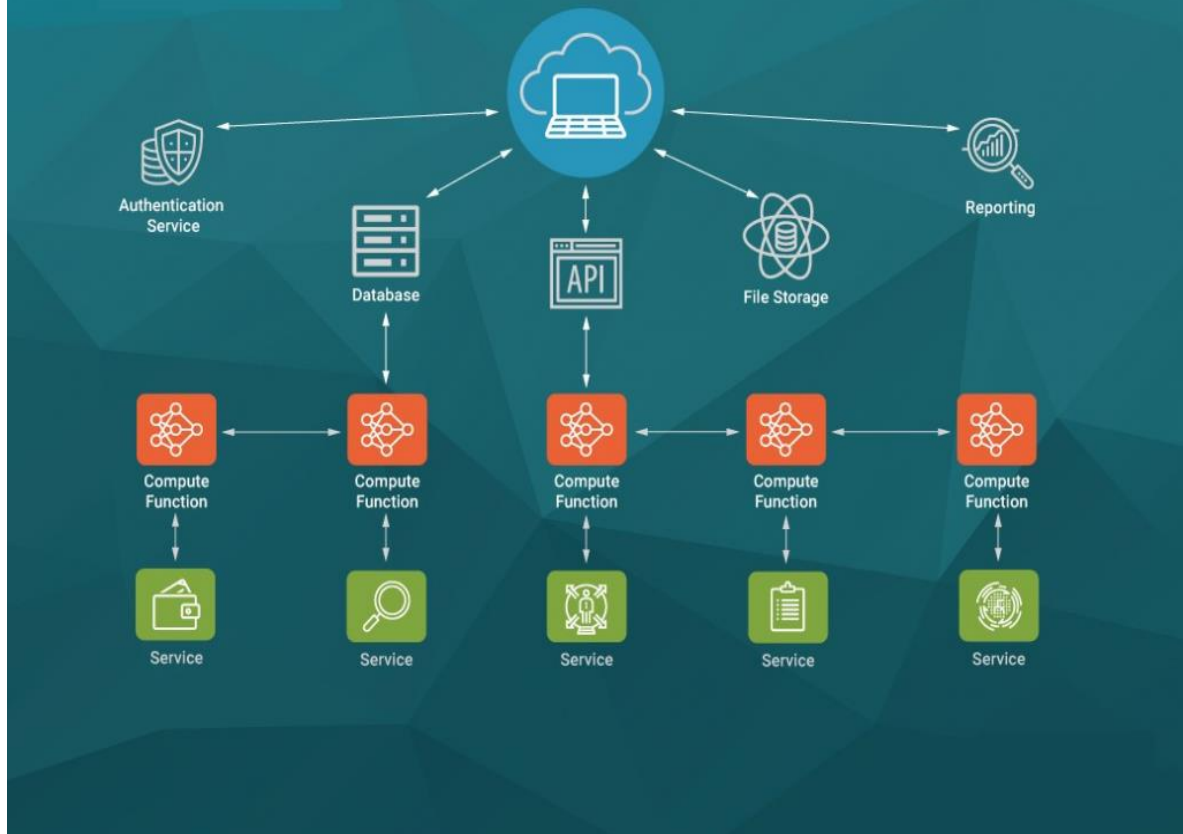
2. **Fungsi sebagai Layanan (FaaS):** Ini adalah lapisan yang mengeksekusi logika bisnis tertentu dengan penyedia cloud yang menyediakan tingkat abstraksi dalam hal menjalankan logika bisnis.
3. **Backend as a Service (BaaS):** Ini adalah basis data NoSQL terdistribusi berbasis cloud yang pada dasarnya menghilangkan biaya administrasi basis data.



Gambar 3. 3 komponen Serverless Computing

Target Infrastruktur Komputasi kedepan bagi Kabupaten Natuna dalam mengantisipasi perkembangan TIK adalah Arsitektur Serverless dengan skema umum seperti ini :

SERVERLESS ARCHITECTURE



Gambar 3. 4 Arsitektur Serverless

3.3 STANDAR SPESIFIKASI PLATFORM

1. Hyperconverged Infrastructure (HCI)

- Konektifitas antara Server Compute, Storage dan Controller melalui Backend NIC yang terhubung secara redundant ke backend switch 1 dan backend switch 2
- Sistem Operasi Menggunakan Centos 7
- Manajemen Virtualisasi Menggunakan Openstack
- Virtualisasi Menggunakan Hypervisor KVM
- Menggunakan Object Storage
- Menggunakan CEPH Cluster
- Mengintegrasikan CEPH Cluster dengan Manajemen Openstack
- Konfigurasi High Availability Menggunakan Replika Maupun Erasure Code
- Konfigurasi Floating IP
- Integrasi antara Openstack dan Kubernetes menggunakan Openstack Magnum

2. Orkestrasi Kubernetes Distribution (OKD)
 - Instalasi dan Konfigurasi Kubernetes di Centos 7
 - Deploy Kubernetes Cluster
 - Management Kubernetes
3. Migrasi Virtual Machine Eksisting ke Virtual Machine di Lingkungan Komputasi Baru
 - Analisis dan Assesment Kondisi Eksisting Operasionalisasi Virtual Machine
 - Inventarisir Virtual Machine Eksisting
 - Menyiapkan strategi Migrasi tanpa down time lebih dari satu hari
 - Migrasi Virtual Machine Eksisting ke Virtuakl Machine baru
 - Tindak lanjut Instalasi dan Konfigurasi Kontainer di atas Virtual Machine Baru
4. Instalasi dan Konfigurasi Perangkat Keamanan Berbasis Virtual Appliance
 - Instalasi dan Konfigurasi Web Application Firewall di semua End point Web Application
 - Konfigurasi SSL Offloading pada Web Application Firewall
 - Instalasi dan Konfigurasi Network Firewall di luar Firewall Multitenancy
 - Instalasi dan Konfigurasi Intrusion Detection System (IDS) secara Mirroring
 - Instalasi dan Konfigurasi Security Information and Event Management (SIEM)
 - File Integrity monitoring
 - Semua perangkat / Software / Perimeter Keamanan harus berupa Virtual Appliance

Semua perangkat / Software / Perimeter Keamanan harus berupa Open Source.

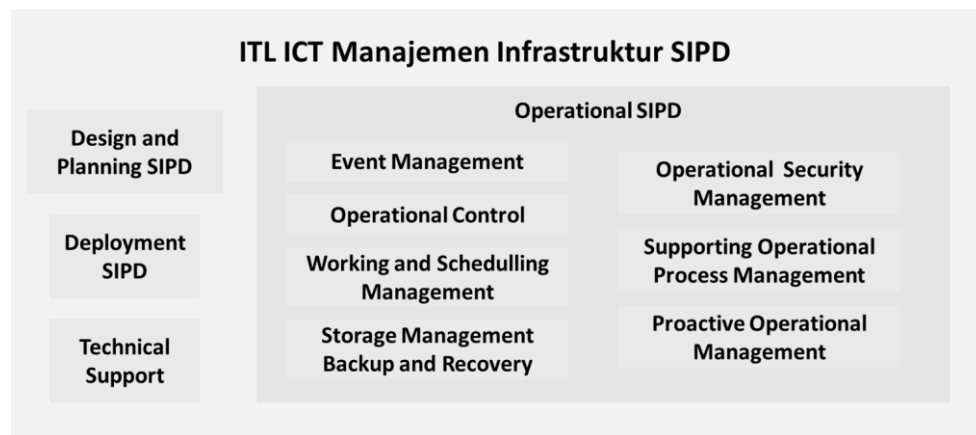
BAB IV

OPERATIONAL INFRASTRUKTUR

Manajemen infrastruktur SPBE terdiri dari beberapa blok yaitu:

1. Design & Planning SPBE
2. Deployment SPBE
3. Operationa SPBE
4. Technical Support

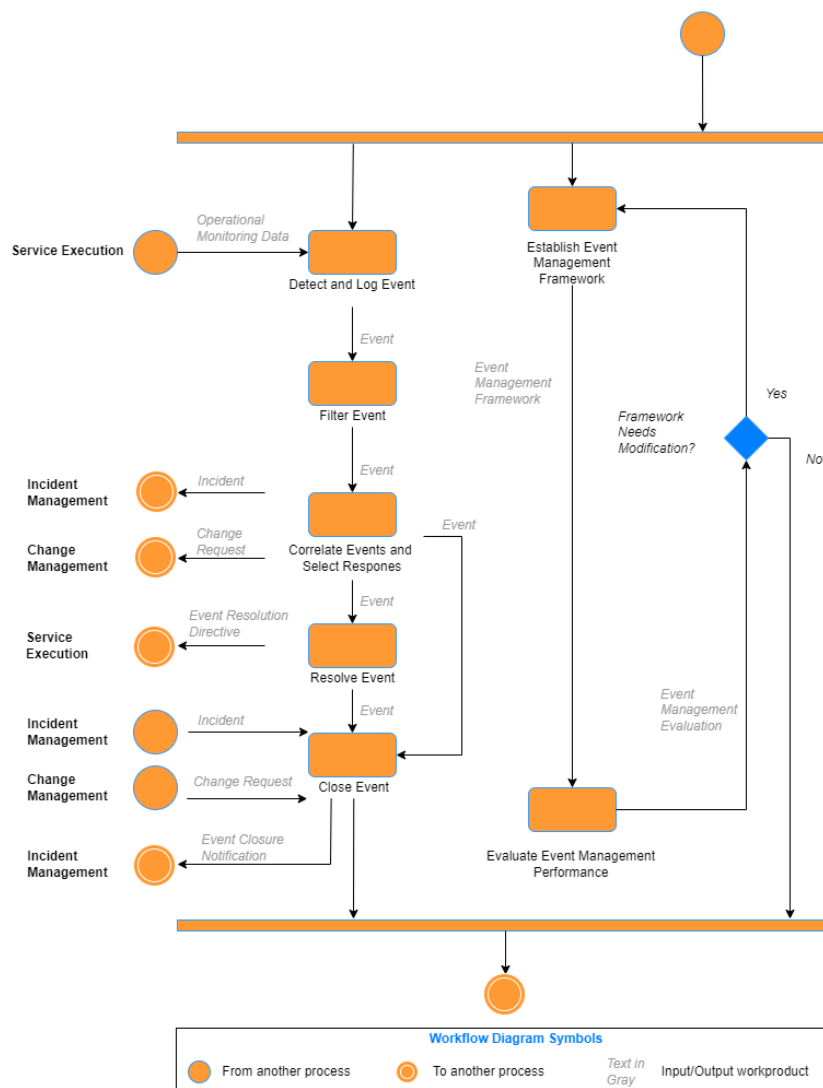
Sebagaimana digambarkan lebih jelas dibawah ini :



Gambar 4. 1 Manajemen Operation Infrastruktur SPBE

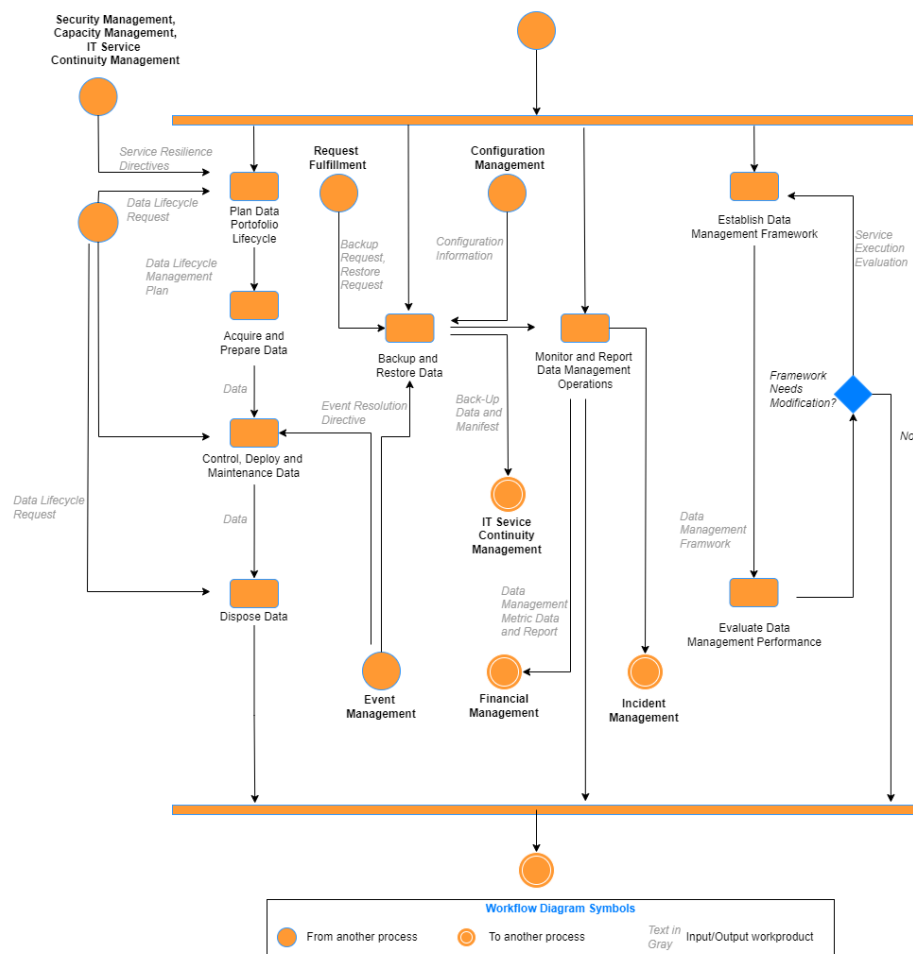
Adapun operasional SPBE dapat dijelaskan masing-masing blok proses sebagai berikut:

1. Management Event
 - a. Monitoring Control
 - b. Evaluate Control



Gambar 4. 2 Management Event SPBE

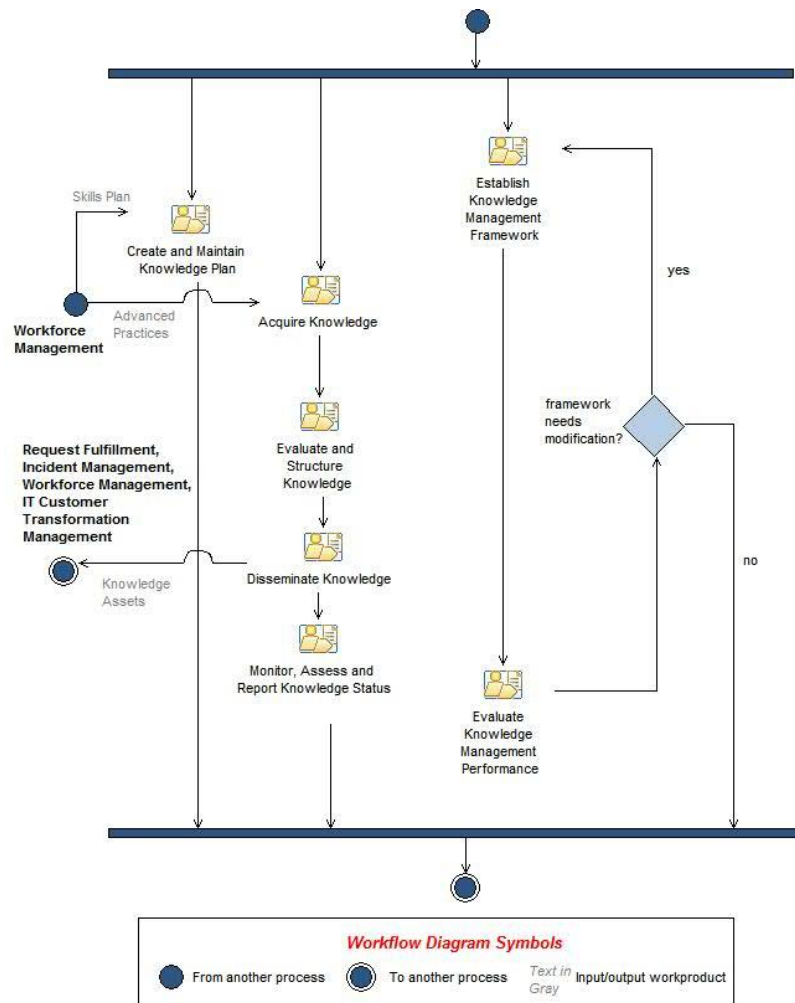
2. Operational Control, Balance Workload & Proactive
 - a. Control
 - b. Balancing
 - c. Proactive



Gambar 4. 4 Management Storage SPBE

4. Operation Support – Knowledge Management

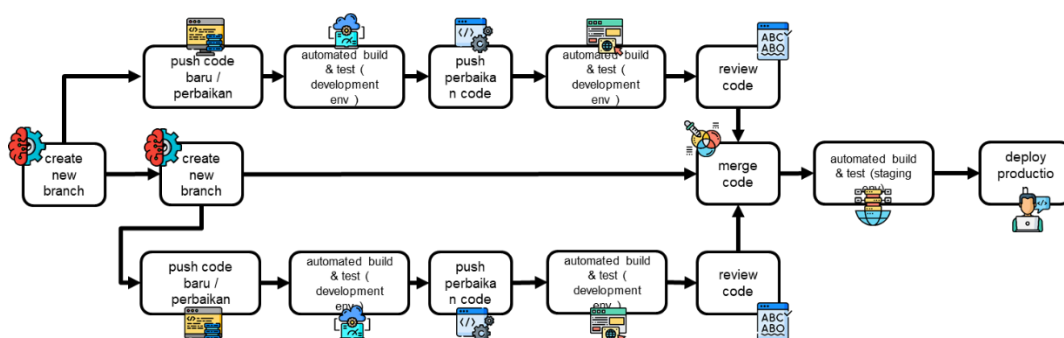
- Plan
- Acquire
- Monitor
- Evaluate
- Disseminate
- Monitor
- Estabilish
- Evaluate Performance



Gambar 4. 5 Operation Support SPBE

Adapun skema peralihan operasional & development SPBE terdapat 2 yaitu dengan :

1. Development menggunakan system CI/CD pada SPBE



Gambar 4. 6 CI/CD Chart SPBE

CI/CD merupakan sistem untuk mengintegrasikan proses development dan deployment. Pada sistem konvensional, proses deployment dilakukan secara manual dan memerlukan orang khusus untuk menjalankannya. Pada sistem CI/CD proses ini bisa

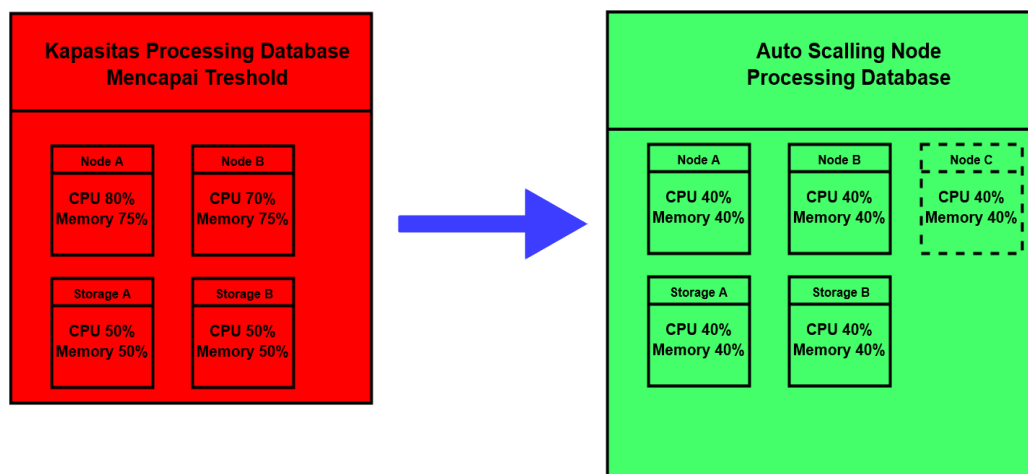
dilakukan secara otomatis, sehingga mempercepat proses deployment dan relatif dapat mengurangi resource manusia.

Selain itu, proses CI/CD dapat membagi proses development pada beberapa team terpisah dan nanti akan dilakukan proses merging untuk menghindari conflict pada development.

- a. Mempermudah pembagian kerja pada internal team
- b. Testing & Deployment secara otomatis
- c. Partial deployment & rollback
- d. Tidak memerlukan banyak resource tenaga sysadmin

2. Autoscaling

- a. Pengembangan traffic & diimbangi dengan replikasi & penambahan pod/container secara otomatis
- b. Tidak memerlukan banyak resource sysadmin.



Gambar 4. 7 Alur Scalout Infrastruktur SPBE

Setelah dilakukan perhitungan kapasitas pada kondisi eksisting SPBE sehingga dapat ditentukan kebutuhan kapasitasnya dengan hasil gap sebagai batasan. Berikut merupakan tabel perhitungan kapasitas :

Tabel 4. 1 Kebutuhan Kapasitas SPBE

Rekap	CPU	RAM (GB)	Storage M2 (TB)	Storage SSD (TB)
Kebutuhan Sistem Virtualisasi	220	792	5,5	

Rekap	CPU	RAM (GB)	Storage M2 (TB)	Storage SSD (TB)
Kebutuhan Core system	568	1488		10,2
Kebutuhan Sistem SPBE	332,5	5824		289,44
Kebutuhan Memory GPU		192		
Kebutuhan Tensor Core	7680			
Total	8800,5	8296	5,5	299,64
Kebutuhan Kapasitas	1408	11264		469

Tabel 4. 2 GAP Kapasitas SPBE

Rekap	CPU	RAM (GB)	Storage M2 (TB)	Storage SSD (TB)
Gap/ Selisih	287,5	3160		169,36
	26%	39%		57%

Tabel 4. 3 Kapasitas Eksisting SPBE

Rekap	CPU	RAM (GB)	Storage M2 (TB)	Storage SSD (TB)
Kapasitas Existing	672	9090	60	41,8
	28%	25%		9%