

TROUBLESHOOTING PC VCCS BENGKULU PLANNER DI PERUM LPPNPI CABANG PALEMBANG BANDAR UDARA INTERNASIONAL SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II

Nadira Armelya Kaban¹, Dian Anggraini², Febriaman Zega³, Redhi Rizki Pratama⁴

PPI Curug¹ nadirarmlykbn@gmail.com

PPI Curug² Dian.Anggraini@ppicurug.ac.id

AirNav Palembang³ febriamanzega@gmail.com

AirNav Palembang⁴ rizkipratama0193@gmail.com

Diterima : 7 Agustus 2024

Revisi : 7-8 Agustus 2024

Diterima : 9 Agustus 2024

ABSTRACT:

On The Job Training is teaching, research and practice at the Indonesian Aviation Polytechnic Curug which aims to improve teaching and improve the vision and scope of certain activities in the field, as well as improve the welfare of the community and students. OJT is mandatory for Cadets of the Indonesian Aviation Polytechnic Curug to improve the learning outcomes obtained from their training so far and increase opportunities to explore various learning outcomes. work This is reflected in the work environment and context, as well as the ability to produce the skills and knowledge expected of professionals, especially aviation engineers. Telecommunication tools for aviation that are easy and efficient to use in the aviation world and we often hear are Voice Communication Control Systems. VCCS coordinates the entire communication network used by ATC by switching radio and telephone voice channels automatically based on the radio frequency address or telephone number displayed on the touch screen panel, making it easier for Air Traffic Control to communicate, both radio and telephone, to ATC, technicians, and to pilots. VCCS consists of two main parts, namely server and client. The server is the processing center and the center for controlling input and output switching, while the client part is the device used by the user in operating VCCS.

Keywords: On The Job Training, Voice Communication Control System, Air Traffic Control, Frequency, Number Telephone, Server, Client

ABSTRAK:

On The Job Training merupakan pengajaran, penelitian dan praktek di Politeknik Penerbangan Indonesia Curug yang bertujuan untuk meningkatkan pengajaran dan meningkatkan visi dan ruang lingkup kegiatan tertentu di lapangan, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan mahasiswa. OJT wajib dilakukan oleh Taruna Politeknik Penerbangan Indonesia Curug untuk meningkatkan capaian pembelajaran yang diperoleh dari pelatihannya selama ini dan memperbesar kesempatan untuk mengeksplorasi berbagai capaian pembelajaran. pekerjaan Hal ini tercermin dalam lingkungan dan konteks kerja, serta kemampuan menghasilkan keterampilan dan pengetahuan yang diharapkan dari para profesional, khususnya insinyur penerbangan. Alat Telekomunikasi untuk penerbangan yang mudah dan efisiensi digunakan di dunia penerbangan dan sering kita dengar adalah *Voice Communication Control System*. VCCS mengkoordinir seluruh jaringan komunikasi yang digunakan oleh ATC dengan *switch* saluran suara radio dan suara telepon secara otomatis berdasarkan alamat *frequency* radio ataupun nomor telepon yang ditampilkan pada *touch screen panel* sehingga memudahkan *Air Traffic Control* dalam melakukan komunikasi baik itu radio maupun telepon ke ATC, teknisi, maupun ke pilot. VCCS terdiri dari dua bagian utama, yaitu *server* dan *client*. Server merupakan pusat *processing* dan pusat pengontrolan *switching input* dan *output*, sedangkan bagian *client* adalah perangkat yang digunakan oleh *user* dalam pengoperasian VCCS.

Kata Kunci: On The Job Training, Voice Communication Control System, Air Traffic Control, Frequency, Nomor Telepon, Server, Client

PENDAHULUAN

Pelaksanaan *On The Job Training* (OJT) merupakan kewajiban bagi peserta OJT program studi Teknik Navigasi Udara, sebagaimana tercantum dalam PM Nomor 17 Tahun 2016 Tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 1 Tahun 2014 tentang peraturan keselamatan penerbangan sipil bagian 69 tentang lisensi, rating, pelatihan dan kecakapan personil Navigasi Penerbangan. OJT merupakan suatu kegiatan Tridarma Perguruan Tinggi (Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian) untuk lebih mengenal dan menambah wawasan dan ruang lingkup pekerjaan sesuai dengan bidangnya, disamping itu OJT mendorong taruna untuk menjadi individual dan kompeten dari berbagai pengalaman baik pekerjaan maupun bermasyarakat.

Penulis melaksanakan *On The Job Training* (OJT) II selama 6 bulan di Perum LPPNPI Cabang Palembang. Bandar Udara yang berada di Palembang adalah Bandara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II. OJT merupakan suatu kegiatan yang harus diikuti dan dilaksanakan para Taruna Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, sebagai wahana untuk memantapkan hasil belajar dalam Pendidikan dan pelatihan yang telah dijalani selama ini dan sekaligus memberikan kesempatan untuk mengetahui, mendalami sejauh mana kemampuan hasil belajar tersebut dalam situasi dan kondisi kerja sesungguhnya, sehingga dapat menghasilkan teknisi yang ahli dalam bidangnya khususnya bagi kami teknisi Navigasi Udara sesuai dengan yang diharapkan, cakap dan *professional*.

Dunia penerbangan sudah dipercaya oleh masyarakat Indonesia untuk menjadi alat transportasi yang cepat dan efisien. Oleh karena itu, semakin banyak jadwal penerbangan yang dapat dilayani oleh maskapai penerbangan dari seluruh Indonesia maupun Internasional.

Dengan adanya *On the Job Training* (OJT) ini diharapkan bagi seluruh Taruna/i dapat melakukan pengoperasian, pembacaan parameter, pengukuran serta perawatan pada peralatan telekomunikasi, navigasi, *surveillance*, dan data processing dibawah pengawasan OJT *Instructor* serta melakukan perencanaan dan evaluasi di akhir kegiatan. Taruna/i juga menambah pengetahuan dan wawasan yang lebih nyata mengenai lingkungan kerja sehingga melalui program ini bisa menghasilkan SDM yang berkompeten di bidang Teknik Navigasi Udara.

Dari penjelasan singkat di atas kita telah mengetahui betapa pentingnya peralatan telekomunikasi terintegrasi yang mengkoordinir komunikasi A/G atau *Air to Ground* (VHF ADC, VHF APP, VHF ER, VHF *Emergency*) dan komunikasi G/G atau *Ground to Ground* (*Direct Speech*, Telepon PABX) dalam penerbangan.

Alat Telekomunikasi untuk penerbangan yang mudah dan efisiensi digunakan di dunia penerbangan dan sering kita dengar adalah *Voice Communication Control System*. VCCS mengkoordinir seluruh jaringan komunikasi yang digunakan oleh ATC dengan men-*switch* saluran suara radio dan suara telepon secara otomatis berdasarkan alamat *frequency* radio ataupun nomor telepon yang ditampilkan pada *touch screen panel* sehingga memudahkan ATC dalam melakukan komunikasi baik itu radio maupun telepon ke ATC, teknisi, maupun ke pilot.

VCCS terdiri dari dua bagian utama, yaitu *server* dan *client*. Server merupakan pusat *processing* dan pusat pengontrolan *switching input* dan *output*, sedangkan bagian *client* adalah perangkat yang digunakan oleh *user* dalam pengoperasian VCCS.

TINJAUAN LITERATUR

Voice Communication Control System (VCCS) merupakan peralatan komunikasi terintegrasi yang mengkoordinir peralatan komunikasi A/G atau *Air to Ground* (VHF ADC, VHF APP, VHF ER, VHF *Emergency*) dan komunikasi G/G atau *Ground to Ground* (*Direct Speech*, Telepon PABX). AirNav Indonesia Cabang Palembang memiliki *server* peralatan VCCS merk Garex. VCCS terdiri dari dua bagian utama, yaitu *server* dan *client*. *Server* merupakan pusat *processing* dan pusat pengontrolan *switching input* dan *output*, sedangkan bagian *client* adalah perangkat yang digunakan oleh *user* dalam pengoperasian VCCS.

VCCS mengkoordinir seluruh jaringan komunikasi yang digunakan oleh ATC dengan men-*switch* saluran suara radio dan suara telepon secara otomatis berdasarkan alamat *frequency* radio ataupun nomor telepon yang ditampilkan pada *touch screen panel* sehingga memudahkan ATC dalam melakukan komunikasi baik itu radio maupun telepon ke ATC, teknisi, maupun ke pilot.

Meskipun VCCS memiliki banyak manfaat, terutama dalam meningkatkan efisiensi komunikasi dan koordinasi, ada beberapa kelemahan dan tantangan yang mungkin dihadapi, yaitu:

1) Kompleksitas Sistem:

Integrasi: VCCS sering kali harus diintegrasikan dengan berbagai sistem dan perangkat lain. Kompleksitas dalam integrasi ini dapat menimbulkan tantangan, terutama dalam memastikan kompatibilitas dan fungsionalitas yang optimal.

Konfigurasi: Pengaturan dan konfigurasi sistem VCCS dapat rumit, memerlukan pemahaman mendalam tentang perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan.

2) Kebutuhan Bandwidth:

Kapasitas Jaringan: VCCS yang menggunakan komunikasi berbasis IP atau digital mungkin memerlukan bandwidth yang tinggi. Keterbatasan bandwidth dapat mengakibatkan penurunan kualitas suara, latensi, atau gangguan komunikasi.

3) Kualitas dan Keandalan Suara:

Gangguan: Suara dapat terdistorsi atau terganggu oleh noise, interferensi, atau masalah teknis lainnya, yang dapat mempengaruhi kejelasan komunikasi.

Kualitas Suara: Peralatan atau konfigurasi yang kurang optimal dapat menghasilkan kualitas suara yang buruk, yang dapat menghambat efektivitas komunikasi.

4) Masalah Keamanan:

Keamanan Data: Sistem komunikasi suara bisa menjadi target serangan siber, yang dapat mengancam kerahasiaan dan integritas komunikasi. Proteksi terhadap penyadapan atau serangan siber menjadi penting.

Privasi: Komunikasi suara yang tidak terenkripsi dapat menyebabkan risiko kebocoran informasi sensitif.

5) Ketergantungan pada Teknologi:

Kegagalan Sistem: Ketergantungan pada teknologi dapat menyebabkan gangguan signifikan jika terjadi kegagalan perangkat keras atau perangkat lunak. Sistem harus dilengkapi dengan mekanisme pemulihan dan cadangan untuk mengatasi masalah ini.

Pemeliharaan dan Pembaruan: Sistem perlu diperbarui dan dipelihara secara berkala untuk memastikan kinerja dan keamanan. Ini dapat memerlukan biaya dan waktu tambahan.

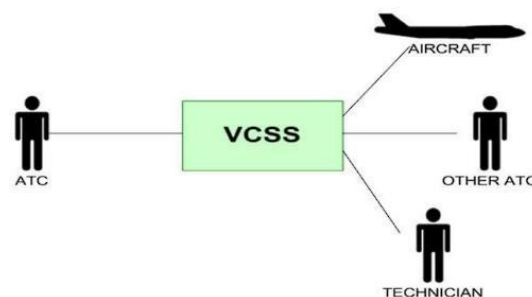
6) Latensi dan Delay:

Keterlambatan: Latensi dalam sistem komunikasi suara dapat mengganggu koordinasi, terutama dalam situasi waktu nyata di mana respons cepat sangat penting.

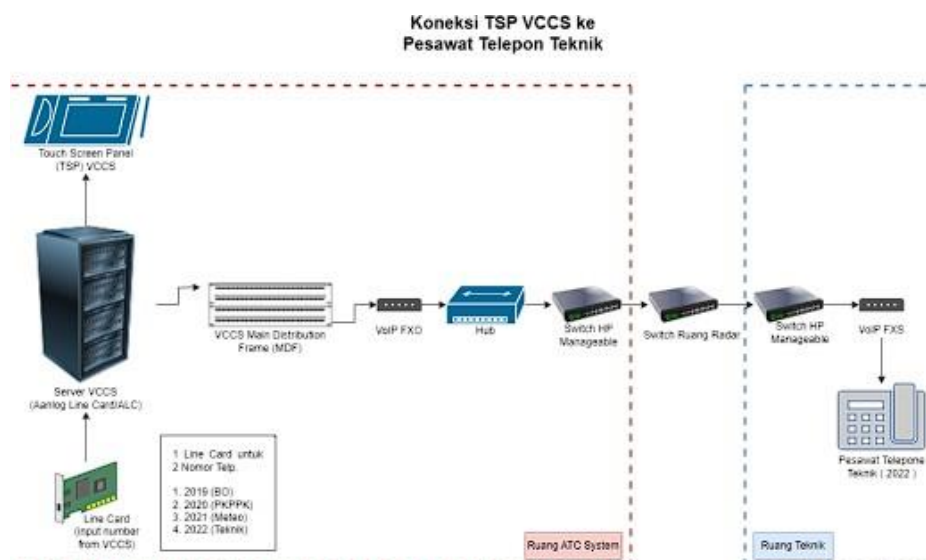
7) Keterbatasan dalam Fitur:

Fitur Kustomisasi: Beberapa sistem mungkin memiliki keterbatasan dalam hal fitur kustomisasi atau perluasan, yang dapat membatasi kemampuan untuk menyesuaikan sistem dengan kebutuhan spesifik.

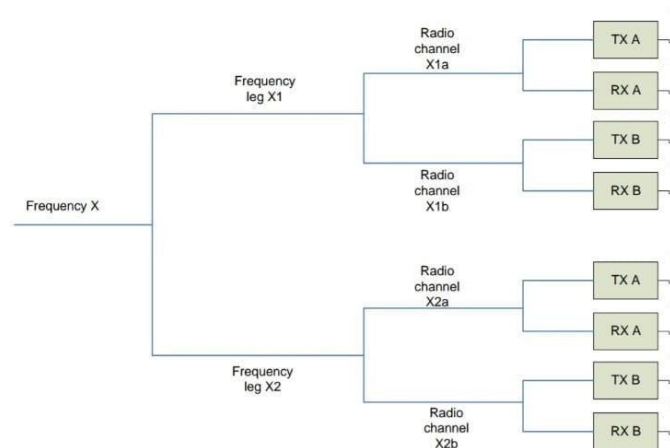
Memahami kelemahan ini dapat membantu dalam merancang, memilih, dan mengelola sistem VCCS dengan lebih efektif, serta dalam mengembangkan strategi mitigasi untuk mengatasi potensi masalah.



Gambar 1. Prinsip Kerja VCCS



Gambar 2. Koneksi TSP VCCS Pesawat Telepon



Gambar 3. Koneksi TSP VCCS ke Radio

Interkoneksi dalam *Voice Communication Control System* (VCCS) mengacu pada cara sistem komunikasi suara terhubung dengan berbagai komponen dan subsistem untuk memungkinkan komunikasi yang efektif dan efisien. Berikut adalah beberapa aspek penting dalam interkoneksi VCCS:

1. Koneksi antara Komponen Sistem

Console Operator: *Console operator* adalah titik utama bagi pengendali atau operator untuk berkomunikasi. Mereka biasanya terhubung ke sistem melalui perangkat keras seperti headset, mikrofon, dan panel kontrol yang terintegrasi.

Router dan Switch: Untuk sistem berbasis IP, *router* dan *switch* memainkan peran kunci dalam mengarahkan lalu lintas data suara ke dan dari berbagai titik dalam jaringan.

Server dan Database: VCCS sering kali memerlukan server untuk mengelola data komunikasi, log, dan pengaturan konfigurasi. Server ini harus terhubung dengan sistem komunikasi utama untuk operasi yang terkoordinasi.

2. Integrasi dengan Sistem Lain

Sistem Panggilan Darurat: Dalam konteks pusat kendali atau sistem darurat, VCCS mungkin perlu terintegrasi dengan sistem panggilan darurat seperti 911 atau sistem manajemen insiden untuk koordinasi yang lebih baik.

Sistem Telepon dan Radio: VCCS sering kali terhubung dengan sistem telepon dan radio untuk memungkinkan komunikasi lintas platform. Ini mungkin melibatkan *gateway* yang memungkinkan komunikasi antara sistem *analog* dan *digital*.

Sistem Informasi dan Manajemen: Integrasi dengan sistem informasi manajemen seperti CAD (*Computer-Aided Dispatch*) atau sistem pemantauan jaringan memungkinkan operator untuk mengakses informasi penting saat berkomunikasi.

3. Jaringan dan Infrastruktur

Jaringan IP: Untuk VCCS berbasis IP, jaringan lokal (LAN) dan jaringan luas (WAN) digunakan untuk mentransfer data suara. Kualitas dan keandalan jaringan sangat penting untuk menjaga kualitas komunikasi.

Saluran Komunikasi: Untuk sistem yang menggunakan saluran komunikasi tradisional (seperti T1 atau E1), koneksi fisik dan konfigurasi saluran harus dikelola dengan hati-hati untuk memastikan ketersediaan dan kualitas layanan.

4. Protokol dan Standar

Protokol Suara: Protokol seperti SIP (*Session Initiation Protocol*) atau H.323 digunakan untuk mengelola komunikasi suara dalam sistem berbasis IP. Memastikan kompatibilitas dengan protokol ini penting untuk integrasi yang sukses.

Standar Keamanan: Penggunaan enkripsi dan protokol keamanan standar seperti TLS (*Transport Layer Security*) untuk komunikasi suara dapat membantu melindungi data dan mencegah akses yang tidak sah.

5. Pengelolaan dan Monitoring

Alat Monitoring: Alat monitoring digunakan untuk memantau kinerja sistem komunikasi, mendeteksi gangguan atau masalah, dan memastikan kualitas layanan. Ini termasuk pemantauan jaringan, penggunaan *bandwidth*, dan kesehatan perangkat keras.

Manajemen Jaringan: Alat manajemen jaringan digunakan untuk mengelola konfigurasi, pemecahan masalah, dan pemeliharaan sistem komunikasi.

6. Kompatibilitas dan Interoperabilitas

Interoperabilitas: Memastikan bahwa VCCS dapat berfungsi dengan berbagai perangkat dan sistem lain yang digunakan dalam organisasi, baik itu perangkat keras atau perangkat lunak, adalah kunci untuk operasi yang lancar.

Pengujian dan Validasi: Pengujian sistem untuk memastikan bahwa semua komponen berfungsi dengan baik dan terintegrasi dengan benar membantu mencegah masalah operasional di masa depan.

7. Cadangan dan Pemulihan

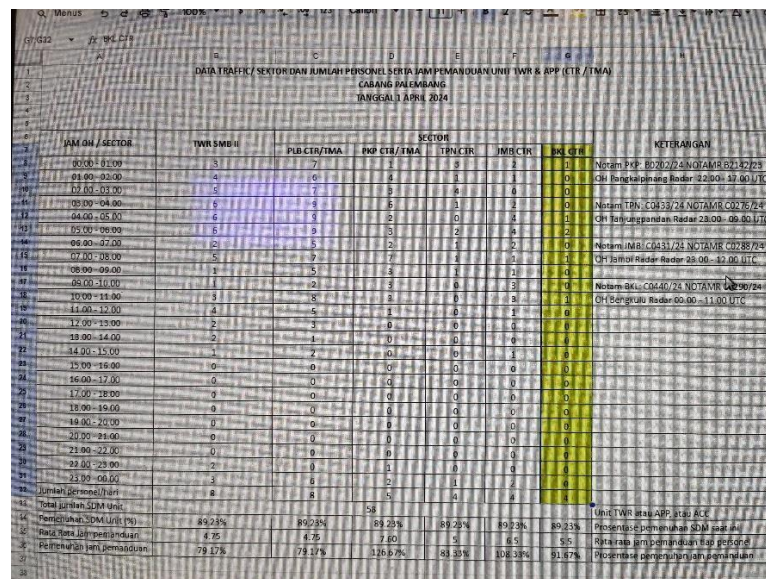
Sistem Cadangan: Menyediakan sistem cadangan dan redundansi untuk komponen kunci seperti server dan koneksi jaringan membantu memastikan kontinuitas operasi dalam kasus kegagalan.

Prosedur Pemulihan: Memiliki prosedur pemulihan yang jelas untuk mengatasi gangguan atau kerusakan pada sistem komunikasi sangat penting untuk menjaga operasi yang tidak terputus.

Dengan memperhatikan semua aspek ini dalam interkoneksi VCCS, organisasi dapat memastikan bahwa sistem komunikasi suara mereka berfungsi dengan baik dan mampu mendukung kebutuhan operasional mereka secara efektif.

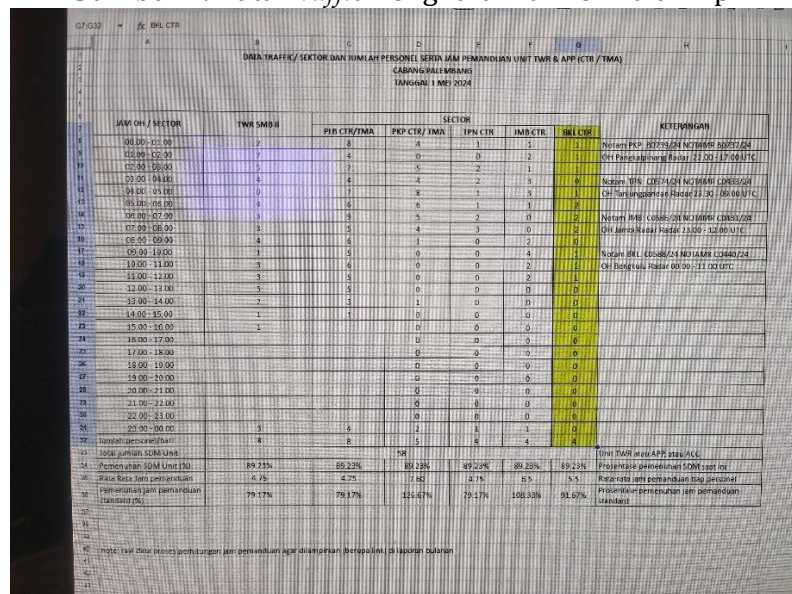
1. Traffic Penerbangan Palembang Sektor Bengkulu Planner

VCCS sector Bengkulu planner ini beroperasi secara terus menerus, tetapi untuk *traffic* masih jarang dan berikut data *traffic* Bengkulu Planner di ATC System yang berada di ruang APP Control.



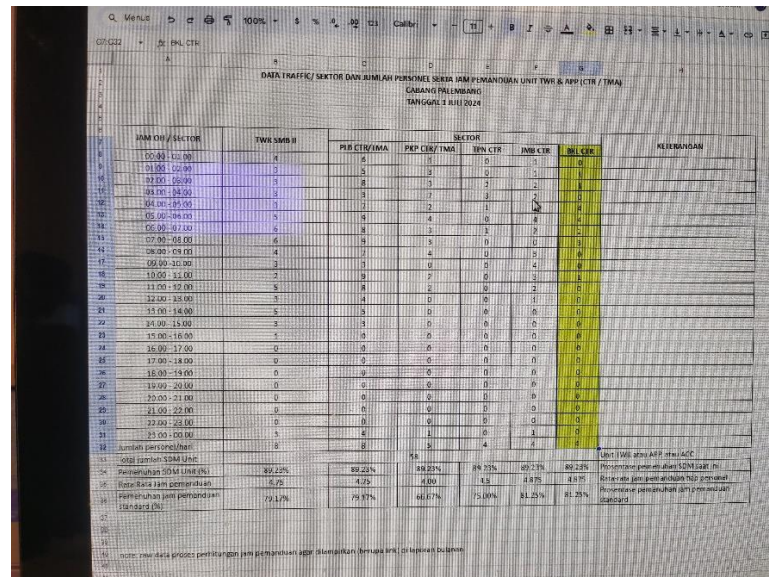
DATA TRAFIK / SEKTOR DAN JUMLAH PERSONEL SERTA JAM PEMANDUAN UNIT TWR & APP (CTR / TMA)							
CABANG PALEMBANG							
TANGGAL 1 APRIL 2024							
JAM OH / SEKTOR	TWR SMD II	PUB CTR/TMA	APP CTR/TMA	TRN CTR	IMB CTR	SLI CTR	KETERANGAN
00:00 - 01:00	3	7	1	1	1	1	Notam PGP: B0702/24 NOTAMR B0702/24
01:00 - 02:00	4	0	1	1	1	0	OH Pangkajene Rader 22:00 - 17:00 UTC
02:00 - 03:00	5	7	3	8	8	0	
03:00 - 04:00	5	8	5	3	1	0	Notam TRN: C0453/24 NOTAMR C0276/24
04:00 - 05:00	6	3	2	0	1	1	OH Tanjungpandan Rader 23:00 - 09:00 UTC
05:00 - 06:00	5	3	3	2	2	2	
06:00 - 07:00	12	5	2	2	0	0	Notam IMB: C0451/24 NOTAMR C0288/24
07:00 - 08:00	5	9	7	1	1	1	OH Jaitoh Rader Rader 23:00 - 12:00 UTC
08:00 - 09:00	1	5	8	1	1	0	
09:00 - 10:00	1	10	3	0	3	0	Notam BKL: C0440/24 NOTAMR C0290/24
10:00 - 11:00	1	5	1	1	3	1	OH Bengkulu Rader 00:00 - 11:00 UTC
11:00 - 12:00	2	6	1	0	1	0	
12:00 - 13:00	2	3	0	0	0	0	
13:00 - 14:00	2	1	0	0	0	0	
14:00 - 15:00	1	2	0	0	1	0	
15:00 - 16:00	0	0	0	0	0	0	
16:00 - 17:00	0	0	0	0	0	0	
17:00 - 18:00	0	0	0	0	0	0	
18:00 - 19:00	0	0	0	0	0	0	
19:00 - 20:00	0	0	0	0	0	0	
20:00 - 21:00	0	0	0	0	0	0	
21:00 - 22:00	0	0	0	0	0	0	
22:00 - 23:00	7	0	1	0	0	0	
23:00 - 00:00	3	6	2	1	2	0	
Jumlah Personel/TWR	8	8	5	4	4	1	
Jumlah Personel/APP			5	4	4	1	
Total jumlah SDM Unit TWR			58				Unit TWR atau APP atau ACC
Persentase SDM Unit TWR	89.23%	89.23%	89.23%	89.23%	89.23%	89.23%	Persentase pemenuhan SDM saat ini
Rata-rata jam pemanduan per personel	6.75	6.75	7.60	5	6.5	5.5	Rata-rata jam pemanduan tiap personel
Persentase jam pemanduan	79.17%	79.17%	116.67%	83.33%	106.33%	91.67%	Persentase pemenuhan jam pemanduan

Gambar 4. Data Traffic Bengkulu Planner Bulan April



DATA TRAFIK / SEKTOR DAN JUMLAH PERSONEL SERTA JAM PEMANDUAN UNIT TWR & APP (CTR / TMA)							
CABANG PALEMBANG							
TANGGAL 1 MEI 2024							
JAM OH / SEKTOR	TWR SMD II	PUB CTR/TMA	APP CTR/TMA	TRN CTR	IMB CTR	SLI CTR	KETERANGAN
00:00 - 01:00	7	4	0	1	2	1	Notam PGP: B0702/24 NOTAMR B0702/24
01:00 - 02:00	7	4	0	0	2	1	OH Pangkajene Rader 22:00 - 17:00 UTC
02:00 - 03:00	5	7	5	2	1	1	
03:00 - 04:00	4	4	4	2	3	0	Notam TRN: C0453/24 NOTAMR C0276/24
04:00 - 05:00	9	7	8	1	5	1	OH Tanjungpandan Rader 23:00 - 09:00 UTC
05:00 - 06:00	5	6	2	1	1	2	
06:00 - 07:00	5	9	5	2	0	2	Notam IMB: C0451/24 NOTAMR C0288/24
07:00 - 08:00	3	5	4	3	0	2	OH Jaitoh Rader Rader 23:00 - 12:00 UTC
08:00 - 09:00	4	6	1	0	2	0	
09:00 - 10:00	1	5	0	0	4	1	Notam BKL: C0440/24 NOTAMR C0290/24
10:00 - 11:00	3	6	0	0	2	1	OH Bengkulu Rader 00:00 - 11:00 UTC
11:00 - 12:00	3	5	0	0	2	1	
12:00 - 13:00	5	5	0	0	0	0	
13:00 - 14:00	2	1	1	0	0	0	
14:00 - 15:00	1	1	0	0	0	0	
15:00 - 16:00	1	0	0	0	0	0	
16:00 - 17:00	0	0	0	0	0	0	
17:00 - 18:00	0	0	0	0	0	0	
18:00 - 19:00	0	0	0	0	0	0	
19:00 - 20:00	0	0	0	0	0	0	
20:00 - 21:00	0	0	0	0	0	0	
21:00 - 22:00	0	0	0	0	0	0	
22:00 - 23:00	0	0	0	0	0	0	
23:00 - 00:00	3	6	2	1	1	0	
Jumlah Personel/TWR	8	8	5	4	4	1	
Jumlah Personel/APP			5	4	4	1	
Total jumlah SDM Unit TWR			58				Unit TWR atau APP atau ACC
Persentase SDM Unit TWR	89.23%	89.23%	89.23%	89.23%	89.23%	89.23%	Persentase pemenuhan SDM saat ini
Rata-rata jam pemanduan per personel	6.75	6.75	7.60	5	6.5	5.5	Rata-rata jam pemanduan tiap personel
Persentase jam pemanduan	79.17%	79.17%	116.67%	83.33%	106.33%	91.67%	Persentase pemenuhan jam pemanduan

Gambar 5. Data Traffic Bengkulu Planner Bulan Mei



JAM CTR / SEKTOR	TWR SISA H	PER CTR / TMA	PEP CTR / TMA	SEN CTR	JMB CTR	ML CTR	KELOMPOK
00:00 - 01:00	0	0	0	0	0	0	
01:00 - 02:00	0	0	0	0	0	0	
02:00 - 03:00	0	0	0	0	0	0	
03:00 - 04:00	0	0	0	0	0	0	
04:00 - 05:00	0	0	0	0	0	0	
05:00 - 06:00	0	0	0	0	0	0	
06:00 - 07:00	0	0	0	0	0	0	
07:00 - 08:00	0	0	0	0	0	0	
08:00 - 09:00	0	0	0	0	0	0	
09:00 - 10:00	0	0	0	0	0	0	
10:00 - 11:00	0	0	0	0	0	0	
11:00 - 12:00	0	0	0	0	0	0	
12:00 - 13:00	0	0	0	0	0	0	
13:00 - 14:00	0	0	0	0	0	0	
14:00 - 15:00	0	0	0	0	0	0	
15:00 - 16:00	0	0	0	0	0	0	
16:00 - 17:00	0	0	0	0	0	0	
17:00 - 18:00	0	0	0	0	0	0	
18:00 - 19:00	0	0	0	0	0	0	
19:00 - 20:00	0	0	0	0	0	0	
20:00 - 21:00	0	0	0	0	0	0	
21:00 - 22:00	0	0	0	0	0	0	
22:00 - 23:00	0	0	0	0	0	0	
23:00 - 00:00	0	0	0	0	0	0	
Jumlah Personel	0	0	0	0	0	0	
Jumlah SISA Unit	0	0	0	0	0	0	
Jumlah SISA Unit (K)	80.22%	80.22%	80.22%	80.22%	80.22%	80.22%	
Jumlah SISA Unit (K)	4.22%	4.22%	4.22%	4.22%	4.22%	4.22%	
Jumlah SISA Unit (K)	79.17%	79.17%	79.17%	79.17%	79.17%	79.17%	

Gambar 6. Data Traffic Bengkulu Planner Bulan Juli

3.2.1 Pesawat Telepon

Pesawat Telepon merupakan alat untuk menyampaikan informasi secara lisan dari satu pihak ke pihak lain dari jarak jauh, baik dalam lingkungan kantor maupun luar kantor.

Sebuah pesawat telepon, pada umumnya terdiri dari bagian-bagian :

1. Receiver (Penerima)

Reciever adalah bagian telepon yang didekatkan ke telinga ketika berbincang melalui telepon. Reciever telepon ini digunakan untuk merubah sinyal listrik menjadi suara agar bisa didengar oleh pengguna.

2. Transmitter (pengirim pesan)

Transmitter adalah bagian telepon yang didekatkan ke mulut ketika berbincang melalui telepon. Transmitter telepon ini digunakan untuk merubah suara yang diucapkan oleh pengguna menjadi sinyal listrik agar bisa dikirim ke nomor tujuan.

3. Dial pad (Tombol pemanggil)

Tombol ini digunakan untuk memanggil nomor tujuan. Umumnya telepon kabel memiliki tombol sebanyak 12, yaitu angka 1-9, angka 0 dan simbol # serta simbol *.

4. Kabel

Kabel pada telepon ada dua macam yaitu: kabel *chord* berguna untuk menghubungkan gagang dengan tubuh telepon, kabel jaringan sebagai penghubung satu telepon dengan telepon lain.

3.2.2 Hub dan Switch

Hub atau yang sering disebut *Network Hub* adalah sebuah perangkat keras yang mempunyai kegunaan untuk menghubungkan satu komputer dengan komputer lain ke dalam suatu jaringan selain itu, *hub* juga merupakan perangkat yang menyatukan kabel-kabel *network* dari tiap-tiap *workstation*, *server*, atau perangkat lainnya. Komputer yang terhubung oleh *hub* dapat saling bertukar informasi satu sama lainnya. *Hub* bekerja dengan metode *broadcast*, sehingga semua *port* yang ada akan dikirim data yang sama. Semua komputer yang terhubung oleh *hub* akan berada pada jaringan LAN.

Switch merupakan perangkat yang menghubungkan informasi dari satu komputer ke komputer lainnya secara spesifik. *Switch* biasa diibaratkan sebagai sebuah jembatan data yang menggunakan alamat. Dengan menggunakan *switch*, pengguna dapat mengirim data ke satu komputer secara spesifik. *Switch* berbeda dengan *hub*, karena pada *switch* data yang berasal dari *port* satu ke *port* lainnya, tidak akan di *broadcast* ke *port* yang tidak dituju.



Gambar 7. *Switch*

3.2.4. VoIP (Voice over Internet Protocol)

Pengertian VoIP (*Voice over Internet Protocol*) adalah sistem yang memungkinkan pengguna untuk melakukan panggilan telepon melalui jaringan internet. Sistem ini mengubah sinyal suara menjadi data digital yang dapat dikirimkan melalui internet seperti halnya data lainnya. Dengan VoIP, pengguna dapat melakukan panggilan ke seseorang yang berada di mana saja di dunia, asalkan seseorang tersebut terhubung ke internet.

Saat melakukan panggilan telepon menggunakan VoIP, adaptor VoIP atau aplikasi nomor telepon bisnis mengubah sinyal audio analog ke dalam bentuk sinyal digital. Kemudian penyedia internet mengirim sinyal suara digital ke penerima telepon VoIP.

Penyedia VoIP mengirimkan sinyal suara digital ke penyedia layanan telepon bisnis menggunakan internet dan pesan tersebut diteruskan ke penerima telepon.

Penerima telepon akan menerima sinyal suara digital mendengarnya sebagai sambungan *audio sound* pada telepon mereka. Data digital suara dikonversikan dengan *Digital to Analog Converter* (DAC).

Dalam penggunaan VoIP sebagai perangkat penghubung jaringan, terdapat dua komponen penting yang digunakan dalam mentransmisikan suara, yaitu *interface FXS* dan *interface FXO*

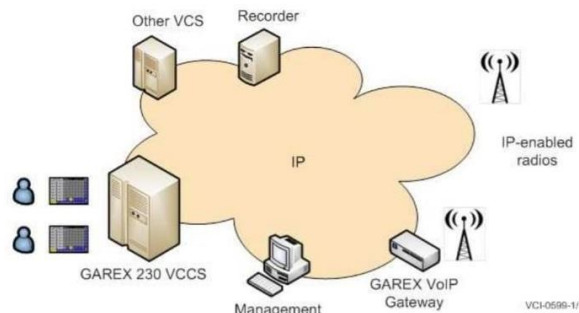
a. *Interface FXS (Foreign Exchange Station)*

FXS atau *Foreign Exchange Subscriber* adalah *port* yang mengirimkan saluran analog ke pelanggan. Soket ini yang nantinya memberikan nada panggil, arus

baterai, dan tegangan dering. FXS merupakan interface atau antarmuka ke sistem telepon yang dapat dihubungkan dengan perangkat FXO

b. Interface FXO (Foreign Exchange Office)

FXO atau *Foreign Exchange Office* adalah *port* yang menerima saluran analog, yang merupakan jembatan penghubung antara server ke PBX. Koneksi yang terjalin akan berubah, yaitu dari analog menjadi digital.



Gambar 8. VoIP interfacing

3.2.3 MDF dan IDF

MDF (*Main Distribution Frame*) dan IDF (*Intermediate Distribution Frame*) merupakan dua komponen krusial dalam sistem telekomunikasi dan jaringan komputer, bertugas mengelola serta mendistribusikan koneksi telepon dan data di dalam suatu bangunan atau pusat data. MDF berperan sebagai pusat distribusi utama dan ditempatkan di lokasi strategis seperti ruang telekomunikasi pusat, ruang *server*, atau pusat data. Fungsi MDF adalah sebagai titik awal distribusi untuk semua kabel dan jalur komunikasi utama yang masuk ke bangunan, termasuk kabel telepon atau serat *optic* dari penyedia layanan. MDF digunakan untuk mengatur dan mengelola sambungan telekomunikasi utama di seluruh gedung atau pusat data.

Di sisi lain, IDF (*Intermediate Distribution Frame*) memiliki fungsi sebagai titik distribusi lokal yang berada di dalam gedung atau lokasi yang lebih kecil. IDF terletak di ruang telekomunikasi di setiap lantai atau area tertentu yang memerlukan distribusi sinyal. IDF terhubung ke MDF untuk menerima sinyal atau kabel utama. Dari IDF, kabel atau sinyal kemudian didistribusikan ke outlet atau perangkat di seluruh area tersebut. Peran IDF sangat penting dalam manajemen kabel dan distribusi sinyal di tingkat lokal, memberikan *fleksibilitas* dan *skalabilitas* dalam penyediaan layanan telekomunikasi di dalam Gedung.



Gambar 9. MDF VCCS



Gambar 10. IDF Teknik

3.2.4 Kabel *Unshield Twisted Pair* (UTP)

a. Pengertian

Kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) merupakan jenis kabel yang sering digunakan untuk mentransmisikan sinyal data, terutama dalam konteks jaringan komputer dan telekomunikasi. Kabel UTP memiliki delapan warna yang berbeda pada setiap kabelnya dengan fungsi yang berbeda-beda.

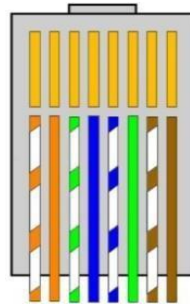
- Orange: Kabel warna jingga memiliki fungsi sebagai penghantar paket data.
- Putih-Orange: Kabel warna putih-jingga memiliki fungsi sebagai penghantar paket data.
- Hijau: Kabel warna hijau memiliki fungsi sebagai penghantar paket data.
- Putih-Hijau: Kabel warna putih-hijau memiliki fungsi sebagai penghantar paket data.
- Biru: Kabel warna biru memiliki fungsi sebagai penghantar paket suara
- Putih-Biru: Kabel warna putih-biru memiliki fungsi sebagai penghantar paket suara
- Biru: Kabel warna biru memiliki fungsi sebagai penghantar paket suara
- Coklat: Kabel warna coklat memiliki fungsi sebagai penghantar tegangan DC.
- Putih-Coklat: Kabel warna putih-coklat memiliki fungsi sebagai penghantar tegangan DC.

b. Teknik Pemasangan Kabel UTP

Pemasangan kabel UTP terdapat 2 jenis sesuai fungsinya:

▪ Kabel *Straight*

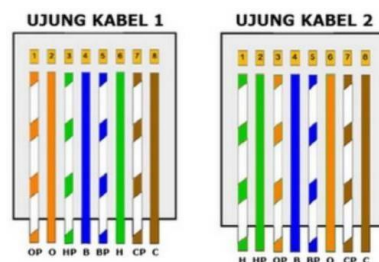
Kabel *Straight* adalah jenis kabel LAN yang cara pemasangannya sama antara ujung yang satu dengan ujung yang lainnya. Fungsi kabel *Straight* adalah untuk instalasi perangkat yang berbeda. Kabel *Straight* berfungsi untuk menghubungkan komputer dengan *switch*, komputer dengan *hub*, komputer dengan *router*, *switch* dengan *hub*, dan lain sebagainya.



Gambar 11. Susunan Kabel *Straight*

▪ *Cross*

Kabel *Cross* adalah jenis kabel yang susunan warnanya berbeda di setiap ujungnya. Fungsi kabel *Cross* digunakan untuk menghubungkan perangkat yang sama. Kabel *Cross* berfungsi untuk menghubungkan komputer dengan komputer, *hub* dengan *hub*, *switch* dengan *switch*, dan lain sebagainya.



Gambar 12. Susunan Kabel *Cross*

3.2.5 Kabel Fiber Optik

Kabel optik adalah jenis kabel kaca atau plastik yang sangat halus yang digunakan sebagai media transmisi karena memungkinkan sinyal optik berpindah dari satu tempat ke tempat lain dengan kecepatan tinggi. Untuk struktur kabel FO pada umumnya terdiri dari bagian paling luar adalah jaket pelindung (*coating*), kelongsong (*cladding/tube*), dan inti 65 (*core*) di bagian dalam.



Gambar 13. Kabel *Fiber Optic*

Serat optik ini sangat kecil dan halus (diameter hanya 120 mikron), bahkan lebih kecil dari rambut manusia. Komponen jaringan ini mencapai kecepatan *transmisi* tinggi dengan menggunakan pembiasan cahaya sebagai prinsip kerjanya. *Laser* atau LED digunakan sebagai sumber cahaya untuk pemrosesan *transmisi*.

Mengacu pada definisi serat optik di atas, fungsi serat optik pada dasarnya sama dengan kabel lainnya. Artinya, koneksi antar komputer dalam jaringan komputer. Perbedaan antara kabel serat optik dan jenis kabel lainnya adalah kabel ini dapat memberikan kecepatan tinggi atau *transmisi* dalam hal mengakses dan *transmit* data.

3.2.6 Komponen *Hardware PC*

Komponen-komponen hardware utama dalam sebuah PC terdiri dari berbagai bagian yang bekerja bersama untuk menjalankan berbagai tugas komputasi. Berikut adalah beberapa komponen utama beserta penjelasannya:

1. ***Central Processing Unit (CPU)***: CPU adalah otak komputer yang bertanggung jawab untuk mengeksekusi instruksi-instruksi program dan mengkoordinasi operasi keseluruhan sistem. CPU umumnya terdiri dari unit kontrol dan unit aritmetika/logika, dan kecepatan operasinya diukur dalam *gigahertz* (GHz). Prosesor ini penting peranannya dalam menentukan kinerja PC. Saat ini prosesor yang paling populer di dunia adalah Intel dalam berbagai variannya. Selain itu, ada pabrikan lain seperti AMD dan VIA. Untuk membandingkan performa *prosesor*, digunakan faktor penilai berupa *clock*. Untuk menggabungkan prosesor dengan komponen lainnya, digunakan *motherboard*.



Gambar 14. CPU

2. ***Motherboard***: *Motherboard* atau papan induk adalah tempat dimana semua komponen utama seperti CPU, RAM, dan kartu ekspansi lainnya terhubung. Ini menyediakan jalur komunikasi antara komponen-komponen tersebut.

- *Prosesor/CPU*
- *Kipas komputer*
- *Memori/RAM*
- *Panduan Hardware*
- *BIOS*
- *Slot ekspansi (PCI, PCIe, dan lainnya)*



Gambar 15. *Motherboard*

3. ***Random Access Memory (RAM)***: RAM adalah memori tempat komputer menyimpan data yang sedang digunakan secara sementara saat menjalankan program. RAM berbeda dengan memori penyimpanan permanen (seperti *hard drive*) karena RAM lebih cepat tetapi juga lebih mahal dan tidak menyimpan data setelah komputer dimatikan.



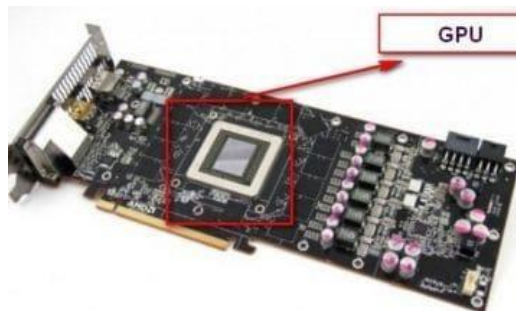
Gambar 16. *RAM*

4. ***Storage Drive (Hard Drive atau SSD)***: *Storage drive* adalah tempat dimana data dan program komputer disimpan secara permanen. *Hard drive* (HDD) menggunakan piringan magnetik untuk penyimpanan, sementara *solid-state drive* (SSD) menggunakan *chip flash memory* untuk penyimpanan yang lebih cepat.



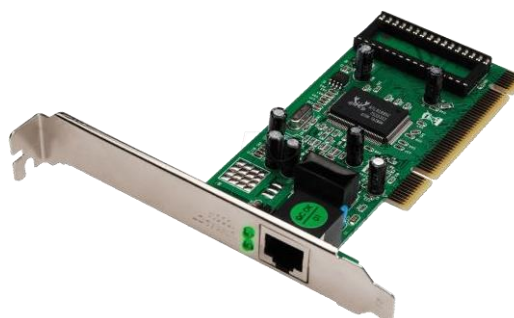
Gambar 17. SSD

5. **Graphics Processing Unit (GPU):** GPU bertanggung jawab untuk memproses data grafis yang diperlukan untuk menampilkan gambar dan video. GPU terutama penting dalam aplikasi grafis intensif seperti *gaming* atau desain grafis.



Gambar 18. GPU

6. **Network card:** Kartu jaringan atau *network interface card* memungkinkan komputer dapat berhubungan satu dengan lainnya dan berkomunikasi. Tiap komputer yang ingin terhubung ke jaringan agar bisa berkomunikasi haruslah memiliki kartu jaringan atau biasa dingkat NIC (*network interface card*). Kartu jaringan juga diperlukan baik jaringan yang dibuat menggunakan tipe kabel (*wired*) atau nirkabel (*wireless*).



Gambar 19. Network Card

7. **Power Supply Unit (PSU):** PSU menyediakan daya listrik yang dibutuhkan oleh semua komponen dalam PC. Ini mengubah daya listrik dari saluran listrik menjadi format yang dapat digunakan oleh komponen-komponen dalam PC.



Gambar 20. PSU

8. **Cooling System (CPU Cooler, Case Fans):** Komponen-komputer menghasilkan panas saat beroperasi, jadi sistem pendinginan diperlukan untuk menjaga suhu mereka dalam kisaran yang aman. Ini bisa termasuk *heatsink* dan kipas pendingin untuk CPU, serta kipas kasus untuk mengedarkan udara dalam kasus komputer. Untuk menggabungkan *processor* dengan komponen lainnya, digunakan *motherboard*.



Gambar 21. Cooling System

9. **Peripheral Devices:** Ini termasuk *keyboard*, *mouse*, *speaker*, *mic*, *headset*, *monitor*, *printer*, dan perangkat lain yang terhubung ke PC untuk berinteraksi dengan pengguna atau untuk keperluan khusus seperti penyimpanan eksternal.



Gambar 22. Peripheral Devices

10. **Expansion Cards (Sound Card, Network Card, etc.):** Kartu ekspansi digunakan untuk menambahkan fungsi tambahan ke komputer, seperti kartu suara untuk audio yang lebih baik, kartu jaringan untuk koneksi internet, atau kartu grafis tambahan untuk kinerja grafis yang lebih baik.



Gambar 23. *Expansion Card*

Setiap komponen ini bekerja bersama untuk menciptakan sebuah sistem yang berfungsi dengan baik untuk keperluan komputasi yang beragam, dari penggunaan sehari-hari hingga aplikasi yang lebih intensif secara grafis atau komputasi.

1. BIOS

BIOS (Basic Input/Output System) adalah perangkat lunak dasar yang terpasang di motherboard komputer dan bertanggung jawab untuk menginisialisasi dan mengatur perangkat keras saat komputer dinyalakan. Hubungan antara perintah komputer dan BIOS sangat penting dalam proses booting dan operasional komputer. Berikut adalah beberapa cara di mana perintah komputer berhubungan dengan BIOS:

1. **Inisialisasi Perangkat Keras:** Ketika komputer dinyalakan, BIOS menjalankan serangkaian tes yang dikenal sebagai POST (Power-On Self Test) untuk memeriksa keberadaan dan fungsi perangkat keras seperti RAM, CPU, dan perangkat penyimpanan. Perintah yang dieksekusi oleh BIOS dalam fase ini memastikan bahwa semua perangkat keras berfungsi dengan benar sebelum sistem operasi dimuat.
2. **Pengaturan Konfigurasi:** BIOS memungkinkan pengguna untuk mengonfigurasi berbagai pengaturan perangkat keras melalui antarmuka BIOS Setup. Ini mencakup pengaturan seperti urutan boot, kecepatan CPU, konfigurasi memori, dan pengaturan perangkat penyimpanan. Perintah yang diberikan dalam BIOS Setup ini mempengaruhi bagaimana komputer beroperasi dan bagaimana sistem operasi diinisialisasi.
3. **Bootting Sistem Operasi:** Setelah POST berhasil, BIOS mencari sistem operasi di perangkat penyimpanan yang terhubung berdasarkan urutan boot yang dikonfigurasi. BIOS akan memuat bootloader dari perangkat penyimpanan yang ditentukan, yang kemudian melanjutkan proses booting dengan memuat sistem operasi. Perintah BIOS dalam hal ini adalah untuk menemukan dan memuat bootloader yang sesuai.
4. **Pengelolaan Perangkat Keras:** BIOS berfungsi sebagai perantara antara sistem operasi dan perangkat keras. Ini memberikan antarmuka standar untuk perangkat keras sehingga sistem operasi dapat berkomunikasi dengan berbagai perangkat tanpa perlu mengetahui detail teknis perangkat keras. Perintah BIOS membantu dalam mengelola komunikasi ini dengan

memfasilitasi input dan output dasar antara perangkat keras dan sistem operasi.

5. **Pemrograman dan Pembaruan:** BIOS juga dapat diperbarui atau diprogram ulang melalui perangkat lunak pembaruan BIOS yang berjalan di dalam sistem operasi. Pembaruan BIOS ini bisa termasuk perbaikan bug, peningkatan fungsionalitas, atau dukungan untuk perangkat keras baru. Perintah untuk memperbarui BIOS umumnya dilakukan melalui utilitas khusus yang disediakan oleh produsen motherboard.

Secara keseluruhan, BIOS berfungsi sebagai jembatan antara perangkat keras komputer dan sistem operasi dengan mengelola pengaturan perangkat keras dan proses booting, sementara perintah komputer bergantung pada BIOS untuk menginisialisasi dan mengatur perangkat keras yang diperlukan untuk menjalankan sistem operasi dengan benar.

METODE

Saat melakukan kegiatan harian berupa pengecekan peralatan CNSD, teknisi menerima laporan dari ATC bahwa terjadinya *error* pada *monitor* VCCS Bengkulu *Planner* (asisten) yang ada di ruang *control* APP. *Monitor* tersebut mengalami *bluescreen* sehingga dampak dari kerusakan mengakibatkan *touchscreen* pada peralatan VCCS tidak bisa digunakan. Menindak lanjuti hal tersebut, teknisi Bersama penulis melakukan pemeriksaan mengenai penyebab *bluescreen* pada monitor VCCS Bengkulu *Planner* (asisten).

4.1 Analisa Masalah

Adapun langkah-langkah analisa dalam mencari tahu sumber dari permasalahan timbulnya alarm adalah sebagai berikut:

Menindaklanjuti hal tersebut, teknisi bersama penulis melakukan proses pemeriksaan awal dengan menganalisa alur VCCS sampai dengan PC VCCS.



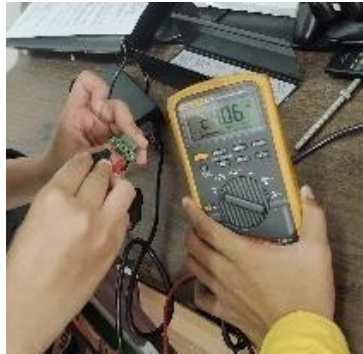
Gambar 24. TSP VCCS

1. Hal pertama, dilakukan pengecekan fisik PCU VCCS Bengkulu *planner* (asisten).



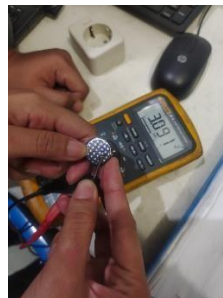
Gambar 25. PC VCCS *sector* Bengkulu Planner

2. Dilakukan pengecekan dan pengukuran dengan Avometer pada adaptor, menghasilkan 24 Volt. Hasilnya normal.

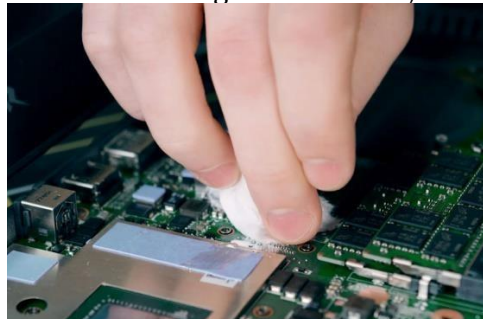


Gambar 26. Pengukuran adaptor

3. Selanjutnya, melakukan pengecekan unit PC dengan melakukan pengukuran pada tegangan *battery* cmos didalam *motherboard* menggunakan Avometer, menghasilkan nilai 3 Volt. Dilakukan pembersihan pada RAM dengan menggunakan penghapus. Dikarenakan *processor* menyatu dalam satu *card motherboard* maka tidak bisa dilakukan pengecekan perbandingan pada *processor* tersebut dengan *processor* yang lainnya.



Gambar 27. Pengukuran *battery* CMOS



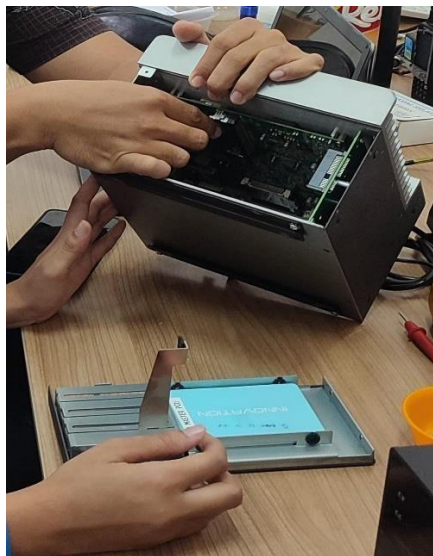
Gambar 28. Pembersihan RAM

4. Dilakukan uji coba menghidupkan dengan SSD, RAM tapi tetap tidak menyala.



Gambar 29. Restart PC VCCS Sector Bengkulu Planner

5. Dilakukan uji coba dengan menghidupkan tanpa beban, seperti SSD, RAM tapi tetap tidak menyala. Maka dapat dipastikan terdapat masalah pada *motherboard*, dan juga dikarenakan *life time* dari PC, dikarenakan sudah lebih dari 5 tahun.



Gambar 30. Uji coba menghidupkan tanpa SSD dan RAM

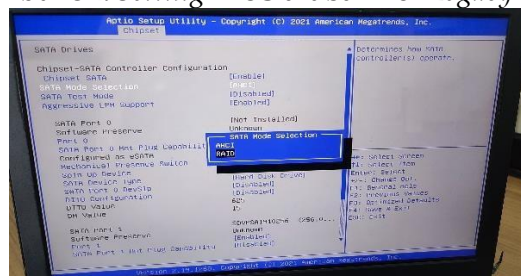
6. Dilakukan perbandingan antara PC i3core dan PC i5core, selanjutnya melakukan *cloning* SSD pada saat uji coba pada kedua PC tersebut. Setelah dilakukannya *cloning*, SSD tidak terbaca. Lalu dilakukan *setting* di bios, dengan merubah ke "*Legacy Only*". Setelah itu dihidupkan kembali terdapat *code error* dan *bluescreen*. Lalu melakukan *setting* di bios kembali, dengan mengubah ke "*RAID*" kemudian normal. Normal untuk PC dengan *type* i5core, untuk i3core masih *bluescreen* dan *eror*.



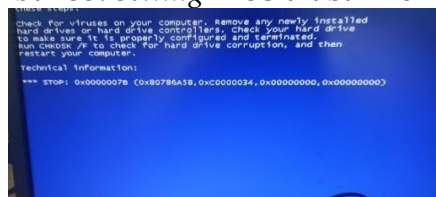
Gambar 31. Cloning SSD



Gambar 32. Setting BIOS diubah ke "Legacy Only"



Gambar 33. Setting BIOS diubah ke "RAID"



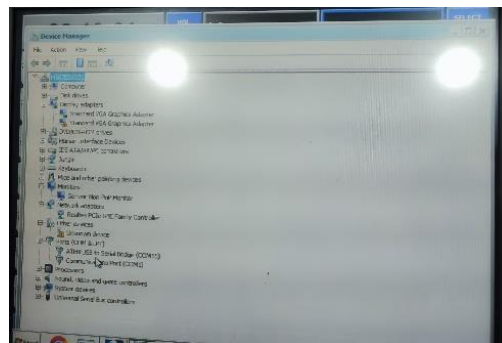
Gambar 34. Layar Bluescreen dan EROR

HASIL DAN DISKUSI

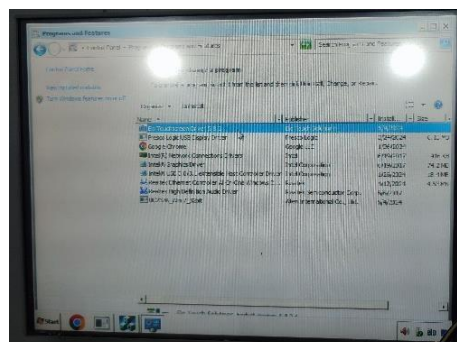
Setelah dilakukan percobaan PC i5Core dan PC i3Core masalah diketahui bahwa untuk PC i3Core masih *error* dan *bluescreen*, sehingga untuk i5Core lebih efektif dan efisien untuk digunakan menjadi PC VCCS. Penggantian PC dengan type i5Core dilakukan karena untuk mengefisienkan waktu karena penerbangan harus tetap berjalan dan dikarenakan terdapat modul spare yang dapat digunakan kembali maka langsung dilakukan penggantian PC.

Adapun cara yang telah dilakukan sebagai berikut :

1. Setelah normal, Dilakukan *install driver USB to serial* untuk *touchscreen*. Kemudian kami *install* ulang untuk aplikasi *elo touchscreen* juga. Tetapi setelah beberapa saat melakukan uji coba untuk *i3core* masih *alarm* sedangkan *i5core* tidak. Kemudian kami coba *restart* yang *i3core* tapi *alarm* terus muncul. Maka sudah dipastikan untuk kehandalannya saat di uji coba lebih baik menggunakan PC *i5core*.



Gambar 35. Melakukan *install USB to Serial*



Gambar 36. Melakukan *install elo touchscreen*

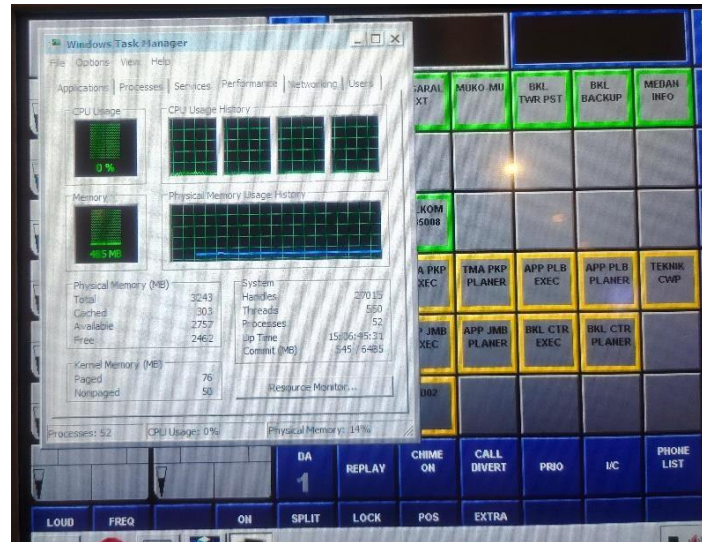
2. Dan setelah dilakukan percobaan setelah beberapa hari, maka PC dapat digunakan kembali untuk VCCS pada *sector Bengkulu Planner* (asisten).



Gambar 37. VCCS Bengkulu *Planner* (Asisten) kembali normal

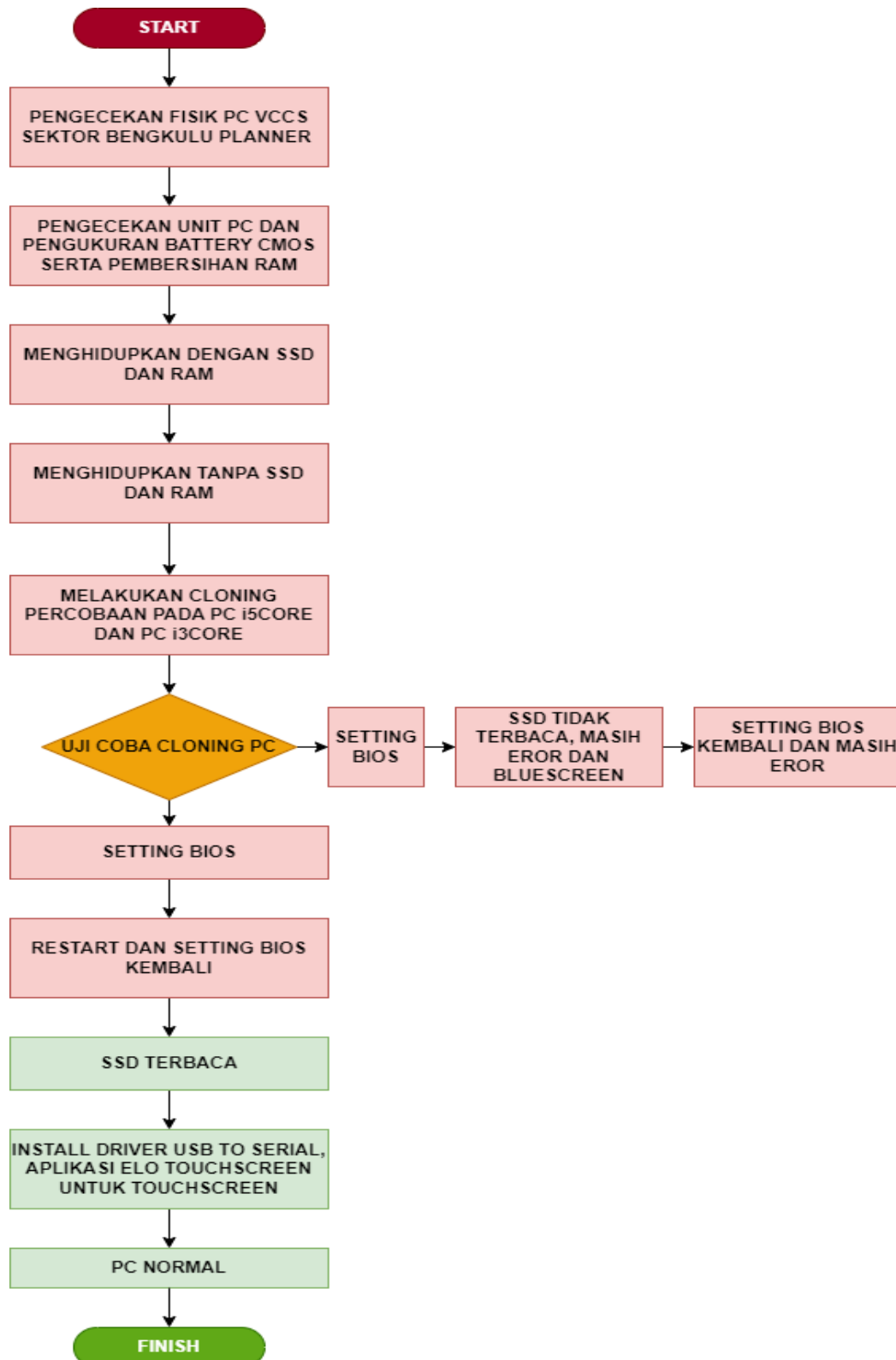


Gambar 38. VCCS menggunakan CPU *i5CORE*



Gambar 39. Operasional PC VCCS Sector Bengkulu Planner

Data system PC dengan *type* i5Core setelah di uji coba dengan up time 15:06:45:31. Uji coba PC sudah 15 hari, 6 jam, 45 menit, dan 31 detik. PC beroperasi dengan normal.



Gambar 10. Diagram FlowChart

KESIMPULAN

Troubleshooting pada peralatan VCCS yang terdapat pada PC yang digunakan untuk *sector Bengkulu Planer*, terdapat kerusakan pada *motherboard*. Dikarenakan PC yang sudah habis masa *life timenya*. Sehingga dilakukan perbaikan dengan percobaan menggunakan PC biasa dengan *type i5 core*. Dan melakukan *cloning* serta *install* aplikasi *elo touchscreen*, *net frame work*, dll.

SARAN

VCCS ini merupakan system telekomunikasi penerbangan, PCU VCCS ini digunakan untuk tiap *sector* yang bekerja secara terus menerus dan sangat diperlukan untuk mempermudah *controller* untuk memberikan pelayanan secara efektif dan efisien terhadap komunikasi penerbangan maka diperlukan penggantian unit secara cepat. Sehingga penulis juga menyarankan untuk melakukan pengecekan atau mendata masa *life time* dari setiap peralatan, seperti PC. Penulis juga menyarankan untuk memiliki suku cadang PC dikarenakan untuk pemesanannya sangat lama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan *On The Job Training* (OJT) di Perum LPPNPI Cabang Palembang dengan baik dan tanpa mengalami hambatan yang cukup berarti.

Penulis menyusun laporan ini berdasarkan hasil pengamatan dan pengetahuan yang didapatkan dari kerja praktek selama di unit CNSD di Perum LPPNPI Cabang Palembang ini. Adapun tujuan dari kegiatan ini adalah agar para Taruna Politeknik Penerbangan Indonesia Curug dapat menambah wawasan pengetahuan serta terlibat secara langsung dengan permasalahan yang timbul dilapangan, serta mempraktikkan ilmu yang selama ini telah diperoleh di kampus Politeknik Penerbangan Indonesia Curug.

Proses penyusunan laporan ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan, perhatian, pemberian arahan dan dorongan semangat dari berbagai pihak. Dengan selesainya penulisan laporan *On The Job Training* (OJT) ini, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan, Kesehatan dan perlindungan baik rohani maupun jasmani dalam menyelesaikan laporan ini.
2. Kedua Orang tua saya tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung saya.
3. Bapak Capt. Megi Hudi Helmiadi, S.Si.T., M.A., Selaku Direktur Politeknik Penerbangan Indonesia Curug.
4. Mas Muh. Wildan, S.T.,M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknik Navigasi Udara beserta jajarannya.
5. Mba Dian Anggraini, Selaku dosen pembimbing *On The Job Training* (OJT).
6. Ibu Shellya Yunita, S.AP., M.A., Selaku General Manager di Perum LPPNPI Cabang Palembang.
7. Bapak Yopie Suhendra, selaku Manager Fasilitas Teknik di Perum LPPNPI Cabang Palembang.
8. Bapak Didik Andriyanto, selaku Manager Teknik 1 di Perum LPPNPI Cabang Palembang.
9. Bapak Zulkarnain, selaku Manager Teknik 2 di Perum LPPNPI Cabang Palembang.
10. Bapak Angetula Lase, selaku Manager Teknik 3 di Perum LPPNPI Cabang Palembang.
11. Bapak Agung Hutriono Dwiavianto, selaku Manager Teknik 4 di Perum LPPNPI Cabang Palembang.
12. Bapak Dennis Apriyanto Ambalinggi, selaku Junior Manager Fasilitas Telekomunikasi Penerbangan di Perum LPPNPI Cabang Palembang.
13. Bapak Yulisman, selaku Junior Manager Fasilitas Penunjang di Perum LPPNPI Cabang Palembang.
14. Bapak Febriaman Zega dan Bapak Redhi Rizki Pratama, selaku OJT Instructor pada proses kegiatan *On The Job Training* (OJT) di Perum LPPNPI Cabang Palembang.
15. Seluruh Teknisi CNS dan ESS Perum LPPNPI Cabang Palembang.
16. Rekan seperjuangan yang telah memberikan dukungan dan motivasi.

DAFTAR PUSTAKA

Manual Book VCCS GAREX 230. (2016). SYSTEM DESCRIPTION GAREX 230

Perum LPPNPI. 2013. Daftar Peralatan dan Kondisi Fasilitas Telekomunikasi, Navigasi dan Pengamatan Penerbangan. Palembang.

Haris, A., Malik, A., Safitri, A. N., Rahma, A. S., & Yahfizham, Y. (2024). Dasar-Dasar Komputer Yang Harus Dimiliki Oleh Masyarakat Dalam Menghadapi Perkembangan Teknologi. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 2(1), 1-9.

Harmayani, H., Abdilah, D., Mapilindo, M., Oktopanda, O., & Hutahaeen, J. (2021). Aplikasi Komputer. *Yayasan Drestanta Pelita Indonesia*, 1-89.

Ibrahim, M., & Wijaya, A. (2024). Analisis Perencanaan Pembangunan Jaringan Fiber Optik pada Pemerintahan Kota Palembang. *Sci-tech Journal*, 3(1), 74-82.

Julandra, B. P., Putri, P., & Mabururi, A. (2022). Analisis Dan Perancangan Jaringan Local Area Network Pada Lab Komputer di SMK Negeri 5 Kota Serang. *Engineering and Technology International Journal*, 4(03), 121-134.

Helmina, H., Dani, R., Hierdawati, T., Siswoyo, S., & Neldawaty, R. (2023). Pengenalan Internet dan Jaringan Serta Pembuatan Kabel Unshielded Twisted Pair (UTP) pada Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Jambi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains dan Teknologi*, 2(4), 89-96.

Simare-Mare, Y. (2018). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Kerusakan Personal Computer (PC) Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 1(2), 8-14.

Nanda, R., Warsito, T., & Regia, A. (2018, November). RANCANG BANGUN TRAINER VOICE COMMUNICATION CONTROL SYSTEM SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN. In *Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan)* (Vol. 2, No. 2).