

Daftar Isi

Daftar Isi	2
1. Informasi Keselamatan dan Pendahuluan	5
1.1. Peringatan	5
1.2. Hati-hati	7
1.3. Pendahuluan	8
1.3.1. Tindakan pencegahan	8
1.3.2. Pendahuluan	8
1.3.3. Fitur	9
1.3.4. Fungsi	9
1.3.5. Persyaratan Standar Produk	10
1.3.6. Simbol dan Arti	10
2. Menggunakan ELECTROCARDIOGRAPH	12
2.1. Identifikasi Tombol dan Simbol Panel Depan	12
2.1.1. Tampilan Atas	13
2.1.2. Identifikasi Tombol Panel Depan	13
2.1.3. LCD	13
2.1.4. Tampilan Lateral	16
2.1.5. Tampilan Belakang	16
2.1.6. Tampilan Bawah	17
2.2. Pengaturan ECG	17
2.2.1. Kondisi Lingkungan	17
2.2.2. Daftar Komponen	18
2.2.3. Menghubungkan ECG ke Ground dan AC	19
2.2.4. Pengoperasian ECG pada Daya Baterai	20
2.2.5. Install Kertas Perekaman	22
2.3. Menggunakan ECG	22
2.3.1. Pendahuluan	22
2.3.2. Lead	23
2.3.3. Lead Ritme	23
2.3.4. Jangka Panjang	23
2.3.5. Salin	23
2.3.6. Periksa Sebelum Menyalakan	25
2.3.7. Sambungan Kawat Ground	26
2.3.8. Nyala/Matikan	27
2.3.9. Alat Tambahan Elektroda	27
2.3.10. Alat Tambahan Elektroda Dada	28
2.3.11. Alat Tambahan Elektroda Anggota Badan	29
2.3.12. Menyimpam Rekaman ECG	29
2.3.13. Membuka Rekaman Penggunaan ECG	30

2.3.13.1. Membuka Mode Demo.....	30
2.3.13.2. Membatalkan Mode Demo.....	31
2.3.13.3. Print Kembali	31
2.3.13.4. Memuat Penyimpanan	32
2.3.13.5. Menghapus penyimpanan	32
2.3.13.6. Membersihkan penyimpanan.....	33
2.3.14. 50 Hz Hum Filter.....	33
2.3.15. EMG Filter	34
2.3.16. ECG Report Off	34
2.3.17. Print Ahead (Opsional)	35
2.3.18. Sensitifitas	35
2.3.19. Kecepatan Merekam	36
2.3.20. Lead Mode	36
2.3.21. Lead quantity	37
2.3.22. Simultaneous or Sequence.....	38
2.3.23. Recording Mode	38
2.3.24. Memilih Rhythm Lead	39
2.3.25. Memilih Length of lead	40
2.3.26. Mengatur Volume	40
2.3.27. Suara HR (Opsional)	41
2.3.28. Karakteristik Gelombang.....	42
2.3.29. Analog Out	42
2.3.30. Mengatur Kecerahan LCD	43
2.3.31. Memilih Load Default.....	43
2.3.32. Mengatur Waktu	44
2.3.33. Informasi Pasien.....	47
2.3.34. Versi	47
2.3.35. Bahasa	48
2.3.36. Pengaturan Lain-Lain.....	48
3. Pemeliharaan	49
3.1. Pemeliharaan	49
3.1.1. Pengisian Baterai	49
3.1.2. Penggantian Baterai	49
3.1.3. Pemeliharaan Kertas Perekaman.....	50
3.1.4. Pemeliharaan Printer Termal	50
3.1.5. Pemeliharaan Kabel dan Elektroda Pasien	50
3.1.6. Penggantian Sekering	51
3.1.7. Akurasi rekonstruksi sinyal input	51
3.1.8. Polarisasi.....	52
3.2. Teori Pengoperasian	52
3.2.1. Skema.....	52
3.2.2. Teori Pengoperasian	53
3.2.3. Diagram Blok.....	53

3.3. Penyelesaian Masalah	53
3.3.1. Gangguan AC	53
3.3.2. Gangguan EMC	54
3.3.3. Drift Baseline	54
3.4. Garansi	55
3.5. Spesifikasi	55
3.5.1. Spesifikasi	55
3.5.2. Indeks Keamanan	56
3.5.3. Kondisi Lingkungan	56

1. Informasi Keselamatan dan Pendahuluan

1.1. Peringatan

 Peringatan ditandai oleh simbol PERINGATAN yang ditunjukkan di atas. Peringatan memperingatkan pengguna tentang potensi kecelakaan serius (kematian, cedera, atau kejadian buruk) kepada pasien atau pengguna.

 PERINGATAN: Bahaya ledakan. Jangan gunakan ELECTROCARDIOGRAPH di dekat anestesi atau gas yang mudah terbakar.

 PERINGATAN: Unit ini dirancang untuk pengoperasian oleh profesional medis. Mesin ECG bekerja di lingkungan yang bebas dari gangguan yang disebabkan oleh kabel tegangan tinggi, mesin X-ray, pemindai Ultrasound, dan peralatan Elektroterapeutik

 PERINGATAN: Jauhkan unit dari air. Jangan memasang atau menyimpan instrumen di tempat penyimpanan bahan kimia. Jauhkan unit dari kelembaban, suhu, debu, garam, dan sulfat yang berlebihan.

 PERINGATAN: ELECTROCARDIOGRAPH tidak dirancang untuk pengoperasian di ruanganyang tersterilisasi atau penggunaan di ruang terbuka.

 PERINGATAN: ELECTROCARDIOGRAPH harus ditempatkan pada platform yang stabil dan dilindungi dari kemiringan, getaran berlebihan, dan/atau guncangan dalam proses transportasi.

 PERINGATAN: Kondisi daya AC harus mematuhi persyaratan seperti yang disebutkan dalam spesifikasi. Diperlukan grounding yang tepat.

 PERINGATAN: Jika grounding yang tepat tidak dapat diupayakan, Anda harus mengoperasikan perangkat hanya dengan baterai isi ulang bawaan saja.

 PERINGATAN: Saat digunakan bersama dengan peralatan lain, koneksi yang baik harus diperhatikan untuk menghindari diagnosis yang salah. Jika perlu, Anda harus berkonsultasi dengan profesional untuk mendapatkan saran.

 PERINGATAN: Semua sirkuit yang terhubung langsung dengan pasien harus diperiksa. Operator tidak boleh meninggalkan ruang ujian. Operator harus tetap melakukan observasi pada pasien dan jika perlu, mematikan daya atau memutus elektroda untuk memastikan keselamatan pasien. Pengoperasian dan pemeliharaan unit ini harus dilakukan oleh profesional yang berpengalaman. Setiap kali ada masalah pada mesin, Anda harus membuat tanda yang jelas untuk

menghindari pengoperasian dengan mesin yang bermasalah.

 **PERINGATAN:** Digunakan bersama dengan defibrillator, unit ELECTROCARDIOGRAPH tidak boleh berhubungan dengan pasien atau meja ujian.

Tidak perlu melakukan ground pada pasien dan semua elektroda apa pun yang terhubung dengan pasien atau tidak. Elektroda standar yang menyertai tidak boleh digunakan bersama dengan stimulator listrik lainnya atau digunakan berdasarkan instruksi dari para profesional saat ini. Karena arus kebocoran total yang berlebihan akan membahayakan pasien, hanya IEC601-1-1 peralatan kelas I yang diizinkan untuk terhubung ke unit ELECTROCARDIOGRAPH berkonsultasilah dengan teknisi untuk koneksi tersebut guna menjamin keselamatan pasien. Untuk mencegah pembakaran, perhatian khusus harus diberikan untuk memastikan pisau listrik frekuensi tinggi berada jauh dari elektroda & meminimalkan resistensi antara frekuensi tinggi listrik dan tubuh pasien.

Jika perlu, elektroda pelat harus digunakan untuk membatasi kepadatan arus listrik frekuensi tinggi dalam kisaran yang dapat diterima.

 **PERINGATAN:** Bahan kimia dari panel layar LCD yang rusak beracun saat tertelan. Harus berhati-hati saat menangani mesin ECG dengan panel tampilan yang rusak.

 **PERINGATAN:** Tidak diperbolehkan untuk melakukan modifikasi dan inovasi pada unit tanpa otorisasi produsen. Perlindungan defibrillator perangkat hanya dijamin dengan kabel yang dilindungi defibrillator rekomendasi produsen [Jenis kabel: FD08X4 (standar UE monokromatik)].

 **PERINGATAN:** Disarankan untuk menggunakan perangkat dengan kertas yang disarankan oleh produsen, karena ini adalah satu-satunya cara untuk menjaga jaminan masa pakai mesin printer.

 **PERINGATAN:** ELECTROCARDIOGRAPH hanya dimaksudkan sebagai tambahan dalam penilaian pasien. Perangkat ini harus digunakan bersama dengan tanda dan gejala klinis.

 **PERINGATAN:** Jika terjadi kecelakaan, operator harus segera mematikan sakelar daya atau menarik steker daya untuk memutuskan sambungan dari listrik.

 **PERINGATAN:** Perangkat ini cocok untuk pengaplikasian jantung langsung.

 **PERINGATAN:** Perawatan harus dilakukan ketika pasien terhubung ke lebih dari satu peralatan yang bekerja pada saat yang sama. Hanya peralatan tipe KELAS I CF yang sesuai dengan standar EN 60601-1 yang dapat dihubungkan dengan mesin ini. Karena jumlah arus kebocoran beberapa instrumen dapat menyebabkan sengatan

listrik pada pasien, pemantauan arus kebocoran harus dilakukan oleh pihak akses peralatan dan tanggung jawab yang relevan harus ditanggung. Perhatian khusus terhadap koneksi harus diberikan untuk menghindari kesalahan diagnostik atau masalah lainnya. Disarankan bahwa lebih baik tidak menggunakannya dengan instrumen stimulasi listrik lainnya pada saat yang sama. Jika perlu menggunakannya pada saat yang sama, personel profesional dan teknis harus hadir untuk mendapatkan bimbingan.

 **PERINGATAN:** Ketika digunakan dengan peralatan medis lainnya, gunakan kawat penyamaan potensial (kawat grounding) yang disediakan oleh unit untuk menghubungkan terminal equipotential mesin ECG dengan terminal equipotential yang sama (atau terminal grounding) mesin lain, sehingga dapat mencegah pemeriksaan dari sengatan listrik. Jika ada arus kebocoran di peralatan lain, dapat dihubungkan ke ground untuk perlindungan

 **PERINGATAN:** Peralatan hanya dapat dihubungkan ke peralatan atau bagian lain dari sistem jika terbukti tidak berbahaya bagi pasien, operator atau lingkungan. Jika ada keraguan tentang keamanan perangkat yang terhubung, pengguna harus menghubungi produsen yang bersangkutan atau pakar lain untuk melihat apakah koneksi perangkat yang direncanakan menimbulkan risiko bagi pasien, operator atau lingkungan. Dalam semua kasus, standar EN60601-1-1 harus dipenuhi.

1.2. Hati-hati

 **HATI-HATI** ditandai oleh simbol HATI-HATI yang ditunjukkan di atas. Hati-hati memperingatkan pengguna agar melakukan perawatan yang diperlukan untuk penggunaan ELECTROCARDIOGRAPH yang aman dan efektif.

 **HATI-HATI:** Elektrokardiograf bukan milik peralatan perawatan dan tidak memiliki kontraindikasi.

 **HATI-HATI:** Pasang instrumen di lingkungan yang tenang untuk mencapai trace ECG yang tepat

 **HATI-HATI:** Unit dan pendamping harus diperiksa dan dirawat secara berkala setidaknya setiap setengah tahun.

 **HATI-HATI:** Saat menghubungkan ELECTROCARDIOGRAPH ke instrumen apa pun, verifikasi operasi secara tepat sebelum penggunaan klinis. Baik ELECTROCARDIOGRAPH maupun instrumen yang terhubung ke sana harus terhubung ke outlet yang digrounding. Peralatan aksesori yang terhubung ke antarmuka data ELECTROCARDIOGRAPH harus disertifikasi sesuai dengan Standar IEC 950 untuk peralatan pemrosesan data atau EN Standard 60601-1 untuk

peralatan medis elektro. Semua kombinasi peralatan harus sesuai dengan persyaratan sistem EN Standard 60601-1-1. Siapa pun yang menghubungkan peralatan tambahan ke port input sinyal atau port output sinyal (konektor port data ELECTROCARDIOGRAPH) mengkonfigurasi sistem medis dan karenanya bertanggung jawab untuk memastikan bahwa sistem mematuhi persyaratan standar sistem EN Standard 60601-1-1 dan standar sistem kompatibilitas elektromagnetik EN Standard 60601-1-2. Akurasi ELECTROCARDIOGRAPH dapat menurun jika terhubung ke perangkat I/O sekunder ketika instrumen tidak terhubung ke ground.



HATI-HATI: Hukum federal (A.S.A.) membatasi perangkat ini untuk dijual oleh atau atas perintah praktisioner.



HATI-HATI: Buang baterai sesuai dengan persyaratan dan peraturan setempat.



HATI-HATI: Pada akhir masa layanan produk, produk dan aksesorisnya harus dibuang sesuai dengan hukum dan peraturan persyaratan perlindungan lingkungan setempat.

1.3. Pendahuluan

1.3.1. Tindakan pencegahan

Diharuskan membaca instruksi pengoperasian sebelum menggunakan ELECTROCARDIOGRAPH untuk memastikan pengoperasian unit yang tepat.

1.3.2. Pendahuluan

- **Umum**

ELECTROCARDIOGRAPH adalah instrumen ECG digital saluran tiga kanal yang menampilkan akuisisi sinyal 12-lead secara bersamaan. Fitur-fiturnya termasuk sistem pencetakan array termal resolusi tinggi, komputer single-chip berkinerja tinggi dan kapasitas memori yang besar.

Fitur-fitur canggih Menjadikannya ideal untuk pemeriksaan ECG di klinik dan rumah sakit.

- **Penggunaan**

Produk ini berguna dalam mengumpulkan, menampilkan, dan merekam sinyal ECG pasien untuk diagnosis klinis.

- **Kelompok pasien**

Orang dewasa

- **Masa layanan**
3 tahun
- **Kontraindikasi**
Tidak ada kontraindikasi.
- **Efek samping**
Tidak ada efek samping.

1.3.3. Fitur

1. ELECTROCARDIOGRAPH dirancang dengan printer termal resolusi tinggi yang menampilkan resolusi vertika 8dot/mm dan resolusi horis 40dot/mm (pada kecepatan dan filter 25mm/dtk) serta tanda terkait.
2. Secara bersamaan 12 akuisisi sinyal lead.
3. Filter digital untuk mencegah *drift baseline* dan posisi otomatis baselinememberikan trace ECG yang akurat.
4. Mampu mendeteksi dan menandai pemutusan elektroda.
5. Indikator LED dan tampilan LCD menunjukkan status operasi unit. Sirkuit input terisolasi menjamin standar keamanan sesuai dengan kelas Itipe CF.
6. Baterai AC/Isi ulang mendukung pengoperasian berkelanjutan saat catu daya AC tidak tersedia. Untuk pengoperasian baterai, ELECTROCARDIOGRAPH dilengkapi dengan pengisi daya baterai dan sistem untuk manajemen dan perlindungan kapasitas baterai.
7. Berukuran ringkas.

1.3.4. Fungsi

1. Pencetakan simultan 12 trace ECG lead dari siklus detak jantung yang sama memungkinkan deteksi cepat dan lokasi prematur ektopik, klasifikasi dan diagnosis aritmia, klasifikasi dan lokasi sindrom WPW, diagnosis takikardia dengan kompleks QRS yang luas, serta diagnosis blok konduksi intraventrikular dengan sedikit toleransi.
2. Pengamatan simultan trace ECG dari siklus detak jantung yang sama memungkinkan pemeriksaan ECG terperinci dan peningkatan akurasi dan presisi dalam pengukuran parameter ECG tanpa keacakan, varian, dan ketidakaturan dalam akuisisi lead tunggal.
3. Pengukuran standar parameter ECG termasuk durasi gelombang P,

- durasi QRS dan durasi gelombang T, interval P-R, dan interval Q-T.
4. Tampilan simultan trace ECG dari siklus detak jantung yang sama memungkinkan penilaian yang akurat dari varian ECG dengan secara langsung membandingkan trace 12 ECG utama dan lokasi trace ECG dengan amplitudo yang lebih rendah, terutama gelombang P, gelombang U dan lain-lain.
 5. Mampu menyiapkan database trace ECG yang sesuai dengan standar ECG internasional untuk mencetak bentuk gelombang ECG yang akurat, anotasi, diagram statistik, dan tanda lead.

1.3.5. Persyaratan Standar Produk

1. ELECTROCARDIOGRAPH diproduksi sesuai dengan Standar EN 60601-1:2006/A1:2012, EN 60601-1-2:2015, EN 60601-2-25:2015 pada tingkat keamanan kelas I tipe CF.
2. Kondisi catu daya untuk ruangan tempat dimana ELECTROCARDIOGRAPH bekerja harus cocok untuk soket tiga steker standar dengan steker grounding yang dipasang dengan benar. Jika tidak, Anda diharuskan untuk menggrouding unit menggunakan kawat grounding yang menyertai unit.

Catatan : Grounding harus dilakukan oleh profesional yang berpengalaman.

1.3.6. Simbol dan Arti

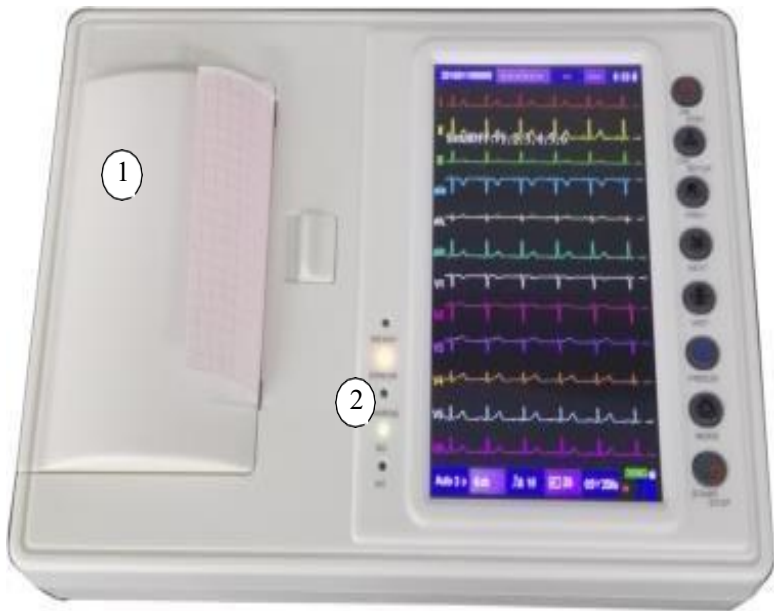
Simbol	Arti
	Lihat instruksi manual
	Defibrilasi-bukti Tipe CF bagian diterapkan (ECG elektroda)
	Hati-hati: Perlindungan perangkat ini terhadap efek pelepasan defibrillator jantung tergantung pada penggunaan kabel yang direkomendasikan produsen.
	Definisi berikut dari label WEEE hanya berlaku untuk negara anggota EU. Simbol ini menunjukkan bahwa produk ini tidak boleh diperlakukan sebagai limbah rumah tangga. Dengan memastikan bahwa produk ini dibuang dengan benar, Anda akan membantu mencegah potensi negatif.

	Terminal potensial.
	Nama dan informasi kontak produsen.
	Tanggal pembuatan
	Nomor Seri
	Tanda CE

Simbol	Arti
	Batas tekanan
	Batas kelembaban
	Batas suhu
	Mudah pecah! Tangani dengan hati-hati!
	Atas
	Jaga agar tetap kering

2. Menggunakan ELECTROCARDIOGRAPH

2.1. Identifikasi Tombol dan Simbol Panel Depan



Gambar 1 Tampilan Atas

2.1.1. Tampilan Atas

1. Paper Holder: Berisi kertas rekaman.
2. Indikator Status:
 - (1) "ERROR"/"SIAP": "ERROR" berkedip ketika elektroda terputus, kertas habis dan/atau baterai rendah; lampu "ERROR" mati, ketika elektroda terhubung. "SIAP" menyala ketika sinyal pasien stabil dan siap untuk mencetak; lampu "SIAP" mati, "MULAI/HENTIKAN" bukan respon. Setiap petunjuk off.
 - (2) "MENGENAL": berkedip menunjukkan Pra-pengisian daya atau trickle charge, lampu menunjukkan Pengisian cepat, matikan menunjukkan pengisian selesai.
 - (3) "AC"/"DC": menunjukkan sumber daya.

2.1.2. Identifikasi Tombol Panel Depan

 Tombol "NYALA/SIAGA" : Selama unit ditenagai, tombol "NYALA/SIAGA" dapat digunakan untuk mengubah kondisi antara "NYALA" dan "SIAGA".

 Tombol "1mV/ATUR" : Untuk mengatur kondisi operasi unit pada menu pengaturan saat mesin tidak merekam.

Tombol "1mV" : Untuk mencetak bentuk gelombang kalibrasi 1mV dalam proses perekaman saat mesin sedang merekam.

 Tombol "<" dan ">" : Untuk perubahan item menu saat mengatur menu dan perubahan urutan lead antara dada dan anggota badan ketika unit tidak dalam pengaturan menu.

 Tombol "Inst" : untuk mengubah Grafik Gelombang ECG menjadi grafik garis.

 Tombol "Freeze" : Untuk menghentikan Grafik Gelombang ECG.

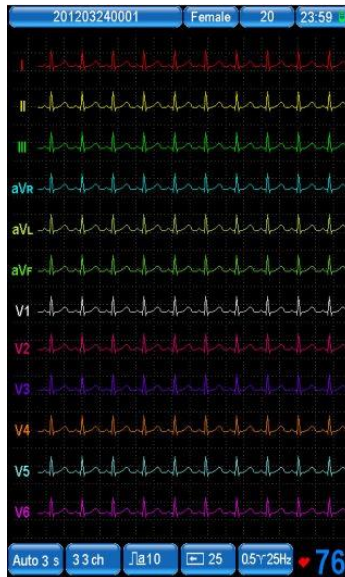
 Tombol "MODE" : Untuk beralih ke mode operasi mesin diantara otomatis, manual, dan waktu yang lama .

 Tombol "MULAI/HENTIKAN" : Untuk perekaman mulai/hentikan.

2.1.3. LCD

Layar TFT 7" 480x800 liquid crystal display (LCD) pada bagian atas Modul Kontrol Keyboard dirancang untuk menampilkan pengoperasia mode/status dan menu pengaturan. Ketika mesin menyala untuk pertama kalinya, adalah untuk menampilkan informasi tentang nama model ECG dan versi perangkat

lunak yang diikuti oleh nilai default yang telah ditetapkan sebelumnya oleh pabrik manufaktur. Kemudian tampilan menu utama:



Gambar 2 Menu Utama

Zona tampilan tengah: Bentuk gelombang ECG.

Zona tampilan atas:

Mulai dari bagian kiri:

- ① Nomor pasien : Menampilkan Nomor pasien secara otomatis
- ② Nama : Menampilkan Nama pasien secara otomatis
- ③ Jenis Kelamin : Tampilan layar Laki-Laki/Perempuan
- ④ Umur : Menampilkan umur secara otomatis
- ⑤ Indikator baterai dan jam

Kapasitas indikator baterai : Jika produk beroperasi menggunakan baterai DC, maka tampilan di LCD akan menjadi :



Kapasitas Baterai Penuh



Kapasitas baterai cukup



Kapasitas baterai kurang, diharapkan untuk di isi ulang



Kapasitas baterai habis, harus segera di isi ulang

Zona Tampilan Bawah :

Mulai dari kiri :

- ① Perubahan mode *lead*

Mengganti mode lead dan print secara otomatis, dengan panjang lead

dapat diatur dari 3 detik sampai 20 detik

Mode *Long Term*

Akuisisi lead 1 menit dan kemudian cetak pada 12.5mm/s, 5 trace

② *Lead*

12 *lead* I-II-III, aVRLF, V123, V456

9 *lead* I-II-III, aVRLF, V135

Rhythm Lead : I ~ V6 dapat dipilih

③ *Sensitivitas*

Sensitivitas mesin ECG menurun seiring penuaan perangkat elektronik setelah penggunaan jangka panjang, yang harus diuji dua kali dalam 3 bulan dalam hal sensitivitas. Dengan menekan tombol Pengaturan akan menghasilkan sinyal uji saat mencetak, rentang pengukuran adalah 10 mm ketika sensitivitas 10 mm, dan kesalahan $\pm 5\%$ yang memenuhi persyaratan desain. Dapat diatur ke 1,25, 2,5, 5, 10, 20 atau 40 mm/mV pada mode pencetakan manual. Dapat diatur secara otomatis pada mode pencetakan otomatis, menampilkan ikon  ketika sinyal ECG dalam jangkauan, sensitivitas akan menjadi 10mm/mV, jika sinyal ECG sensitivitas terlalu besar akan menjadi setengah;

④ *Kecepatan*

Dapat diatur ke 5, 6,25, 10, 12,5, 25, 50mm/det ; Indikator kertas kosong.



⑤ *Kecepatan*

Sinyal ECG adalah sinyal lemah dengan frekuensi rendah, sebagian besar gangguan dan pita frekuensi yang berguna dari sinyal ECG saling tumpang tindih, oleh karena itu, metode penyaringan dapat mempengaruhi sinyal ECG saat berhadapan dengan kebisingan. Filter low-pass Butterworth digunakan untuk menyaring sinyal gangguan frekuensi yang lebih tinggi seperti EMG dalam sinyal ECG, dan filter koefisien bilangan bulat sederhana digunakan untuk menyaring sinyal drift dan gangguan AC dalam sinyal ECG. Telah terbukti bahwa efek filter pada sinyal ECG dapat diterima.

0.05-150Hz

Tanpa filter

0.5-150Hz

Filter HUM dan baseline wander

0.5-25Hz

Filter HUM dan Serious Muscle (25Hz EMG)

0.5-35Hz

Filter HUM dan light Muscle (35Hz EMG)

0.5-45Hz

Filter HUM dan light Muscle (45Hz EMG)

0.5-75Hz

Filter HUM dan light Muscle (75Hz EMG)

0.5-100Hz

Filter HUM dan light Muscle (100Hz EMG)

0.05-25Hz

Filter Serious Muscle (25Hz EMG)

0.05-35Hz

Filter light Muscle (35Hz EMG)

0.05-45Hz

Filter light Muscle (45Hz EMG)

0.05-75Hz

Filter light Muscle (75Hz EMG)

0.05-100Hz

Filter light Muscle (100Hz EMG)

⑥ Denyut Jantung

Menampilkan HR saat HR 30 hingga 300 per menit, menampilkan ▼ saat HR lebih rendah dari 30 per menit, menampilkan ▲ saat HR lebih tinggi dari 300 per menit. — — — Menampilkan saat sinyal ECG kelebihan beban.

Indikasi atau identifikasi sinyal kelebihan beban adalah sebagai berikut:

- 1) Detak jantung menampilkan — — — saat sinyal ECG kelebihan beban.
- 2) "Sinyal kelebihan beban" akan muncul di layar.

Hal yang disebutkan di atas berlaku untuk menu pengaturan dan dapat diubah sesuai dengan penggunaan dan pengoperasian tombol. Lihat ilustrasi dan deskripsi relevan untuk detailnya.



HATI-HATI: Jangan gunakan objek tajam untuk pengoperasian tombol. Kerusakan permanen bisa terjadi.

2.1.4. Tampilan Lateral



Gambar 3

- ① Konektor Kabel Pasien: Untuk koneksi dengan kabel pasien.
- ② EXT/CRO Jack: Untuk perekaman sinyal eksternal atau output trace ECG ritme yang dipilih ke osiloskop dan perangkat sejenis (fungsi ini tidak disediakan).
- ③ Antarmuka kartu SD: Masukkan ke dalam kartu SD untuk mencapai penyimpanan masal kasus ECG (tidak lagi menyediakan fungsi ini).
- ④ Antarmuka RS232: Untuk komunikasi dengan komputer (fungsi ini tidak tersedia).

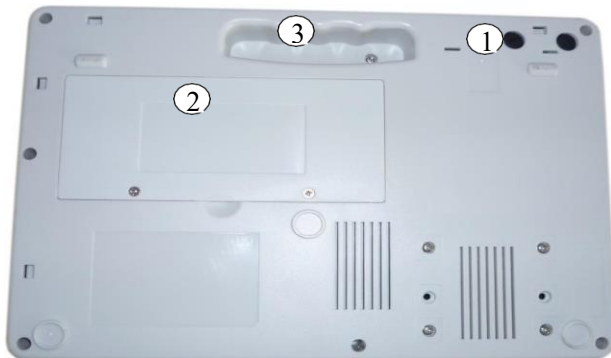
2.1.5. Tampilan Belakang



Gambar 4

- ① Sakelar AC: Untuk menyalakan/mematikan catu daya unit AC.
- ② Soket AC: Untuk koneksi dengan catu daya AC.
- ③ Terminal Equipotential (Ground): Untuk koneksi ke ground dengan cara menggrounding kabel saat unit dioperasikan bersama dengan peralatan lainnya.

2.1.6. Tampilan Bawah



Gambar 5

- ① Tempat Fuse
- ② Baterai isi ulang
- ③ Penanganan

2.2. Pengaturan ECG

2.2.1. Kondisi Lingkungan

	Suhu	Kelembaban	Tekanan Atmosfer
Operasi	5°C~40°C	5°C~40°C 25%~95% (tanpa kondensasi)	800hpa~1060hpa

Transportasi	-20°C ~ +55°C	25%~93%	700hpa~1060hpa
Penyimpanan	-20°C ~ +55°C	25%~93%	700hpa~1060hpa

 **PERINGATAN:** Untuk memastikan keselamatan pasien, jangan menempatkan ECG dalam posisi apa pun yang dapat menyebabkannya jatuh pada pasien dan menyulitkan pengoperasian pemutusan perangkat.

 **PERINGATAN:** Untuk memastikan keselamatan pasien, jangan menempatkan ECG dalam posisi yang terlalu dekat dengan pasien karena dapat menyebabkannya jatuh pada pasien.

 **PERINGATAN:** Seperti halnya semua peralatan medis, berhati-hatilah saat memasang kabel pasien untuk mengurangi kemungkinan pasien terbelit kabel.

 **PERINGATAN:** Jangan gunakan objek tajam untuk pengoperasian tombol. Kerusakan permanen bisa terjadi.

 **PERINGATAN:** ECG harus bekerja dengan kabel daya AC *three-plugged* untuk menghindari kemungkinan bahaya sengatan listrik kepada pasien dan operator. Setiap kali kabel daya AC *three-plugged* tidak dapat berfungsi, Anda harus mengoperasikan unit dengan baterai bawaan.

 **PERINGATAN:** Jika grounding yang tepat tidak dapat dijamin, Anda harus mengoperasikan instrumen dengan baterai isi ulang bawaan.

2.2.2. Daftar Komponen

Deskripsi	Kuantitas	Item
1	1	6 kanal elektrokardiograf(ECG)
2	1	Kabel Pasien
3	4pcs/set	Elektroda Anggota Badan
4	6pcs/set	Elektroda Dada
5	1	Kabel Grounding

6	1	Kabel Daya (berlaku untuk negara penjualan)
7	1	Manual Operator
8	1	110/112mm20mm thermal roll paper(diameter inti kertas $\geq$ 15mm)
9	1	Sertifikat Yang Memenuhi Syarat
10	1	Garansi

2.2.3. Menghubungkan ECG ke Ground dan AC

Saat menghubungkan mesin ECG, Anda harus memastikan bahwa kondisi catu daya lokal sesuai dengan persyaratan seperti yang disebutkan dalam papan nama unit.



PERINGATAN: Ketika ECG digunakan dalam kombinasi dengan peralatan lain, Anda diharuskan untuk menghubungkan kabel grounding bersama dengan yang lain sehingga dapat melindungi pasien dari kemungkinan sengatan.



PERINGATAN: Kabel grounding harus terhubung antara pos grounding ECG dan ground. Tidak diizinkan untuk menghubungkan kabel grounding antara pipa dan pos grounding.



HATI-HATI: Hanya gunakan kabel daya kelas rumah sakit yang disediakan oleh produsen.

1. Hubungkan salah satu ujung ground ke terminal ground dan ujung lainnya ke terminal dinding yang di-grounded dengan benar.



HATI-HATI: Hindari menggunakan pipa air sebagai konduktor grounding, itu mungkin tidak menjamin grounding yang tepat. Hindari menggunakan pipa gas sebagai konduktor grounding, ini dilarang oleh hukum. Bahan logam, bingkai jendela, dan terminal antenna TV tidak berfungsi sebagai ground. Ketika tempat tidur berbingkai logam digunakan, sambungkan ke terminal ground juga.

2. Colokkan ujung konektor kabel daya female ke konektor DAYA ECG (1) pada bagian belakang unit.
3. Colokkan konektor kabel daya male ke stop kontak AC yang di-grounded dengan benar.

4. Nyalakan sakelar AC, pastikan bahwa INDIKATOR DAYA unit AC menyala.
Catatan: Jika INDIKATOR DAYA AC tidak menyala, periksa:
 - kabel daya
 - sekering yang diakses pengguna
 - stopkontak AC
5. Tekan tombol "  NYALA/SIAGA" dan gunakan ECG

2.2.4. Pengoperasian ECG pada Daya Baterai



PERINGATAN: Buang baterai sesuai dengan persyaratan dan peraturan setempat.

ECG memiliki paket baterai Lithium internal yang dapat digunakan untuk menyalakan unit selama transportasi atau saat daya AC tidak tersedia. Paket baterai baru yang terisi penuh akan menyediakan setidaknya 50 perekaman dalam kondisi berikut:

- Mode otomatis
- Panjang rekaman: 3 detik

ECG tidak dapat beroperasi dengan baterai yang habis sepenuhnya. Sebelum mencoba menyalakan ECG yang pengisian daya baterainya telah benar-benar habis, pertama-tama colokkan unit ke stop kontak AC dan nyalakan sakelar AC untuk memungkinkan baterai terisi daya selama beberapa menit. Unit kemudian dapat dinyalakan.

Untuk mengisi daya baterai rendah atau mati, sambungkan unit ke daya AC dan nyalakan sakelar AC. Dibutuhkan waktu 3 hingga 4 jam untuk mengisi daya baterai yang habis hingga 90%.

Indikator pengisian:

"MENGISI": berkedip menunjukkan Pengisian cepat, lampu mengindikasikan pengisian selesai

Setiap kali mesin ditenagai oleh baterai DC, akan ada prompt pada LCD untuk menunjukkan kapasitas baterai sebagai berikut.



Kapasitas baterai penuh



Kapasitas baterai cukup



Kapasitas baterai tidak mencukupi, pengisian daya diperlukan.



Kapasitas baterai habis, pengisian langsung diperlukan.

Ketika semua kondisi berikut hadir selama 5 menit, ECG akan secara

otomatis mematikan:

- Unit berjalan dengan daya baterai
- Tidak ada tombol yang ditekan

Catatan:

- Setiap kali unit terhubung ke daya AC dan sakelar daya AC MENYALA, baterai sedang diisi dayanya. Oleh karena itu, disarankan agar unit tetap terhubung ke daya AC saat tidak digunakan. Ini akan memastikan baterai terisi penuh setiap kali diperlukan.
- Saat baterai digunakan dan diisi ulang selama periode waktu tertentu, jumlah waktu antara timbul peringatan baterai rendah dan pematian instrumen mungkin menjadi lebih pendek.
- Disarankan agar personel layanan yang memenuhi syarat mengganti baterai internal setiap 24 bulan.



PERINGATAN: Jika mesin ECG akan disimpan untuk jangka waktu 30 hari atau lebih, beri tahu personel layanan untuk melepas baterai dari mesin sebelum penyimpanan. Isi ulang baterai saat baterai belum terisi daya selama 2 bulan atau lebih.



Catatan: Saat baterai pertama kali digunakan, baterai harus diisi terlebih dahulu selama lebih dari 10 jam. Baterai harus diisi dan dibiarkan setidaknya sekali setiap 3 bulan.



PERINGATAN: Buang baterai sesuai dengan persyaratan dan peraturan setempat.

Penggantian Baterai

Penggantian baterai harus dilakukan oleh engineer servis atau dilakukan oleh operator dalam pengisian daya engineer sesuai dengan deskripsi berikut.

- Buka kompartemen baterai pada bagian bawah unit seperti yang ditunjukkan pada gambar.
- Putuskan sambungan baterai yang ada dan keluarkan.
- Tempatkan baterai baru dan sambungkan steker baterai. Tutup kompartemen baterai.

Catatan:

- Jangan langsung menyambungkan tiang positif dan tiang negatif baterai. Jika tidak, akan terjadi bahaya kebakaran.
- Jangan letakkan baterai di dekat api. Jika tidak, akan terjadi bahaya ledakan.
- Jangan membongkar baterai tanpa instruksi profesional.

2.2.5. Install Kertas Perekaman

Untuk mendapat hasil cetak yang memuaskan, operator harus menggunakan kertas perekaman termal yang paling cocok untuk ECG. Jika tidak, mungkin akan ada kerusakan pada printer termal dan masalah lain termasuk mengaburkan trace dan kertas buruk yang berjalan.

- a. Jangan gunakan kertas perekaman hitam atau abu-abu, dan dengan lapisan koaksial wax untuk menghindari masalah pada printer.
- b. Kertas perekaman termal harus disimpan di lingkungan yang kering dan teduh untuk menghindari pemudaran karena paparan langsung terhadap suhu tinggi, kelembaban dan sinar matahari.
- c. Jangan mengekspos kertas rekaman ke lampu neon untuk waktu yang lama.
- d. Jangan tag kertas rekaman menggunakan lem yang mengandung pelarut organik atau lembar PV.
- e. Jangan menyimpan kertas rekaman bersama dengan polivinil klorida, atau kertas akan memudar.

Meletakkan rekaman dengan tumpang tindih untuk waktu yang lama dapat menyebabkan trace ECG yang direkam bertumpang tindih .

ECG dirancang untuk menggunakan kertas perekaman gulung 110mm (lebar) x20M (panjang). Umumnya, unit ini disertakan dengan kertas perekaman gulung sebagai aksesoris.

Instal Kertas Perekaman sebagai berikut:

- Tarik tombol seperti yang ditunjukkan sebagai berikut untuk membuka tempat kertas.
- Masukkan poros kertas ke dalam gulungan perekaman kertas dan tarik keluar sekitar 10 cm sebelum memasukkan kembali ke tempat seperti yang ditunjukkan di bawah ini.
- Tutup tempat kertas seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.

Ketika kertas habis, unit akan secara otomatis menghentikan motor kertas dan prompt tampilan "Paper" dan "ERROR" berkedip. Dalam kisaran 2 meter terakhir gulungan kertas, akan muncul garis merah pada margin kertas memperingatkan pemasangan gulungan kertas lain.

2.3. Menggunakan ECG

2.3.1. Pendahuluan

ECG adalah instrumen ECG digital tiga kanal yang menampilkan akuisisi

signal 12-lead secara bersamaan. Fitur-fiturnya termasuk sistem pencetakan array termal resolusi tinggi, komputer single-chip berkinerja tinggi dan kapasitas memori yang besar. Fitur-fitur canggih menjadikannya ideal untuk pemeriksaan ECG di klinik dan rumah sakit.

2.3.2. Lead

ECG dapat menggunakan lead Standar 12 atau lead Cabrera:

- Lead 12 kabel : I-II-III aVR-L-F V1-2-3 V4-5-6
- Lead 12 Cabrera : aVL I -aVR II- aVF-III V1-2-3 V4-5-6

2.3.3. Lead Ritme

Setiap 12 lead dapat dipilih sebagai lead ritme.

2.3.4. Jangka Panjang

ECG menyediakan mode perekam jangka panjang: pra-sampel 1 menit sinyal lead yang dipilih dan hasil cetak dengan 12.5mm/S, 5 trace.

2.3.5. Salin

ECG menyediakan mode perekam jangka panjang: pra-sampel sinyal lead dan hasil cetak yang dipilih selama 1 menit dengan trace 12,5mm/S, 5.

Fungsi	Item	Pengaturan Awal/Pabrik
Perubahan Lead	Manual	Otomatis
	Otomatis	
	Jangka Panjang	
Mode Otomatis	Otomatis	Otomatis
Mode Panjang Rekaman Otomatis	Otomatis	Otomatis
	3~20 detik	3 detik
Group Lead	Standar	Standar
	Cabrera	
Print	6 trace	6 trace
	3 trace	
Lead Ritme	I~V6	Mati
Sensitifitas	1,25mm/mV (Manual)	10mm/mV
	2,5mm/mV	

	(Manual)	
	5mm/mV (Manual)	
	10mm/mV (Manual)	
	20mm/mV (Manual)	
	40mm/mV (Manual)	
	Otomatis (Otomatis)	
Kecepatan	5mm/detik	25mm/detik
	6,25mm/detik	
	10mm/detik	
	12,5mm/detik	
	25mm/detik	
	50mm/detik	
Filter	0.05~150Hz	0.5~25Hz
	0.5~150Hz - AC	
	0.05~100Hz	
	0.05~75Hz	
	0.05~45Hz	
	0.05~35Hz	
	0.05~25Hz	
	0.5~100Hz	
	0.5~75Hz	
	0.5~45Hz	
	0.5~35Hz	
	0.5~25Hz	
Buzzer	Nyala	Nyala
	Mati	
Tanggal	2011~2099 Tahun	Tanggal sekarang

2.3.6. Periksa Sebelum Menyalakan

Untuk memastikan pemeriksaan yang aman dan pencetakan yang stabil dari elektrokardiograf, Anda diharuskan untuk melakukan pemeriksaan yang disebutkan di bawah ini sebelum mengoperasikan instrumen.

Pemeriksaan pada Sambungan Grounding

- Kinerja yang baik (seperti kontinuitas, dll) dari kabel grounding.
- Koneksi kabel grounding yang benar dengan instrumen.
- Posisi pos grounding yang benar.
- Koneksi yang benar dari kabel grounding ECG dengan ground.

Memeriksa Lingkungan Operasi

- Lingkungan pengoperasian mesin harus bebas dari peralatan sinar-X, perangkat gelombang pendek, dan sebagainya, yang dapat menimbulkan gangguan pada unit ECG.
- Dalam situasi gangguan, Anda diharuskan untuk memindahkan instrumen ke lingkungan lain setelah mematikan dayanya.
- Suhu & kelembaban lingkungan operasi harus sesuai dengan persyaratan.

Pemeriksaan kabel daya

- Kemungkinan pelonggaran steker kabel daya.
- Kemungkinan keterbelitan kabel listrik dengan kabel lain.

Pemeriksaan Kabel Pasien

- Kemungkinan pelonggaran konektor kabel pasien.
- Kabel pasien itu sendiri harus ditempatkan jauh dari kabel daya AC lainnya.
- Koneksi yang benar dari kabel pasien terhubung dengan elektroda terkait.

Pemeriksaan Alat Tambahan Elektroda

- Elektroda harus melekat pada posisi yang diinginkan hanya setelah yang terakhir dibersihkan dengan krim gel.

- Elektroda harus dijaga kebersihannya dengan alkohol kapan pun diperlukan.
- Pasang alat tambahan elektroda secara tepat ke posisi yang diinginkan.
- Penggunaan elektroda baru bersama dengan yang lama tidak diizinkan.
- Elektroda tidak boleh tumpang tindih satu sama lain.

Pemeriksaan Situasi Pasien

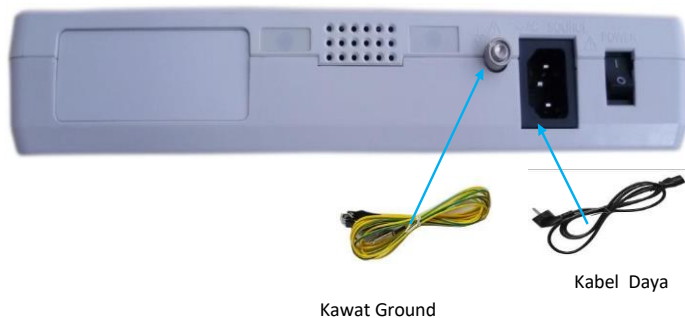
- Pasien harus diedukasi tentang prosedur ECG.
- Pasien tidak boleh berbicara atau bergerak dalam proses pemeriksaan.
- Pasien harus tetap nyaman.
- Pasien harus dijauhkan dari bagian logam tabel pemeriksaan, jika tidak gangguan AC tidak dapat dihindari.
- Lingkungan pemeriksaan harus tetap nyaman.

Pemeriksaan pada Kertas Rekaman

Mempertimbangkan keselamatan pasien dan ECG trace yang stabil, operator harus menyelesaikan semua pemeriksaan tersebut dan memastikan kertas perekaman cukup sebelum menyalakan instrumen.

 **BAHAYA:** Kemungkinan bahaya ledakan jika digunakan di hadapan anestesi yang mudah terbakar.

2.3.7. Sambungan Kawat Ground



Sebelum menghubungkan listrik, kawat grounding harus terhubung terlebih

dahulu. Salah satu ujung kawat grounding yang terpasang terhubung ke terminal peralatan equipotential, dan ujung lainnya terhubung ke terminal koneksi equipotential gedung.

2.3.8. Nyala/Matikan

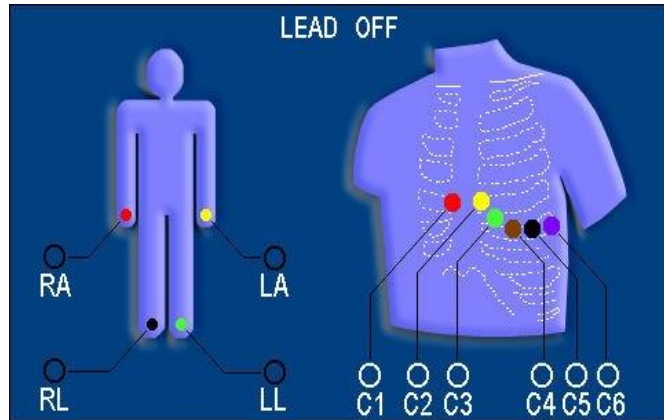
- Sambungkan kabel daya sebelum memutar sakelar AC ke "I" .
- Terus tekan tombol "NYALA/SIAGA" hingga unit menampilkan
- Kondisi operasi dan memulai beroperasi.
- Terus tekan tombol "NYALA/SIAGA" sampai kondisi operasi menghilang dari LCD.
- Putar sakelar AC ke "O" sebelum memutus sambungan kabel daya.

2.3.9. Alat Tambahan Elektroda

Elektroda yang tepat adalah fakta yang sangat penting mengenai perekaman jejak ECG yang akurat. Umumnya diperlukan untuk menjamin kontak yang baik saat memasang elektroda. Elektroda baru atau bekas yang dapat digunakan kembali tidak akan digunakan bersama dengan elektroda sekali pakai. Penggunaan elektroda yang berbeda dalam satu ujian memungkinkan ECG trace yang buruk. Elektroda atau lead kabel pasien tidak boleh bersentuhan dengan bagian atau konduktor logam lainnya. Ubah semua elektroda ketika diperlukan pengubahan.

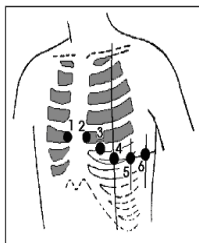
Tabel berikut adalah deskripsi definisi koneksi elektroda dan kode warna.

Lokasi Elektroda	Kode Elektroda	Warna Lead	Warna Elektroda
Lengan kanan	RA	Putih	Merah
Lengan kiri	LA	Putih	Kuning
Kaki kiri	LL	Putih	Hijau
Kaki kanan	RL	Putih	Hitam
Dada	V1/C1	Merah	Merah
Dada	V2/C2	Kuning	Kuning
Dada	V3/C3	Hijau	Hijau
Dada	V4/C4	Cokelat	Cokelat
Dada	V5/C5	Hitam	Hitam
Dada	V6/C6	Ungu	Ungu



Gambar 6

2.3.10. Alat Tambahan Elektroda Dada



Gambar 7

Pasang elektroda dada ke lokasi sebagai berikut setelah membersihkannya dengan alkohol dan memasang krim ECG dengan cara yang sama seperti yang disebutkan pada bagian 5.4.1. Perlu diingat bahwa elektroda bersentuhan satu sama lain atau tumpang tindih krim satu sama lain tidak diizinkan. Berikut ini adalah deskripsi lampiran elektroda dada. V1: Ruang interkostal keempat di batas kanan sternum.

V2 : Ruang interkostal keempat di batas kiri sternum. V3: Pertengahan antara V2 dan V4.

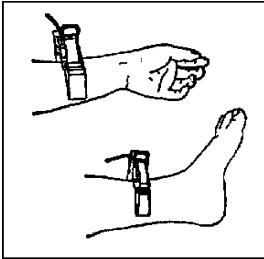
V4 : Ruang interkostal kelima di garis klavikula tengah kiri. V5: Garis ketiak anterior kiri pada tuas horizontal V4.

V6 : Garis ketiak tengah kiri pada tuas horizontal V4



Perlu diingat bahwa elektroda bersentuhan satu sama lain atau tumpang tindih krim satu sama lain tidak diizinkan. Berikut ini adalah deskripsi lampiran elektroda dada.

2.3.11. Alat Tambahan Elektroda Anggota Badan



Gambar 8

- Bersihkan semua elektroda anggota badan dan posisi ekstremitas pasien, di mana elektroda anggota badan harus dilekatkan, dengan alkohol sebelum mengoleskan krim ECG kepada mereka.
- Pasang elektroda dengan kuat ke posisi

ECG akan menunjukkan elektroda yang tidak terhubung dengan cahaya pada LED elektroda dan "ERROR" LED berkedip. Ketika semua elektroda terhubung dengan baik sakelar LED elektroda mati dan "SIAP" LAMPU LED setelah 3 ~ 5 detik jika tidak ada kesalahan lain terjadi.

 HATI-HATI: Ketika elektroda "N" menyala, itu berarti elektroda kaki kanan tidak terhubung atau semua elektroda tidak terhubung.

 HATI-HATI: ECG tidak melakukan apa pun ketika tekan tombol "MULAI/HENTIKAN" sementara LED "SIAP" mati.

 **HATI-HATI:** Semua elektroda harus disetel di bawah Pencetakan mode otomatis, dan hanya elektroda yang diperlukan yang harus disetel ke Pencetakan mode Manual atau Jangka Panjang.

 **HATI-HATI:** Pastikan bahwa bagian konduktif elektroda dan konektor terkait, termasuk elektroda netral, tidak boleh terhubung dengan ground atau objek lainnya.

2.3.12. Menyimpan Rekaman ECG

Menyimpan rekaman ECG di dalam produk



2.3.13. Membuka Rekaman Penggunaan ECG



2.3.13.1. Membuka Mode Demo

Tekan “Start/Stop” untuk memulai demo



2.3.13.2. Membatalkan Mode Demo

Tekan “Start/Stop” untuk membatalkan mode demo

Open ECG

Cancel DEMO

Capacity-----Used----- (---%)

ID	Name	Gender	Age
-----	-----	---	---
-----	-----	---	---
-----	-----	---	---
-----	-----	---	---
-----	-----	---	---
-----	-----	---	---
-----	-----	---	---

Page Up

Page Dn

Cancel DEMO: Press START cancel DEMO case mode

2.3.13.3. Print Kembali

Tekan *Start* untuk memulai print rekaman penggunaan terakhir ECG

Open ECG

Print Again

Capacity-----Used----- (---%)

ID	Name	Gender	Age
-----	-----	---	---
-----	-----	---	---
-----	-----	---	---
-----	-----	---	---
-----	-----	---	---
-----	-----	---	---
-----	-----	---	---

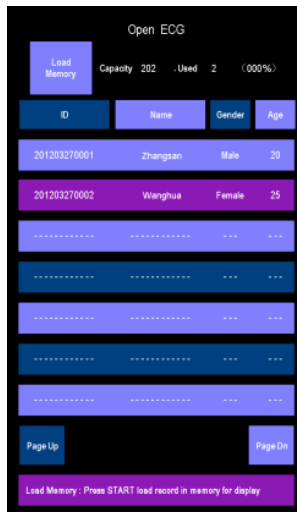
Page Up

Page Dn

Print again: Press START print again the last ECG

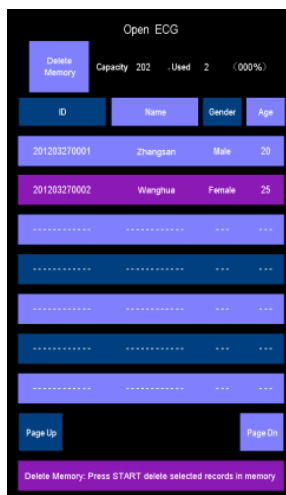
2.3.13.4. Memuat Penyimpanan

Tekan *Start* untuk memuat memori penggunaan yang tampil di tampilan antarmuka



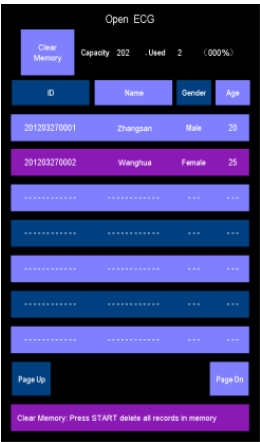
2.3.13.5. Menghapus penyimpanan

Tekan *Start* untuk menghapus semua penyimpanan penggunaan yang tampil di tampilan antar muka



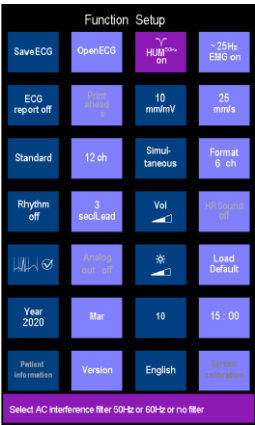
2.3.13.6. Membersihkan penyimpanan

Tekan *Start/stop* untuk membersihkan memori penggunaan yang tampil di tampilan antar muka



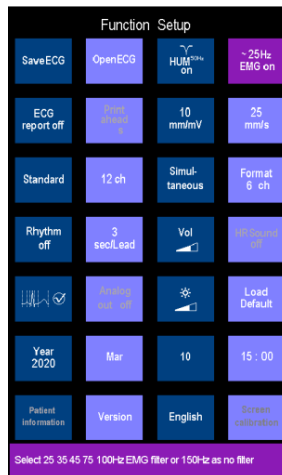
2.3.14.50 Hz Hum Filter

-  • Nyalakan mesin dengan menyalakan sakelar AC ke "I" dan terus tekan tombol "NYALA/MATI" hingga unit menampilkan kondisi operasi awal.
-  • Tekan tombol "SETUP" sampai tampilan menunjukkan "50 Hz HUM Filter".
-  • Tekan tombol "Prev" atau "Next" untuk memilih hidup/mati.
-  • Tekan tombol "Start/Stop" untuk keluar dari pengaturan.

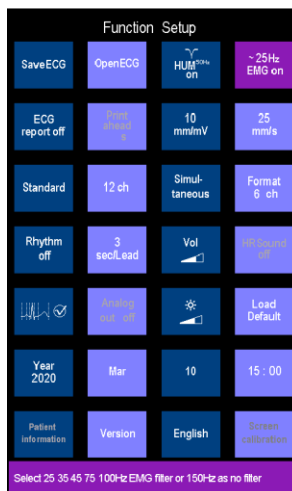


2.3.15. EMG Filter

-  Nyalakan mesin dengan menyalakan sakelar AC ke "I" dan terus tekan tombol "NYALA/MATI" hingga unit menampilkan kondisi operasi awal.
-  Tekan tombol "SETUP" sampai tampilan menunjukkan "Filter".
-  Tekan tombol "Prev" atau "Next" untuk mengatur filter sesuai kebutuhan.
-  Tekan tombol "Start/Stop" untuk keluar dari pengaturan.



2.3.16. ECG Report Off

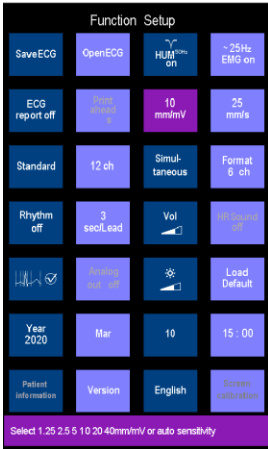


2.3.17. Print Ahead (Opsional)



2.3.18. Sensitifitas

- Nyalakan mesin dengan menyalakan sakelar AC ke "I" dan terus tekan tombol "NYALA/MATI" hingga unit menampilkan kondisi operasi awal.
- Tekan tombol "SETUP" sampai tampilan menunjukkan "10mm/mV".
- Tekan tombol "Prev" atau "Next" untuk mengatur sensitifitas dari 1,25mm/mV sampai 40mm.mV
- Tekan tombol "Start/Stop" untuk keluar dari pengaturan.



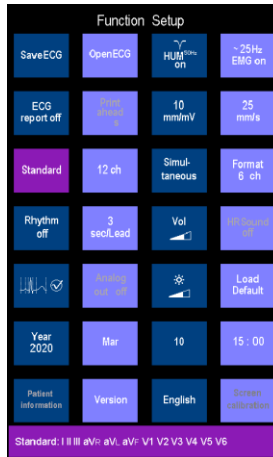
2.3.19. Kecepatan Merekam

-  • Nyalakan mesin dengan menyalakan sakelar AC ke " " dan terus tekan tombol "NYALA/MATI" hingga unit menampilkan kondisi operasi awal.
-  • Tekan tombol "SETUP" sampai tampilan menunjukkan " *paper speed 25mm/mV*".
-  • Tekan tombol "Prev" atau "Next" untuk mengatur kecepatan yang diinginkan
-  • Tekan tombol "Start/Stop" untuk keluar dari pengaturan.



2.3.20. Lead Mode

-  • Nyalakan mesin dengan menyalakan sakelar AC ke " | " dan terus tekan tombol "NYALA/MATI" hingga unit menampilkan kondisi operasi awal.
-  • Tekan tombol "SETUP" sampai tampilan menunjukkan " *Standard or Cabrera*".
-  • Tekan tombol "Prev" atau "Next" untuk mengatur *Lead mode* yang diinginkan
-  • Tekan tombol "Start/Stop" untuk keluar dari pengaturan.



2.3.21. Lead quantity



- Nyalakan mesin dengan menyalakan sakelar AC ke "I" dan terus tekan tombol "NYALA/MATI" hingga unit menampilkan kondisi operasi awal.
- Tekan tombol "SETUP" sampai tampilan menunjukkan "9Ch or 12Ch"
- Tekan tombol "Prev" atau "Next" untuk memilih "9ch atau 12ch"
- Tekan tombol "Start/Stop" untuk keluar dari pengaturan.

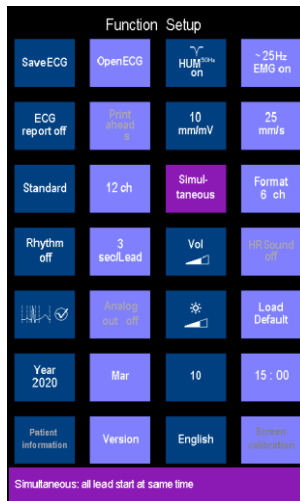
9 Ch : I II III aVR aVL aVF V1 V3 V5

12Ch : I II III aVR aVL aVF V1 V2 V3 V4 V5 V6



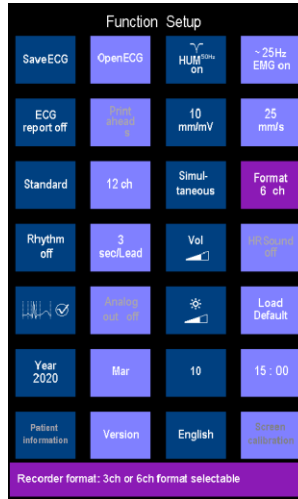
2.3.22. Simultaneous or Sequence

-  Nyalakan mesin dengan menyalakan sakelar AC ke "I" dan terus tekan tombol "NYALA/MATI" hingga unit menampilkan kondisi operasi awal.
-  Tekan tombol "SETUP" sampai tampilan menunjukkan "Sequence" or "Simultaneous"
-  Tekan tombol "Prev" atau "Next" untuk memilih pengaturan yang di inginkan
-  Tekan tombol "Start/Stop" untuk keluar dari pengaturan.



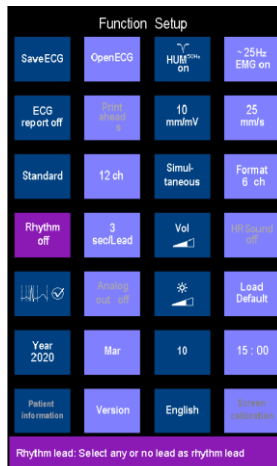
2.3.23. Recording Mode

-  Nyalakan mesin dengan menyalakan sakelar AC ke "I" dan terus tekan tombol "NYALA/MATI" hingga unit menampilkan kondisi operasi awal.
-  Tekan tombol "SETUP" sampai tampilan menunjukkan "Format 6ch or 12ch"
-  Tekan tombol "Prev" atau "Next" untuk memilih pengaturan yang di inginkan
-  Tekan tombol "Start/Stop" untuk keluar dari pengaturan.



2.3.24. Memilih Rhythm Lead

- 
 - Nyalakan mesin dengan menyalakan sakelar AC ke "I" dan terus tekan tombol "NYALA/MATI" hingga unit menampilkan kondisi operasi awal.
- 
 - Tekan tombol "SETUP" sampai tampilan menunjukkan "*Rhythm Lead off or Rhythm I ~ V6*".
- 
 - Tekan tombol "Prev" atau "Next" untuk memilih pengaturan yang diinginkan
- 
 - Tekan tombol "Start/Stop" untuk keluar dari pengaturan.



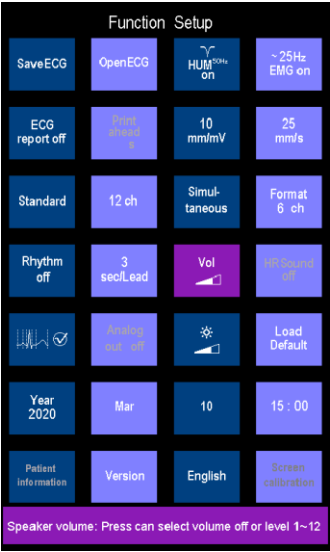
2.3.25. Memilih Length of lead

-  • Nyalakan mesin dengan menyalakan sakelar AC ke "I" dan terus tekan tombol "On/Off" hingga unit menampilkan kondisi operasi awal.
-  • Tekan tombol "Setup" hingga tampilan ke "Length of recording n second (n=3 ~20s)".
-   • Tekan tombol "<" atau ">" untuk memilih waktu yang dibutuhkan.
-  • Tekan tombol "Start/Stop" untuk keluar dari pengaturan.

Function Setup			
Save ECG	Open ECG	HUM ^{noise} on	~25Hz EMG on
ECG report off	ECG interval 4	10 mm/mV	25 mm/s
Standard	12 ch	Simultaneous	Format 6 ch
Rhythm off	3 sec/lead	Vol 	RR Interval off
	Printing on/off		Load Default
Year 2020	Mar	10	15:00
Patient information	Version	English	Screen calibration
Lead length: Select 3~20 sec/lead at auto mode			

2.3.26. Mengatur Volume

-  • Nyalakan mesin dengan menyalakan sakelar AC ke "I" dan terus tekan tombol "On/Off" hingga unit menampilkan kondisi operasi awal.
-  • Tekan tombol "Setup" hingga tampilan ke "volume".
-   • Tekan tombol "<" atau ">" untuk mengatur volume yang dibutuhkan.
-  • Tekan tombol "Start/Stop" untuk keluar dari pengaturan.



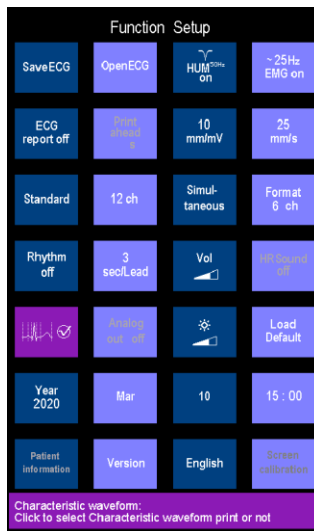
2.3.27.Suara HR (Opsional)

Tidak bekerja sekarang, perlu dikembangkan



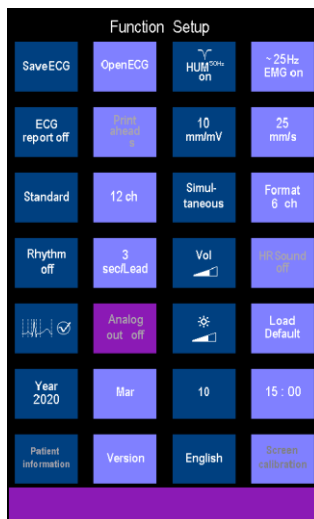
2.3.28. Karakteristik Gelombang

Dapat memilih karakteristik gelombang yang di print atau tidak



2.3.29. Analog Out

Fungsi ini tidak berfungsi untuk sekarang.



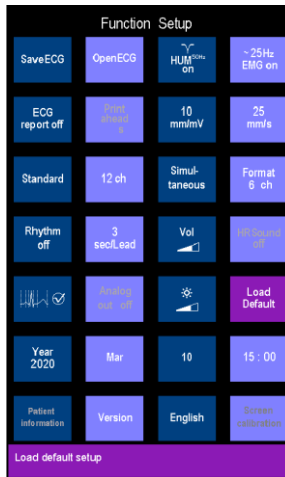
2.3.30. Mengatur Kecerahan LCD

- 
- Nyalakan mesin dengan menyalakan sakelar AC ke " | " dan terus tekan tombol "On/Off" hingga unit menampilkan kondisi operasi awal.
 - Tekan tombol "Setup" hingga tampilan ke "LCD brightness".
 - Tekan tombol "<" atau ">" untuk mengatur kecerahan layar.
 - Tekan tombol "Start/Stop" untuk keluar dari pengaturan.

Function Setup			
Save ECG	Open ECG	HUM ^{50Hz} on	~25Hz EMG on
ECG report off	Print ^{report} on	10 mm/mV	25 mm/s
Standard	12 ch	Simul-taneous	Format 6 ch
Rhythm off	3 sec/Lead	Vol 	100 ^{µV} range
 	Analog ^{rec} off		Load Default
Year 2020	Mar	10	15 : 00
Patient information	Version	English	Screen calibration
Brightness : Select LCD brightness at level 1~6			

2.3.31. Memilih Load Default

- 
- Nyalakan mesin dengan menyalakan sakelar AC ke " | " dan terus tekan tombol "On/Off" hingga unit menampilkan kondisi operasi awal.
 - Tekan tombol "Setup" hingga tampilan ke "Load Default".
 - Tekan tombol "<" atau ">" untuk memilih Load Default atau tidak kecerahan layar.
 - Tekan tombol "Start/Stop" untuk keluar dari pengaturan.



2.3.32. Mengatur Waktu

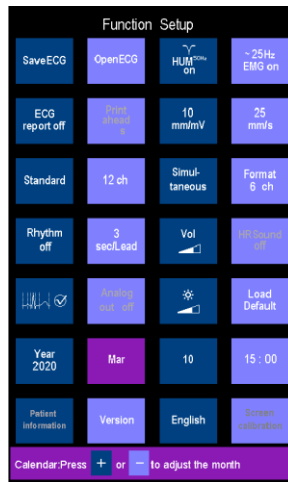
2.3.32.1. Atur Tahun

-  • Nyalakan mesin dengan menyalakan sakelar AC ke "I" dan terus tekan tombol "NYALA/MATI" hingga unit menampilkan kondisi operasi awal.
-  • Tekan tombol "ATUR" sampai tampilan ke "tahun".
-   • Tekan tombol "<" atau ">" untuk memilih tahun dari 2011 hingga 2099.
-  • Tekan tombol "MULAI/HENTIKAN" untuk keluar dari pengaturan.



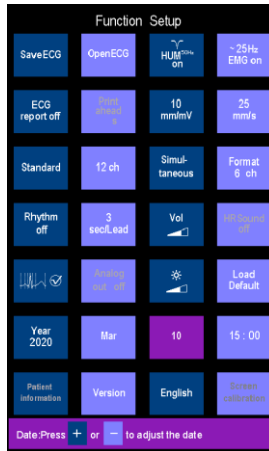
2.3.32.2. Atur Bulan

- Nyalakan mesin dengan menekan sakelar AC ke "I" dan terus tekan tombol "ON/OFF" hingga unit menampilkan kondisi operasi awal.
- Tekan tombol "ATUR" sampai tampilan ke "bulan".
- Tekan tombol "<" untuk memilih bulan saat ini dari JAN hingga DES.
- Tekan tombol "MULAI/HENTIKAN" untuk keluar dari pengaturan.



2.3.32.3. Atur Tanggal

- Nyalakan mesin dengan menekan sakelar AC ke "I" dan terus tekan tombol "NYALA/MATI" hingga unit menampilkan kondisi operasi awal.
- Tekan tombol "SETUP" sampai tampilan ke "date".
- Tekan tombol "<" untuk memilih tanggal saat ini.
- Tekan tombol "MULAI/HENTIKAN" untuk keluar dari pengaturan.



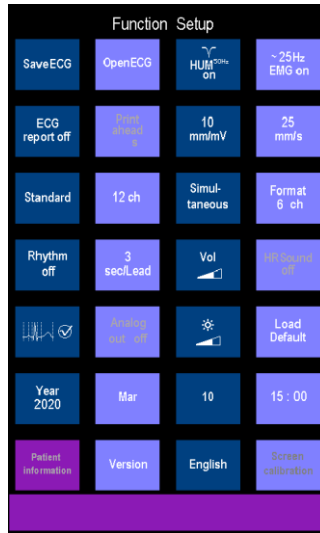
2.3.32.4. Atur Jam dan Menit

-  • Nyalakan mesin dengan menekan sakelar AC ke "I" dan terus tekan tombol "NYALA/MATI" hingga unit menampilkan kondisi operasi awal.
-  • Tekan tombol "SETUP" sampai tampilan ke "jam".
-  • Tekan tombol "<" untuk memilih jam saat ini.
- Tekan tombol ">" untuk memilih menit saat ini.
-  • Tekan tombol "MULAI/HENTIKAN" untuk keluar dari pengaturan.

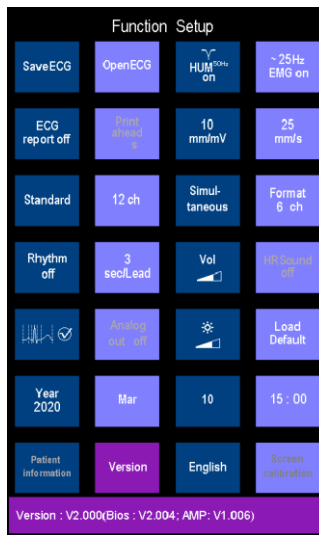


2.3.33. Informasi Pasien

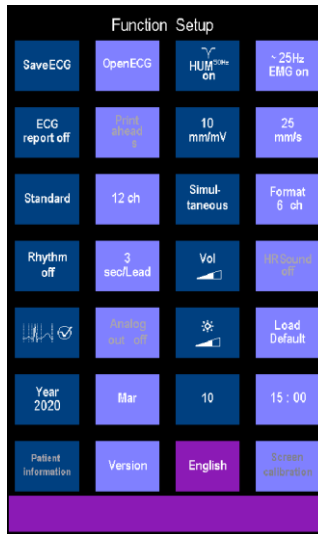
Tidak bekerja untuk sekarang, dikhususkan untuk developer



2.3.34. Versi



2.3.35. Bahasa



2.3.36. Pengaturan Lain-Lain

Tidak bekerja untuk sekarang, dikhususkan untuk developer



3. Pemeliharaan

3.1. Pemeliharaan

 **PERINGATAN:** Penutup harus dilepas hanya oleh personel layanan yang memenuhi syarat. Tidak ada part yang dapat diperbaiki oleh pengguna di dalam.

 **PERINGATAN:** ELECTROCARDIOGRAPH dapat dibersihkan permukaannya dengan menggunakan kain lembut yang diredam dengan pembersih komersial, nonbrasif atau larutan alkohol 70% dalam air, seka permukaan unit dengan hati-hati.

 **HATI-HATI:** Jangan semprot, tuangkan, atau tumpahkan cairan apa pun pada ELECTROCARDIOGRAPH, aksesoris, konektor, sakelar, atau tutup sasis.

3.1.1. Pengisian Baterai

ELECTROCARDIOGRAPH dirancang dengan pengisi daya dan pelindung untuk Li-battery isi ulang. Didukung oleh AC, mampu mengisi daya baterai selama sakelar AC di bagian belakang unit dihidupkan ke "I". Diperlukan pengisian daya & pelepasan baterai setidaknya setiap 3 bulan. Saat mengisi daya, Anda diharuskan untuk menjaga mesin dalam kondisi siaga atau perekaman berhenti. Indikator pada bagian atas unit akan berkedip saat pra-pengisian daya, menyala saat mengisi daya, dan mati saat pengisian hampir selesai, membutuhkan tambahan 2~3 jam untuk menyelesaikan pengisian daya.

3.1.2. Penggantian Baterai

Penggantian baterai harus dilakukan oleh engineer servis atau dilakukan oleh operator dalam pengisian daya engineer sesuai dengan deskripsi berikut.

- Buka kompartemen baterai pada bagian bawah unit seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.
- Putuskan sambungan baterai yang ada dan keluarkan.
- Tempatkan baterai baru dan sambungkan steker baterai.
- Tutup kompartemen baterai.

Disarankan agar personel layanan yang memenuhi syarat mengganti baterai internal setiap 24 bulan. Baterai yang diganti harus dibuang sesuai dengan tata cara yang berlaku.

Jangan langsung menghubungkan tiang positif dan tiang negatif baterai.

Jika tidak, akan terjadi bahaya kebakaran. Jangan letakkan baterai di dekat api. Jika tidak, akan terjadi bahaya ledakan. Jangan membongkar baterai tanpa instruksi profesional.



HATI-HATI: Jika ELECTROCARDIOGRAPH akan disimpan untuk jangka waktu 30 hari atau lebih, beri tahu petugas layanan untuk mengeluarkan baterai dari mesin EKG sebelum penyimpanan. Isi ulang baterai saat baterai belum terisi daya selama 2 bulan atau lebih.

3.1.3. Pemeliharaan Kertas Perekaman

Untuk mendapat hasil cetakan yang memuaskan, operator harus menggunakan kertas perekaman termal yang paling cocok untuk ELECTROCARDIOGRAPH. Jika tidak, akan ada kerusakan pada printer termal dan masalah termasuk trace yang kabur dan kertas yang buruk. Kertas yang cocok untuk ELECTROCARDIOGRAPH tidak termasuk kertas yang hitam atau abu-abu dan coating wax, jika tidak, akan terjadi masalah pada printer.

Dalam paparan suhu tinggi, kelembaban dan sinar matahari langsung, kertas rekaman akan memburuk. Oleh karena itu kertas perekaman termal harus disimpan di lingkungan yang kering dan teduh.

Dalam paparan cahaya neon, kertas rekaman akan memburuk. Disimpan dengan polyvinyl chloride (PVC), kertas rekaman akan memburuk.

Ukuran kertas harus dicatat. Jika kertas rekaman termal disimpan dalam waktu yang lama dengan tumpang tindih satu sama lain, tumpukan kertas akan saling menekan dengan memberi kesan tidak teratur.

3.1.4. Pemeliharaan Printer Termal

Residu dan kotoran pada printer termal dapat mempengaruhi kejelasan pencetakan trace ECG.

Untuk membersihkan printer termal, Anda diharuskan membuka tempat kertas dan membersihkan printer dengan kapas lembut yang dicelupkan ke alkohol. Tidak diizinkan untuk mengoperasikan pencetak dengan benda tajam. Jika tidak, kerusakan permanen dapat terjadi. Pemeliharaan printer termal harus dilakukan setidaknya sebulan sekali.

3.1.5. Pemeliharaan Kabel dan Elektroda Pasien

Periksa kontinuitas kabel pasien dengan multi-meter. Resistensi harus kurang dari 25K ohms. Tabel berikut adalah kelangsungan kabel pasien.

Elektroda	R	L	F	Rf	C1	C2	C3	C4	C5	C6
-----------	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

Lead Pasien	9	10	11	14	12	1	2	3	4	5
-------------	---	----	----	----	----	---	---	---	---	---

Umumnya, tidak kabel pasien tidak boleh tertekuk atau terbelit. Disarankan untuk menempatkan kabel pasien dalam urutan yang baik sebelum menghubungkan elektroda.

Elektroda harus disimpan dengan benar. Karena penggunaan yang lama, elektroda mungkin mengalami korosi, usang, dan oksidasi pada bagian permukaan. Jika kondisi ini terjadi, Anda diharuskan untuk mengubah semua elektroda.



HATI-HATI:

Cedera sengatan listrik pada pasien

1. Ketika elektroda terhubung dengan pasien, jangan menyeka mesin dengan kain basah;
2. Untuk keselamatan pasien, gunakan hanya kabel pasien asli. Periksa kerusakan mekanis sebelum menyambungkan kabel ke peralatan. Jangan gunakan kabel yang rusak.
3. Ketika mesin ditenagai oleh baterai ke listrik, kabel tidak dapat dihubungkan dengan pasien untuk mencegah cedera sengatan listrik yang disebabkan oleh kebocoran mesin.

3.1.6. Penggantian Sekering

Penggantian sekering harus dilakukan seperti yang ditunjukkan di kanan.

- Lepaskan kabel daya.
- Buka tempat sekering dengan obeng dan keluarkan sekering yang rusak atau terbakar
- Pasang sekering baru 【T1AH250V(TIMELAG), $\Phi 5 \times 20 \text{mm}$ 】
- Sebelum memulihkan holder sekering.

Catatan: Jika sekering yang baru diganti dengan spesifikasi yang sama juga terbakar, mungkin unit mengalami masalah pada pengoperasian. Sebaiknya Anda menghubungi teknisi servis kami.

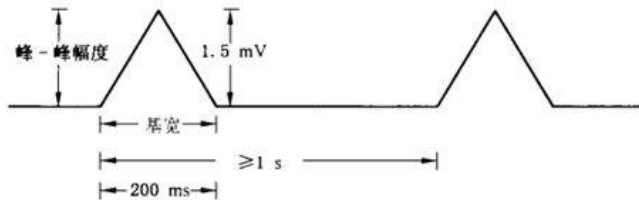
3.1.7. Akurasi rekonstruksi sinyal input

Pengaturan penguatan mesin ECG adalah $10 \text{mm} / \text{mV}$:

- A Input 10Hz, diperoleh bentuk gelombang waveform sinus dari amplitudo 10mm, ubah frekuensi $0.67 \text{Hz} \sim 40 \text{Hz}$, amplitudo bentuk gelombang yang terekam $\pm 10\%$.
- B Input 10Hz, diperoleh bentuk gelombang waveform sinus dari amplitudo 5mm, ubah frekuensi $40 \text{Hz} \sim 100 \text{Hz}$, amplitudo dari bentuk

gelombang yang terekam $\pm 10\% \sim \pm 30\%$ 。

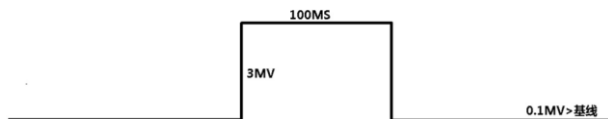
- C Masukkan sinyal gelombang segitiga 1.5mV dengan lebar dasar 200ms dan tingkat pengulangan > 1S, Sesuaikan lebar dasar pada giliran 200mS/150mS/100mS/50mS/40mS/30mS/20mS, semua amplitudo



puncak gelombang yang terekam > 90% dari 200mm lebar. (Gambar 9)

Gambar 9

- D Tegangan input dengan amplitudo 3mV dan durasi 100mS diterapkan untuk memverifikasi bahwa input ekuivalen dari rasio baseline output ke baseline dari tegangan tidak lebih dari 0.1mV。Hal ini juga diverifikasi bahwa kemiringan respons tidak lebih dari 0,30mV s setelah akhir tegangan. (Gambar 10)



Gambar 10

3.1.8. Polarisasi

Aksesori seperti kabel ECG, hisap dada dipilih rode, elektroda anggota badan dan aksesori lainnya harus ditunjuk atau direkomendasikan oleh produsen. Dalam tes standar, ketika tegangan polarisasi $\pm 300\text{mV}$ diterapkan atau defibrillator digunakan, waktu pemulihan otomatis harus dalam 5 detik. Jika waktu untuk pemilihan otomatis terlalu lama, tekan  untuk mengubah secara manual

3.2. Teori Pengoperasian

3.2.1. Skema

Hanya teknisi layanan lapangan yang memenuhi syarat yang memiliki skema dan daftar suku cadang untuk ELECTROCARDIOGRAPH.

3.2.2. Teori Pengoperasian

ELECTROCARDIOGRAPH memperoleh sinyal tingkat mikrovolt dari permukaan tubuh manusia melalui kabel pasien dan elektroda. Ini memperkuat sinyal oleh Modul Amplifikasi sebelum Konversi Analog ke Digital (A/D). Setelah konversi A/D, sinyal diproses oleh CPU Modul Kontrol Keyboard. CPU mengeluarkan sinyal ke printer termal yang dilengkapi integrasi 880 komponen pemancar termal pada kepadatan 8 titik/mm. Program kontrol presisi dari Modul Kontrol Keyboard digunakan untuk menggerakkan motor loncatan sehingga dapat membuat perekaman kertas berjalan dengan kecepatan konstan. Dengan mengontrol suhu di atas komponen pemancar termal yang disebutkan, trace ECG yang relevan dan karakter dapat dicetak pada kertas perekaman termal. Selain itu, Modul Kontrol Keyboard juga memproses sinyal keyboard, dan mengontrol tampilan trace, jam waktu nyata, dan lain-lain. Ketika instrumen ditenagai oleh daya AC, baterai diisi selama tidak ada pengoperasian unit.

3.2.3. Diagram Blok

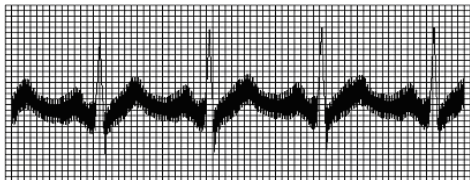
Diagram Blok Gambar 11 (tidak tersedia)

3.3. Penyelesaian Masalah



PERINGATAN: Penutup harus dilepas hanya oleh personel layanan yang memenuhi syarat. Tidak ada part yang dapat diservis oleh pengguna di dalam.

3.3.1. Gangguan AC



Gambar 12 ECG dengan gangguan AC

- Pastikan bahwa unit digrounding dengan benar sesuai dengan instruksi.
- Periksa kondisi alat tambahan elektroda dan koneksi kabel pasien.
- Periksa pembersihan elektroda dan permukaan tubuh pasien.
- Pastikan bahwa tempat tidur ujian digrounding dengan benar.
- Pasien tidak boleh mengalami kontak dengan bagian logam pada tempat tidur ujian.

- Pasien tidak boleh berhubungan dengan orang lain.
- Tidak boleh ada peralatan listrik bertenaga besar yang bekerja di dekat pasien.
- Pasien harus melepas benda-benda seperti cincin dan sejenisnya. Silakan gunakan filter jika gangguan yang disebutkan di atas terus berlanjut.

3.3.2. Gangguan EMC



Gambar 13 Gangguan EMC

- Pastikan ruang ujian nyaman untuk pemeriksaan.
- Tenangkan pasien dari gangguan atau ketegangan.
- Pastikan tempat tidur ujian dalam ukuran yang sesuai.
- Jangan pernah berbicara dengan pasien selama ujian ECG berlangsung.
- Silakan gunakan filter jika gangguan yang disebutkan di atas terus berlanjut.

3.3.3. Drift Baseline



Gambar 14 Drift Baseline

- Verifikasi lampiran elektroda dan kinerja kawat lead.
- Periksa koneksi antara kabel pasien dan elektroda.
- Periksa pembersihan elektroda dan kulit pasien.
- Cegah pasien agar tidak bergerak atau hiperventilasi.
- Silakan gunakan filter jika gangguan yang disebutkan di atas terus berlanjut.

3.4. Garansi

Kami, pihak produsen memberikan garansi 18 bulan untuk semua produk kami mulai dari kecacatan kualitas komponen dan teknologi yang diadopsi kecuali aksesoris & habis pakai yang menyertainya. Garansi ini tidak berlaku untuk produk yang dimodifikasi, dibongkar, diinovasi, dan diperbaiki tanpa otorisasi atau instruksi kami serta produk yang rusak karena kecelakaan, kebakaran, guntur & petir, banjir; penghancuran yang disengaja, pemasangan & pengoperasian yang tidak tepat.

3.5. Spesifikasi

3.5.1. Spesifikasi

Lead	Lead standar atau Cabrera 12, secara bersamaan mendapat 12 lead
Laju sampling dan kuantisasi waktu pemulihan defibrilator setelah pengosongan	1000 sampel/detik/saluran 3. $125\mu\text{V}/\text{LSB}$ <10s
Respons Frekuensi	0,05 ~ 150Hz (-3, 0dB-+0,4dB) dibawah 10Hz
Konstanta Waktu	$\geq 3,2\text{s}$
CMRR	100dB dengan filter, >89dB tanpa filter
Arus Sirkuit Input	$\leq 0.1\mu\text{A}$
Tingkat Kebisingan	$\leq 15\mu\text{Vp-p}$
Tegangan Polarisasi	$\pm 500\text{mV}$
Sinyal Deteksi Minimum	20 μV
Tegangan Kalibrasi	1mV $\pm 2\%$
Filter	Filter AC : 50Hz/60Hz, -20dB Filter EMG : 25Hz/35Hz/45Hz/75Hz/100Hz, -3.0dB Filter Drift : 0.5Hz, -3.0dB
Sensitivitas	1.25, 2.5, 5, 10, 20, 40 mm/mv $\pm 2\%$
Kecepatan Kertas	5, 6.25, 10, 12.5, 25, 50mm/s $\pm 3\%$
Mode Perekaman	Pencetakan kertas termal
Resolusi Pencetakan	≥ 8 titik/mm(Vertical) ≥ 40 titik/mm(Horizontal, 25mm/dk)

	≥20 titik/mm(Horizontal, 50mm/dk
Ukuran Kertas	110/112mm x 20M, kertas gulung termal (Diameter inti kertas ≥15mm)
Dimensi	285mm x 200mm x 50mm
Berat	1.5 Kg

3.5.2. Indeks Keamanan

Sirkuit Input	Floating, Perlindungan defibrilasi (gunakan kabel ECG defibrilasi : FD08X4 (Standar UE Monokromatik))
Kebocoran Pasien Saat Ini	<10μV
Impedansi Input	DC sinyal ≥50MΩ, AC sinyal ≥2,5MΩ
Keamanan	Perlindungan terhadap sengatan listrik : Kelas I atau bertenaaga interlan ; Jenis komponen yang diaplikasikan CF dengan perlindungan defibrilasi; IPX0; Operasi berkelanjutan
Catu Daya	AC 110V~230V, 50Hz/60Hz, 75VA
Baterai Isi Ulang Bawaan	11.1V 1800mAh

3.5.3. Kondisi Lingkungan

- Suhu Transportasi : -20°C~+55°C

Kelembaban Relatif: 25%~93%

Tekanan Atmosfer: 700hPa~1060hPa

- Suhu Penyimpanan : -20°C~+55°C

Kelembaban Relatif: 25%~93%

Tekanan Atmosfer: 700hPa~1060hPa

- Suhu Operasi : +5°C~+40°C

Kelembaban Relatif: 25%~95% (tanpa kondensasi)

Tekanan atmosfer: 800hPa~1060hPa