

Satellite Training Series **PART 2** Your First Inverter

Inverter Bagi Pemula

Satellite
Training
Series



●Petunjuk Keselamatan● (Bacalah Sebelum Menggunakan Alat)

Saat merancang sistem, bacalah petunjuk terlebih dahulu dan perhatikan masalah keselamatan dengan baik.

Selain itu, saat berlatih perhatikan poin-poin di bawah ini dan jalankan dengan benar.

Latihan kali ini menggunakan inverter Mitsubishi untuk tujuan umum FR-E700. Cara pengoperasian dan jenis parameter berbeda-beda tergantung model inverternya. Untuk itu, jika menggunakan model yang lain, silakan lihat buku manual masing-masing model.

[Perhatian Saat Latihan]

PERINGATAN

- Agar tidak terjadi kecelakaan sengatan listrik, jangan menyentuh terminal selama penyalaan.
- Saat membuka cover, pastikan suplai daya mati dan pastikan kondisi aman, baru kemudian jalankan proses.
- Jangan memasukkan tangan ke bagian yang bergerak.

Petunjuk Keselamatan

Sebelum melakukan instalasi, pengoperasian, perawatan, dan pengecekan, pastikan Anda membaca panduan petunjuk dan lampiran dengan teliti dan pergunakan dengan benar. Gunakan perangkat setelah menguasai semua pengetahuan tentang perangkat, informasi keselamatan, serta hal-hal yang harus diperhatikan.

Dalam buku ini, petunjuk keselamatan dibagi menjadi peringkat "bahaya" dan "hati-hati".

PERINGATAN Jika terjadi kesalahan penanganan akan menimbulkan kondisi bahaya yang bisa mengakibatkan kematian atau cedera berat.

PERHATIAN Jika terjadi kesalahan penanganan akan menimbulkan kondisi bahaya yang bisa mengakibatkan cedera ringan serta sedang dan gangguan fisik.

Lebih jauh lagi, bahkan hal yang dijelaskan di **PERHATIAN**, mungkin menimbulkan konsekuensi besar tergantung kondisi yang ada. Harap simpan dengan baik karena berisi penjelasan hal yang penting.

1. Untuk mencegah sengatan listrik

PERINGATAN

- Jangan membuka cover depan selama penyalaan atau selama beroperasi. Bisa menyebabkan sengatan listrik.
- Jangan melakukan pengoperasian dengan kondisi cover depan dan cover pengabelan terlepas. Terminal voltase tinggi dan bagian pengisian daya yang terbuka bisa menyebabkan sengatan listrik.
- Meskipun suplai daya mati, jangan melepas cover depan selain untuk pekerjaan pengabelan dan pemeriksaan berkala. Internal inverter yang sedang diisi daya bisa menyebabkan sengatan listrik.
- Pada pekerjaan pengabelan dan perawatan, pastikan tampilan panel operasi mati, kemudian periksa voltase dengan tester 10 menit setelah pemutusan suplai daya. Sesaat setelah pemutusan suplai daya, kondensator dalam kondisi berbahaya karena akan terisi voltase tinggi.
- Untuk inverter kelas 100V dan 200V, lakukan pengardean perlindungan tipe D ke atas, sedangkan untuk inverter kelas 400V lakukan pengardean perlindungan tipe C ke atas. Ketika inverter kelas 400V kompatibel dengan standar EN, gunakan dengan suplai daya yang diardekan pada titik netral.
- Serahkan pekerjaan pengabelan dan perawatan pada teknisi khusus.
- Lakukan pengabelan setelah menginstalasi inverter. Bisa menyebabkan sengatan listrik dan cedera.
- Jangan mengoperasikan M dial dan tombol dengan tangan yang basah. Bisa menyebabkan sengatan listrik.
- Jangan melukai kabel, memberi tekanan berlebih, meletakkan benda berat di atasnya, atau memasukkan benda ke dalamnya. Bisa menyebabkan sengatan listrik.
- Jangan mengganti kipas pendingin selama penyalaan. Penggantian kipas pendingin selama penyalaan sangat berbahaya.
- Jangan menyentuh papan sirkuit dengan tangan basah atau membasahi kabel. Bisa menyebabkan sengatan listrik.
- Untuk mengukur kapasitas kondensator sirkuit utama, terapkan voltase DC terhadap motor selama 1 detik pada saat suplai daya mati. Sesaat setelah suplai daya dimatikan, jangan menyentuh terminal motor karena bisa menyebabkan sengatan listrik.

2. Untuk mencegah kebakaran

PERHATIAN

- Letakkan inverter di lubang tembok tertutup (agar sirip (*fin*) inverter dan sebagainya tidak mudah disentuh dari belakang) yang tidak mudah terbakar. Meletakkan inverter pada bahan yang mudah terbakar atau di dekat bahan yang mudah terbakar bisa menyebabkan kebakaran.
- Putuskan suplai daya inverter jika terjadi kerusakan. Jika arus besar terus mengalir bisa menyebabkan kebakaran.
- Saat menggunakan resistor rem, putuskan suplai daya jika sinyal kesalahan menyala. Kerusakan transistor rem menyebabkan kesalahan pada resistor rem sehingga terjadi kelebihan panas yang bisa menyebabkan kebakaran.
- Jangan melakukan sambungan langsung terminal DC P/+ dan N/- dengan resistor. Bisa menyebabkan kebakaran.

3. Untuk mencegah cedera

PERHATIAN

- Jangan menerapkan voltase tiap terminal di atas nilai yang sudah ditetapkan pada panduan petunjuk. Bisa menyebabkan ledakan dan kerusakan.
- Jangan salah menyambung terminal. Bisa menyebabkan ledakan dan kerusakan.
- Jangan salah mengenali polaritas (+ -). Bisa menyebabkan ledakan dan kerusakan.
- Selama penyalaan atau sesaat setelah pemutusan suplai daya jangan menyentuh inverter karena suhu tinggi. Bisa menyebabkan luka bakar.

4. Hal-hal yang harus diperhatikan

Pahami hal-hal yang harus diperhatikan berikut ini dengan baik. Penanganan yang salah akan menyebabkan kecelakaan, cedera, terkena sengatan listrik, dan lain-lain.

(1) Tentang Pengangkutan dan Instalasi

PERHATIAN

- Lakukan pengangkutan dengan benar sesuai berat produk. Bisa menyebabkan luka.
- Jangan menumpuk melebihi batas.
- Pasang produk di tempat yang kuat sesuai panduan petunjuk.
- Jangan memasang dan mengoperasikan inverter yang rusak atau memiliki komponen yang kurang.
- Jangan membawa cover depan atau M dial saat melakukan pengangkutan. Bisa jatuh atau rusak.
- Jangan meletakkan benda berat di atas produk.
- Jagalalah arah instalasi.
- Jangan mencampur benda asing dengan daya konduksi seperti sekrup atau logam dan benda asing yang mudah terbakar seperti minyak ke dalam inverter.
- Inverter adalah alat yang presisi karenanya jangan sampai jatuh atau terkena tekanan yang keras.
- Gunakanlah dengan kondisi lingkungan berikut ini. Bisa menyebabkan kerusakan inverter.

Lingkungan	Temperatur ambient	-10°C - +50°C (tidak ada freeze) (Spesifikasi struktur penutupan total -10°C - +40°C)
	Temperatur ambient	Di bawah RH 90% (Non-kondensasi)
	Temperatur pelindung	-20°C - +65°C ^{*1}
	Ambien	Dalam ruang (tidak ada gas yang bersifat korosif, gas mudah terbakar, uap oli, dan debu).
	Elevasi dan Getaran	Ketinggian di bawah 1000mdpl bawah 5.9m/s ² , 10 - 55Hz (arah masing-masing X, Y, Z).

*1 Temperatur yang bisa diterapkan dalam waktu singkat pada saat transportasi.

(2) Tentang Pengabelan

 PERHATIAN
<ul style="list-style-type: none">• Jangan memasang filter noise radio, pembasmi lonjakan, kondensator fase lanjutan pada sisi output inverter. Ada kemungkinan terjadi kelebihan panas atau pemadaman.• Sambungkan sisi output (terminal U, V, W) dengan benar. Motor mengalami rotasi terbalik.

(3) Tentang Pengaturan Operasi Percobaan

 PERHATIAN
<ul style="list-style-type: none">• Melakukan pemeriksaan dan konfirmasi tiap-tiap parameter sebelum beroperasi. Bisa terjadi pergerakan yang tidak terduga tergantung jenis mesin.

(4) Tentang Cara Pemakaian

 PERINGATAN
<ul style="list-style-type: none">• Jika memilih fungsi coba ulang maka jangan mendekati saat pemutusan output karena akan start ulang dengan tiba-tiba.• Saat menekan  pun, ada kemungkinan penghentian output tidak berjalan karena kondisi pengaturan fungsi, karenanya persiapkan secara khusus sakelar dan sirkuit yang menjalankan penghentian darurat (pemutusan suplai daya, operasi rem mesin untuk penghentian darurat, dll).• Karena mereset alarm dalam kondisi sinyal operasi masuk akan mengakibatkan start ulang secara tiba-tiba, lakukan reset setelah mengkonfirmasi sinyal operasi sudah mati.• Jangan menggunakan beban pada selain motor induksi 3 fase. Jika menyambung output inverter dengan perangkat elektronik lain, ada kemungkinan perangkat mengalami kerusakan.• Jangan mengubah bentuk.• Jangan melepas komponen yang tidak sesuai penjelasan pada panduan petunjuk. Bisa menyebabkan kerusakan dan kerugian.

 PERHATIAN
<ul style="list-style-type: none">• Ada kemungkinan termal elektronik tidak bisa melindungi motor dari kelebihan panas. Pemasangan sebaiknya disesuaikan dengan proteksi kelebihan panas yang disebabkan termal eksternal dan termistor PTC.• Jangan menghidupkan dan mematikan inverter menggunakan kontaktor elektromagnetik pada suplai daya secara terus menerus. Bisa memperpendek umur inverter.• Perkecil pengaruh kerusakan elektromagnetik yang disebabkan filter noise. Bisa merusak perangkat elektronik yang digunakan di dekat inverter.• Lakukan langkah-langkah pengaturan yang selaras. Penyelarasan suplai daya pada inverter bisa menyebabkan kelebihan panas dan kerusakan pada kondensator fase lanjutan dan alat pembangkit daya.• Ketika menggerakkan inverter dengan motor kelas 400V, laksanakan tindakan seperti menggunakan motor terisolasi atau melakukan kontrol voltase lonjakan. Voltase lonjakan yang disebabkan konstanta pengabelan terjadi di terminal motor dan bisa menyebabkan penurunan isolasi pada motor.• Ketika terjadi penghapusan parameter dan penghapusan semua, atur ulang parameter yang penting sebelum pengoperasian. Masing-masing parameter kembali ke nilai awal.

 PERHATIAN
<ul style="list-style-type: none">• Inverter bisa melakukan pengaturan pengoperasian berkecepatan tinggi dengan mudah, penggunaan setelah memastikan dengan baik perubahan pengaturan motor dan fungsi perangkat.• Fungsi rem pada inverter tidak bisa menjaga penghentian. Pasang alat lain untuk menjaga.• Ketika akan mengoperasikan inverter setelah lama disimpan, lakukan pengecekan dan percobaan pengoperasian.• Untuk mencegah kerusakan karena listrik statis, sebelum memegang produk pegang logam yang letaknya dekat untuk menghilangkan listrik statis dari tubuh.• Konsultasikan dengan perusahaan listrik terdekat jika ingin memasang inverter dan menggunakan perangkat 3 fase.

(5) Tentang Penanganan Saat Terjadi Kesalahan

 PERHATIAN
<ul style="list-style-type: none">• Siapkan instalasi keamanan cadangan seperti rem darurat agar tidak terjadi kondisi bahaya meskipun inverter mengalami kerusakan.• Jika pemutus pada sisi input inverter memutus output, kemungkinan karena kesalahan pengabelan (hubungan singkat, dll), kerusakan komponen internal inverter, dll. Pastikan penyebab pemutusan output, hilangkan penyebab tersebut, dan yang terpenting pasang pemutus lagi.• Jika fungsi proteksi telah bekerja, setelah penyebab kesalahan tertangani, reset inverter, kemudian operasikan kembali.

(6) Tentang Pengecekan, Perawatan, dan Pergantian Komponen

 PERHATIAN
<ul style="list-style-type: none">• Jangan melakukan tes megger pada sirkuit kontrol inverter (penghitungan ketahanan isolasi). Bisa menyebabkan kerusakan.

(7) Tentang Pembuangan

 PERHATIAN
<ul style="list-style-type: none">• Perlakukan sebagai limbah industri.

Petunjuk Umum

Semua ilustrasi yang dijelaskan di buku ini dibuat dalam kondisi cover dan pemutus untuk keselamatan dilepas agar bisa dijelaskan secara detail. Saat mengoperasikan produk, kembalikan penutup dan pemutus pada tempat yang telah ditetapkan dan operasikan sesuai panduan petunjuk.

PENGANTAR

Di buku ini akan diperkenalkan secara sederhana pengetahuan dasar tentang inverter bagi mereka yang baru pertama mengenal inverter.

Buku ini dibuat berdasarkan alat untuk latihan yaitu inverter Mitsubishi untuk tujuan umum FR-E700.

Selain itu, saat pengabelan inverter, bacalah panduan terlebih dahulu dan selalu pertimbangkan keselamatan dengan baik.

Dokumen yang terkait ada di bawah ini.

Nama Buku Panduan	Nomor Buku Panduan	Isi
Inverter FREQROL-E700 Instruction Manual (Basic Edition)	IB-0600441ENG	Kutipan mengenai hal yang harus diperhatikan saat menggunakan E700 dan daftar parameter.
Inverter FREQROL-E700 Instruction Manual (Practical Use Edition)	IB-0600277ENG	Kutipan mengenai spesifikasi, pengabelan, dan instalasi E700.
Inverter setup software FR Configurator SW 3 Instruction Manual	IB-0600306ENG	Kutipan mengenai hal terkait penyalaan awal software pengaturan inverter.
GOT2000 series Connection Manual (Connecting with Mitsubishi Devices Edition)	SH-081197ENG	Kutipan mengenai hal terkait koneksi antara inverter dan GOT.

MENGENAI MERK DAGANG

- Windows[®], Windows 7[®], Windows 8[®] adalah merk dagang dan merk dagang Microsoft Corporation Amerika Serikat yang terdaftar di Amerika Serikat dan negara lain.
- Nama perusahaan dan nama produk lainnya adalah merk dagang dan merk dagang terdaftar dari masing-masing perusahaan tersebut.

Buku ini tidak dimaksudkan sebagai jaminan terhadap pelaksanaan hak kepemilikan industri dan hak-hak lainnya atau memberi lisensi hak pelaksanaan.

Perusahaan tidak bertanggung jawab atas berbagai masalah terkait hak kepemilikan industri yang mungkin ditimbulkan karena penggunaan isi buku ini.

Daftar Isi

Bab 1 APAKAH INVERTER ITU?	1-1
1.1 Apa Itu Inverter?	1-2
1.1.1 Apa Saja yang Dapat Dilakukan Inverter?	1-2
1.1.2 Manfaat Menggunakan Inverter	1-2
1.1.3 Contoh Penggunaan Inverter di Sekitar Kita.	1-3
1.2 Bagaimana Motor Bergerak	1-6
1.2.1 Motor dan Frekuensi	1-6
1.2.2 Prinsip Motor.	1-7
1.3 Bagaimana Mengubah Frekuensi?	1-8
1.3.1 Struktur Inverter	1-8
Bab 2 MARI KITA LIHAT SEPERTI APA INVERTER ITU	2-1
2.1 Inverter Mitsubishi untuk Tujuan Umum	2-2
2.1.1 Line-up	2-2
2.2 Mari Lihat Inverter Secara Rinci	2-5
2.2.1 Nama Bagian Inverter Mitsubishi untuk Tujuan Umum FR-E700	2-5
2.3 Mari Hubungkan Inverter	2-6
2.3.1 Cara Melepas dan Memasang Cover	2-6
2.3.2 Mari Hubungkan Kabel Suplai Daya	2-7
2.3.3 Terminal Kontrol	2-8
2.4 Hal-hal yang Harus Diperhatikan dalam Penggunaan Inverter	2-10
2.4.1 Instalasi Inverter	2-10
2.4.2 Kesalahan dan Penanganannya.	2-13
Bab 3 APAKAH PARAMETER ITU?	3-1
3.1 Pengaturan Parameter Dasar.	3-2
3.1.1 Apakah parameter itu?	3-2
3.1.2 Parameter-Parameter Utama	3-2
3.2 Panel Operasi	3-3
3.2.1 Nama Bagian Pada Panel Operasi.	3-3
3.3 Pemilihan Mode Operasi dan Tempat Operasi	3-4
3.3.1 Berbagai Macam Mode Operasi	3-4
3.3.2 No.Parameter 79 Pilih Mode Operasi	3-5
3.4 Mode Operasi Dasar.	3-6
3.4.1 Mode Operasi Eksternal	3-6
3.4.2 Mode Operasi PU	3-6
3.4.3 Mode Operasi Kombinasi Eksternal/PU 1.	3-7
3.4.4 Mode Operasi Kombinasi Eksternal/PU 2.	3-7

1

2

3

4

5

6

Lampiran

3.5 Cara Mengatur Parameter	3-8
3.5.1 Hapus Parameter dan Hapus Semua	3-8
3.5.2 No.Parameter 9 Termal Elektronik	3-9
3.5.3 No.Parameter 3 Base Frequency	3-10
3.5.4 No.Parameter 0 Pendorong Torsi	3-11
3.5.5 No.Parameter 1, 2 Upper Limit Frequency dan Lower Limit Frequency	3-12
3.5.6 No.Parameter 7, 8 Acceleration Time dan Deceleration Time	3-13

Bab 4 CARA PENGOPERASIAN FR CONFIGURATOR	4-1
---	------------

4.1 Pengetahuan Dasar Mengoperasikan FR Configurator	4-2
4.1.1 Hal-hal yang Diperlukan Untuk Koneksi	4-2
4.1.2 Cara Koneksi	4-2
4.1.3 Penyalaan awal	4-3
4.1.4 Struktur Layar (Frame Utama)	4-4
4.1.5 Struktur Layar (Navigation Area)	4-5
4.1.6 Struktur Layar (Sistem Area)	4-6
4.1.7 Struktur Layar (Monitor Area)	4-7
4.2 Easy Setup	4-8
4.2.1 Cara Pengaturan	4-8
4.2.2 System Property	4-9
4.2.3 Pengaturan Komunikasi	4-10
4.2.4 Cara Pengaturan Inverter	4-11
4.2.5 Deteksi Otomatis	4-12
4.2.6 Memilih Inverter	4-13
4.2.7 Pilih Kontrol	4-14
4.2.8 Pengaturan Motor	4-15
4.2.9 Pilih Metode Pengaturan Perintah Mulai dan Frekuensi (Kecepatan)	4-16
4.2.10 Daftar Parameter	4-17
4.3 Pengoperasian Daftar Parameter	4-18
4.3.1 Fungsi Daftar Parameter	4-18
4.3.2 Baca (Batch Read), Tulis (Batch Write), dan Verifikasi Pada Daftar Parameter	4-19
4.3.3 Hapus Parameter dan Hapus Semua	4-20

Bab 5 KONEKSI INVERTER DENGAN EKSTERNAL	5-1
--	------------

5.1 Koneksi Inverter dengan GOT	5-2
5.1.1 Tinjauan Fungsi	5-2
5.1.2 Struktur Sistem	5-2
5.1.3 Diagram Koneksi Kabel	5-3
5.1.4 Pengaturan Komunikasi pada Sisi Inverter	5-4
5.1.5 Pengaturan Komunikasi pada Sisi GOT	5-5

5.2 Koneksi Inverter dengan PLC MELSEC iQ-F	5-7
5.2.1 Tinjauan Fungsi	5-7
5.2.2 Konfigurasi Sistem	5-8
5.2.3 Pengaturan Resistor Pemutus	5-10
5.2.4 Diagram Koneksi Kabel	5-11
5.2.5 Pengaturan Komunikasi pada Sisi Inverter	5-13
5.2.6 Pengaturan Komunikasi pada Sisi PLC FX5	5-14
5.3 Pengoperasian dengan Potentiometer	5-15
5.3.1 Lakukan Pengaturan Frekuensi dengan Analog (Input Voltase/Input Arus)	5-15

Bab 6 LATIHAN	6-1
----------------------	------------

Latihan 1 Kontrol Belt Conveyor	6-2
Latihan 2 Penulisan Parameter Menggunakan FR Configurator	6-3
Latihan 3 Tes Tingkat Pemahaman	6-4

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Parameter (FR-E700)	Lamp. 1-1
Lampiran 2 Daftar Tampilan Kesalahan (FR-E700)	Lamp. 2-1
Lampiran 3 Alat untuk Latihan Perakitan	Lamp. 3-1
Lampiran 4 Diagram Koneksi Terminal (FR-E700).	Lamp. 4-1

MEMO

Bab 1

APAKAH INVERTER ITU?

Mari Kenali Inverter

"Inverter" yang akan kami kenalkan kepada Anda adalah perangkat untuk mengontrol kecepatan rotasi motor.

Kata inverter mungkin masih asing di telinga kita, meskipun sebenarnya produknya telah banyak digunakan orang di sekitar kita.

Sebagai contoh adalah kereta api. Kecepatan laju kereta api dikontrol agar dapat dijalankan dengan aman. Pengontrolan kecepatan rotasi motor kereta api ini juga menggunakan "inverter".

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai dasar-dasar "inverter".

1.1 Apa Itu Inverter?

1.1.1 Apa Saja yang Dapat Dilakukan Inverter?

■ Inverter

Di sekitar kita terdapat banyak benda yang digerakkan dengan motor.

Begitu sakelar dinyalakan, motor tidak akan bergerak secara tiba-tiba. Hal ini adalah karena kecepatan rotasi motor dikontrol oleh inverter.

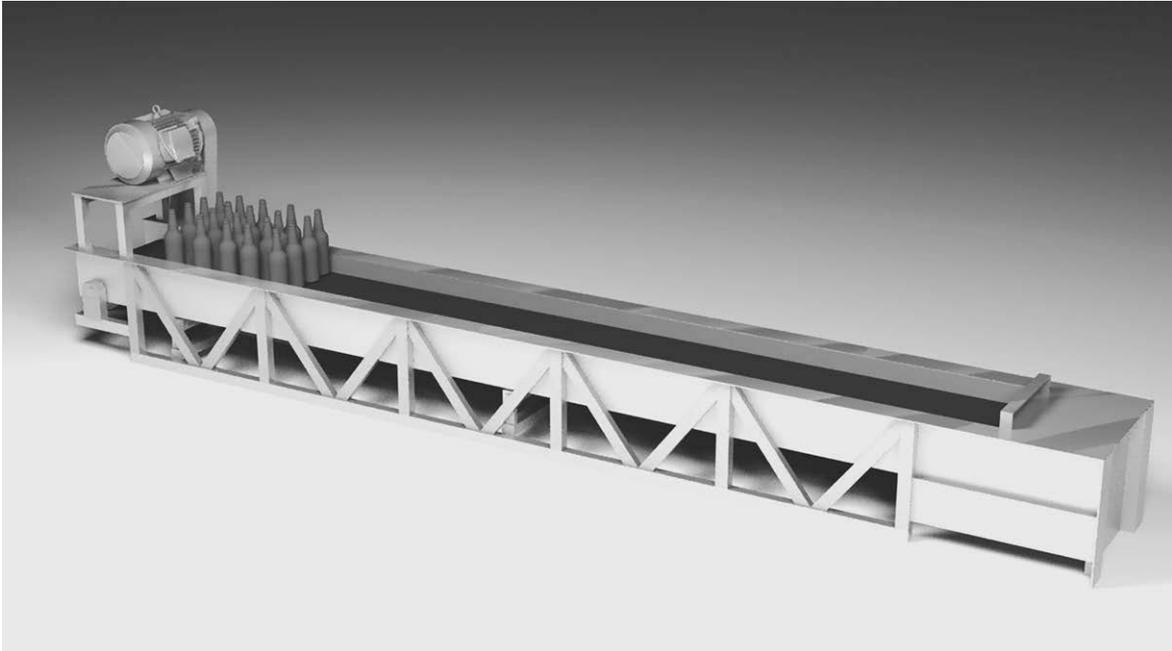
Secara singkat dapat dikatakan bahwa inverter adalah "**perangkat yang mampu secara bebas mengubah kecepatan rotasi motor standar**".

1.1.2 Manfaat Menggunakan Inverter

- 1** Dapat mengubah kecepatan motor standar dengan bebas. Dapat juga menangani motor standar yang sudah terpasang di mesin.
- 2** Kecepatan rotasi motor standar dapat diatur sesuai keinginan tanpa terpengaruh oleh frekuensi suplai daya.
- 3** Dapat menghemat energi (menghemat daya listrik).
- 4** Dapat meningkatkan produktivitas dengan mengubah kecepatan rotasi motor standar sesuai tujuan.
- 5** Dapat menurunkan arus awal pada motor standar dan dapat start dan berhenti dengan kejutan (*shock*) minimal.

1.1.3 Contoh Penggunaan Inverter di Sekitar Kita

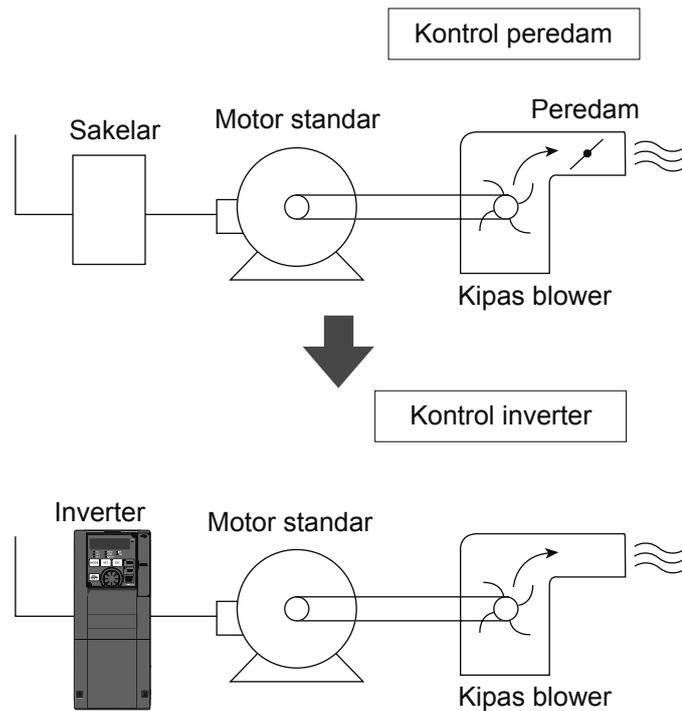
Belt conveyor yang digunakan di pabrik-pabrik



- * Meningkatkan efisiensi kerja, berhenti pada posisi yang ditentukan (*home position*), jalan otomatis (*auto run*)
- Dapat meningkatkan efisiensi kerja dan kereta dapat berhenti pada tempat yang ditentukan.
- Kecepatan pengangkutan dapat diatur secara optimal sesuai benda kerja.
- Dapat mencegah produk terjatuh ataupun beban terguncang dengan penyalaan lembut (*soft starting*) dan penghentian lembut (*soft stopping*).
- Meringankan kejutan pada mesin sehingga akselerasi dan delerasi dapat dilakukan tanpa memberikan kejutan.

Kipas dan kipas ventilasi untuk pemakaian di dalam gedung

- Pompa
- Kipas, blower
- Kipas ventilasi
- Menara pendingin
- Pengering (kipas tungku)



* Dapat menghemat energi dan otomatisasi

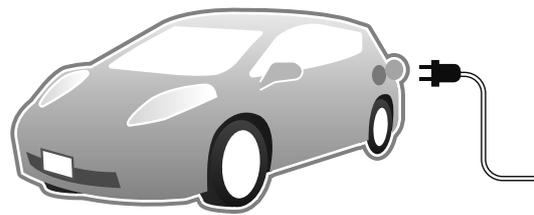
- Dapat digunakan jika membutuhkan kontrol volume aliran udara (kontrol laju aliran).
- Mengontrol volume aliran udara (tekanan atau laju aliran) secara otomatis.
- Volume aliran udara (laju aliran) dapat diubah menyesuaikan musim dan kebutuhan di siang dan malam hari.

Selain itu...

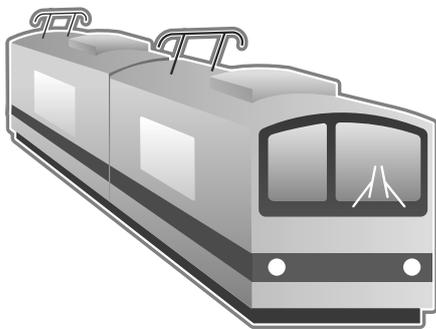
Digunakan di berbagai bidang.



• Penyejuk udara



• Mobil listrik



• Kereta api



• Mesin cuci

Inverter digunakan pada benda-benda di sekitar kita seperti ini.

1.2 Bagaimana Motor Bergerak

1.2.1 Motor dan Frekuensi

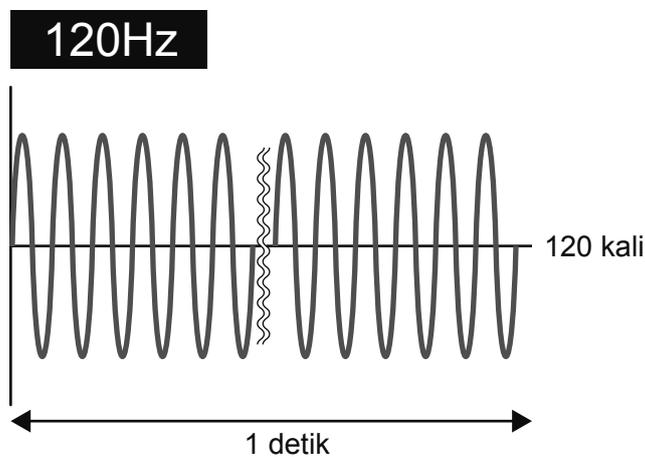
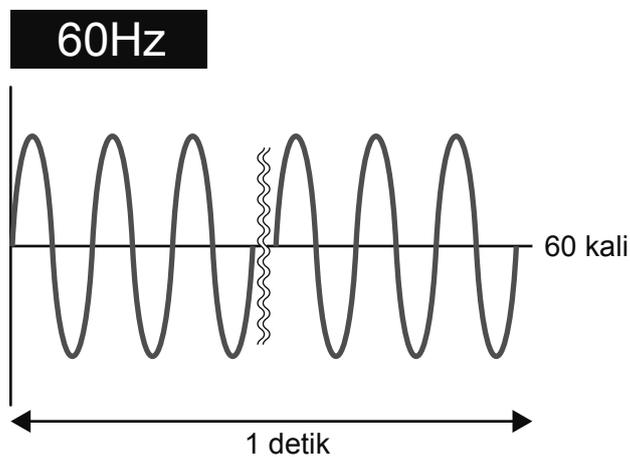
Rotasi motor dapat dipercepat dan diperlambat dengan cara mengubah frekuensi yang mengalir pada motor. Selanjutnya, apa yang dimaksud dengan frekuensi?

■ Frekuensi

Stop kontak daya untuk keperluan rumahan ditunjukkan dalam satuan 100V/50Hz dan 200V/60Hz.

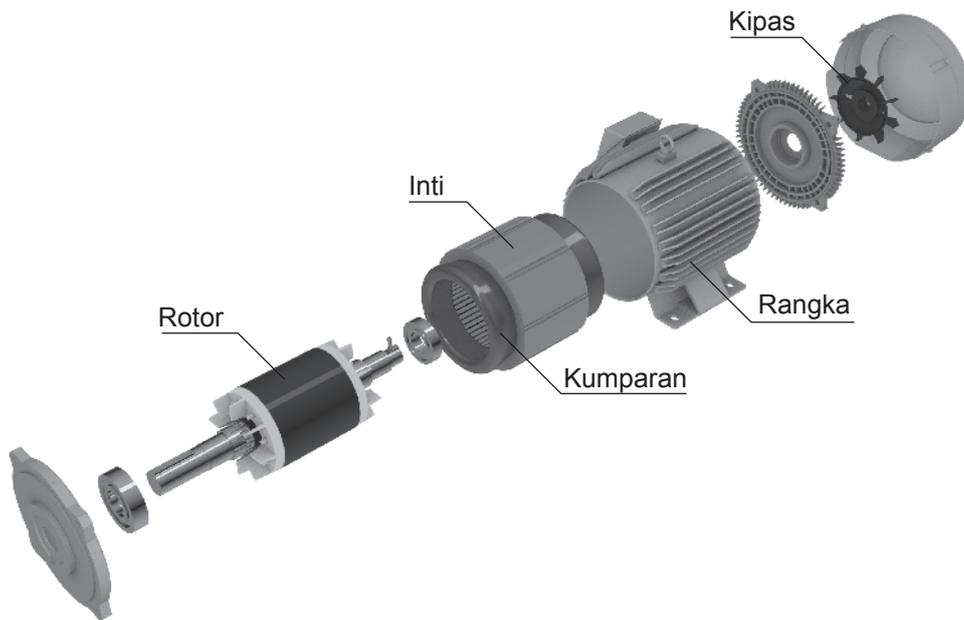
"V" menunjukkan voltase dan "Hz" menunjukkan frekuensi.

Frekuensi dapat ditunjukkan dengan grafik yang berbentuk seperti gelombang. Frekuensi 60Hz maksudnya adalah dalam waktu 1 detik, akan masuk voltase (tegangan) plus dan minus secara bergantian sebanyak 60 kali.



1.2.2 Prinsip Motor

Begitu suplai daya dihubungkan dengan motor, arus akan mengalir ke kumparan stator yang ada di dalam motor dan akan menimbulkan medan magnet berputar. Stator (rotor) akan berputar karena medan magnet berputar ini. Kecepatan rotasi motor sebanding dengan frekuensi suplai daya. Singkatnya, motor akan berputar karena gaya elektromagnetik.



Struktur Motor

1.3 Bagaimana Mengubah Frekuensi?

1.3.1 Struktur Inverter

Secara garis besar, inverter terdiri dari Komponen Konverter, Komponen Inverter, dan Sirkuit Kontrol.

■ Komponen Konverter

Mengubah suplai daya AC (arus bolak-balik) menjadi arus DC (arus searah) dan memperlancar arus dengan menghilangkan riak.

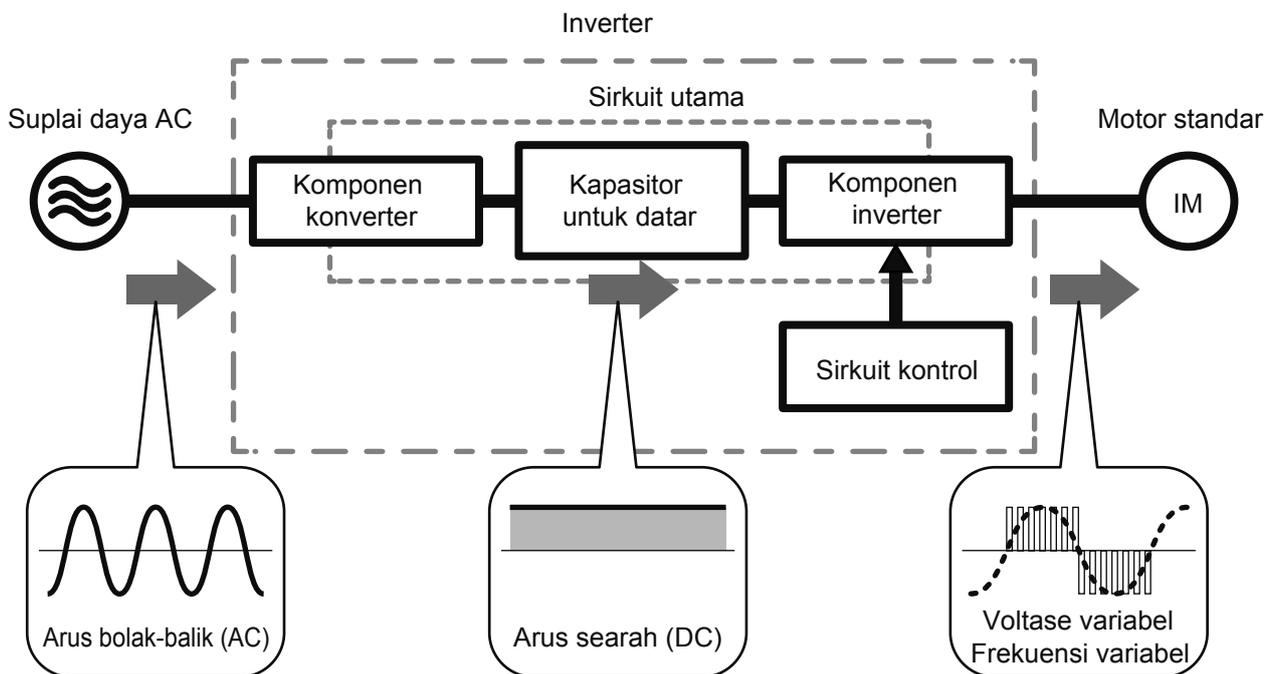
■ Komponen Inverter

Mengubah arus DC hasil konversi oleh komponen konverter menjadi arus pulsa bolak-balik dengan frekuensi variabel.

*Arus pulsa: arus yang mengalir sejenak dalam waktu singkat.

■ Sirkuit Kontrol

Mengontrol komponen konverter dan komponen inverter.



Bab 2

MARI KITA LIHAT SEPERTI APA INVERTER ITU

Inverter Mitsubishi untuk Tujuan Umum

Pada bab ini, mari kita lihat seperti apa sebenarnya "Inverter" itu.

Inverter Mitsubishi untuk tujuan umum telah disempurnakan line-upnya sesuai dengan tujuan penggunaannya.

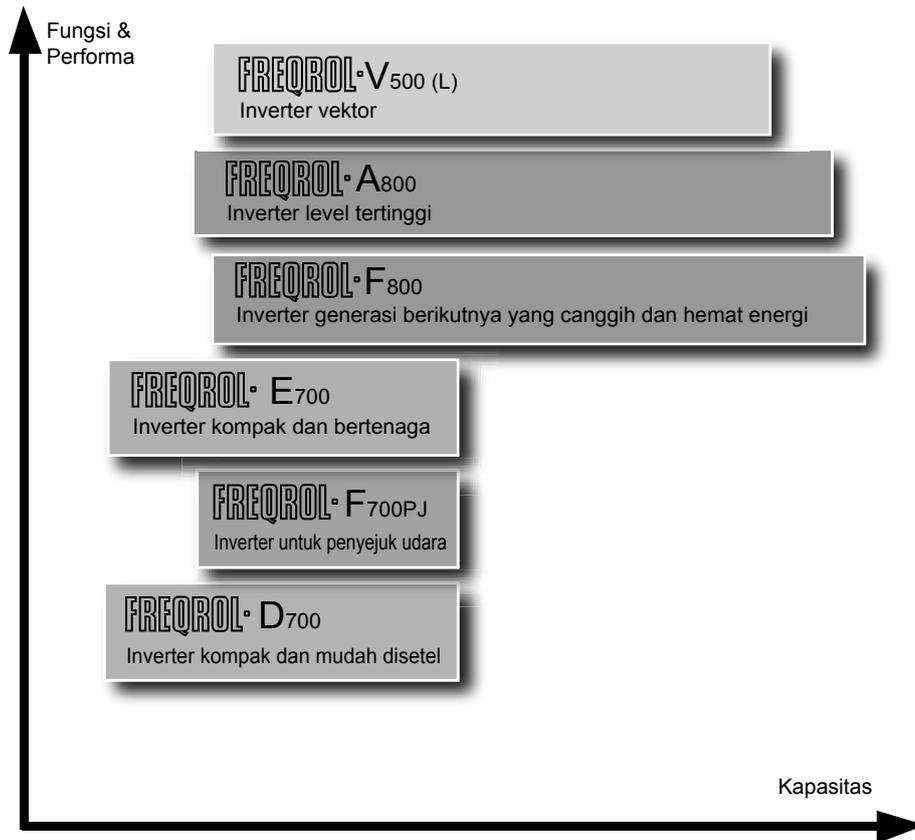
Kali ini kita akan mempelajari salah satunya, yaitu seri FR-E700, sebuah inverter kompak berfungsi tinggi.

Karena terkoneksi dengan kabel suplai daya, sebelum melakukan proses, pastikan suplai daya sudah menyala.

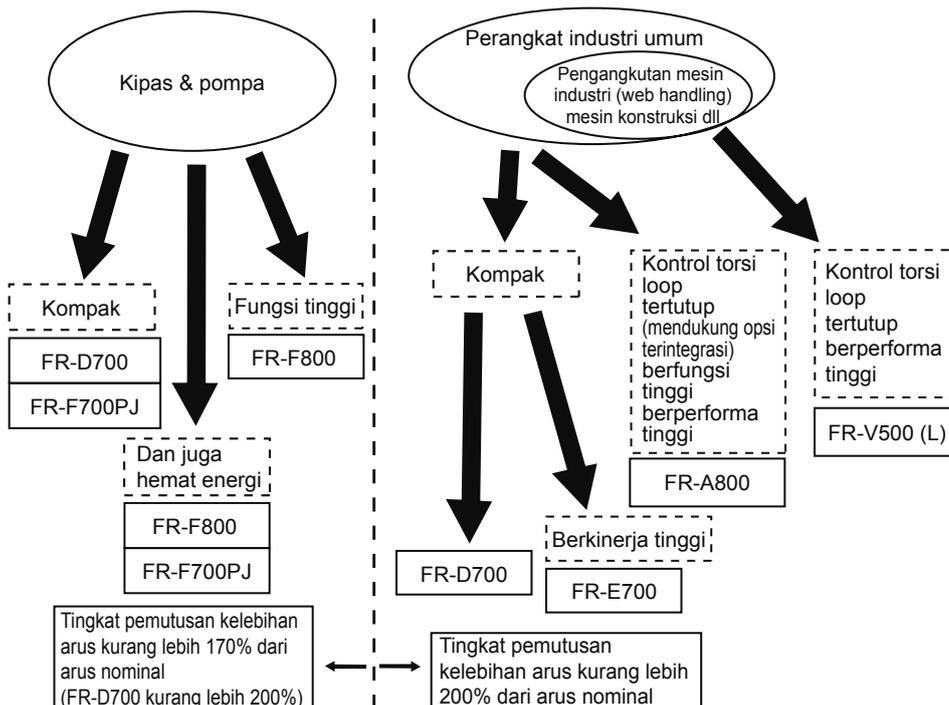
2.1 Inverter Mitsubishi untuk Tujuan Umum

2.1.1 Line-up

Line-up Inverter



Seri untuk Aplikasi Setiap Pasar



Penggunaan kipas dan pompa

FR-F800



Kelas 200V 3 fase	0,75K - 110K
Kelas 400V 3 fase	0,75K - 560K

- Bisa menggunakan motor untuk tujuan umum dan motor IPM. Dengan penggerak motor IPM (MM-EFS) yang memiliki magnet permanen yang melekat pada motor, menjadi lebih hemat energi dan efisiensi lebih tinggi.
- Sangat cocok untuk kipas dan pompa dengan berbagai fungsi seperti untuk kontrol eksitasi optimal, kontrol pola percepatan kuadrat torsi dan kontrol PID, pengalihan ke komersial, titik V/F5 yang dapat disesuaikan, terus beroperasi pada saat berhenti sesaat, serta fungsi untuk menghindari regenerasi.
- Memperpanjang usia komponen yang memiliki usia pakai dan menerapkan fungsi diagnosis usia pakai secara standar.
- Bisa diinstal berbagai opsi terintegrasi. Dapat digunakan juga pada jaringan seperti LONWORKS, CC-Link, dll melalui opsi terintegrasi.

FR-F700PJ



Kelas 200V 3 fase	0,4K - 15K
Kelas 400V 3 fase	0,4K - 15K

- Bisa menggunakan motor untuk tujuan umum dan motor IPM. Dengan penggerak motor IPM (MM-EFS) yang memiliki magnet permanen yang melekat pada motor, menjadi lebih hemat energi dan efisiensi lebih tinggi.
- Mewujudkan reliabilitas yang tinggi dan pengabelan yang mudah dengan blok terminal penjepit pegas.

MM-EFS (75kW ke bawah)
MM-THE4 (75kW ke atas)



Kelas 200V 3 fase	0,75kW - 75kW
Kelas 400V 3 fase	0,75kW - 160 kW

- Merupakan motor IPM yang memiliki magnet permanen yang melekat pada rotor, sehingga lebih efisien dibanding motor induksi.
- Jika dibandingkan dengan "Seri MM-EF", kerugian motor (kehilangan besi dan kehilangan tembaga primer) lebih sedikit dan efisiensi lebih tinggi. Mewujudkan efisiensi maksimal IE4, yaitu nilai referensi efisien dari kelas tertinggi (efisiensi super premium).

SF-PR



Kelas 200V 3 fase	0,75kW - 55kW
Kelas 400V 3 fase	0,75kW - 55kW

- Mewujudkan efisiensi kelas IE3 yang tetap sama dengan ukuran konvensional dengan memanfaatkan teknologi pelat baja yang dimiliki serta penggunaan material inti besi baru.
- Menjaga kompatibilitas instalasi dengan motor efisiensi standar tipe SF-JR sehingga memungkinkan perpindahan dengan lancar.

Penggunaan pada mesin industri umum

(Kompak dan memiliki kinerja tinggi untuk bentuk kecil, pengangkutan, conveyor, mesin standar pengemasan bahan makanan, dll)

FR-E700

Kelas 100V fase tunggal	0,1K - 0,75K	Kelas 200V 3 fase	0,1K - 15K
Kelas 200V fase tunggal	0,1K - 2,2K	Kelas 400V 3 fase	0,4K - 15K



- Dapat menghasilkan torsi sebesar 0,5Hz 200% (0,1K - 3,7K) dengan adanya kontrol vektor fluks lanjutan.
- Kecepatan gulung pada dial M menggunakan sistem variabel dan kemampuan operasi menjadi meningkat dengan pemasangan pencegah slip.
- Bisa diinstal berbagai opsi terintegrasi. Dapat digunakan juga pada jaringan seperti CC-Link, PROFIBUS-DP, DeviceNet, dll melalui opsi terintegrasi.

Penggunaan pada mesin industri umum

(Standar kompak (berukuran kecil), pengangkutan, conveyor, pengemasan bahan makanan, kipas, pompa, dll)

FR-D700

Kelas 100V fase tunggal	0,1K - 0,75K	Kelas 200V 3 fase	0,1K - 15K
Kelas 200V fase tunggal	0,1K - 2,2K	Kelas 400V 3 fase	0,4K - 15K



- Mewujudkan reliabilitas yang tinggi dan pengabelan yang mudah dengan terminal penjepit pegas.
- Telah disesuaikan dengan standar keselamatan dengan biaya rendah melalui pemasangan fungsi keselamatan (fungsi safety stop).
- Dapat menghasilkan torsi 1Hz 150% melalui kontrol vektor fluks untuk tujuan umum dan fungsi penyetelan otomatis.
- Kecepatan scroll pada dial M menggunakan sistem variabel dan kemampuan operasi menjadi meningkat dengan pemasangan pencegah slip.

Penggunaan pada mesin industri umum

(Fungsi tinggi, performa tinggi, pengangkutan naik dan turun, kontrol web line, mesin konstruksi dll)

FR-A800

Kelas 200V 3 fase	0,4K - 90K
Kelas 400V 3 fase	0,4K - 500K



- Dengan memanfaatkan kontrol vektor tanpa sensor, penggabungan dengan motor PM (magnet) bisa dilakukan. Dengan fungsi penyetelan otomatis, motor PM buatan produsen lain juga bisa dioperasikan.
- Penyempurnaan fungsi praktis seperti koneksi memori USB, fungsi PLC, dll.
- Kontrol vektor yang kuat bisa dilakukan dengan kombinasi motor yang disertai PLG (Diperlukan opsi terintegrasi FR-A8AP.)
- Bisa diinstal berbagai opsi terintegrasi. Dapat digunakan juga pada jaringan seperti CC-Link, SSCNETIII/H, dll melalui opsi terintegrasi.

FR-V500 (L)

Kelas 200V 3 fase	1,5K - 55K, 75K
Kelas 400V 3 fase	1,5K - 55K, 75K - 250K



- Bisa mengontrol vektor motor khusus dan beroperasi dengan performa dan respons tinggi
- Bisa menghitung fluks internal motor dengan presisi tinggi dan meningkatkan presisi torsi
- Mewujudkan gain kontrol kecepatan dan gain loop posisi dengan sedikit pengaturan
- Bisa merespons operasi komunikasi SSCNET melalui opsi terintegrasi

2.2 Mari Lihat Inverter Secara Rinci

2.2.1 Nama Bagian Inverter Mitsubishi untuk Tujuan Umum FR-E700

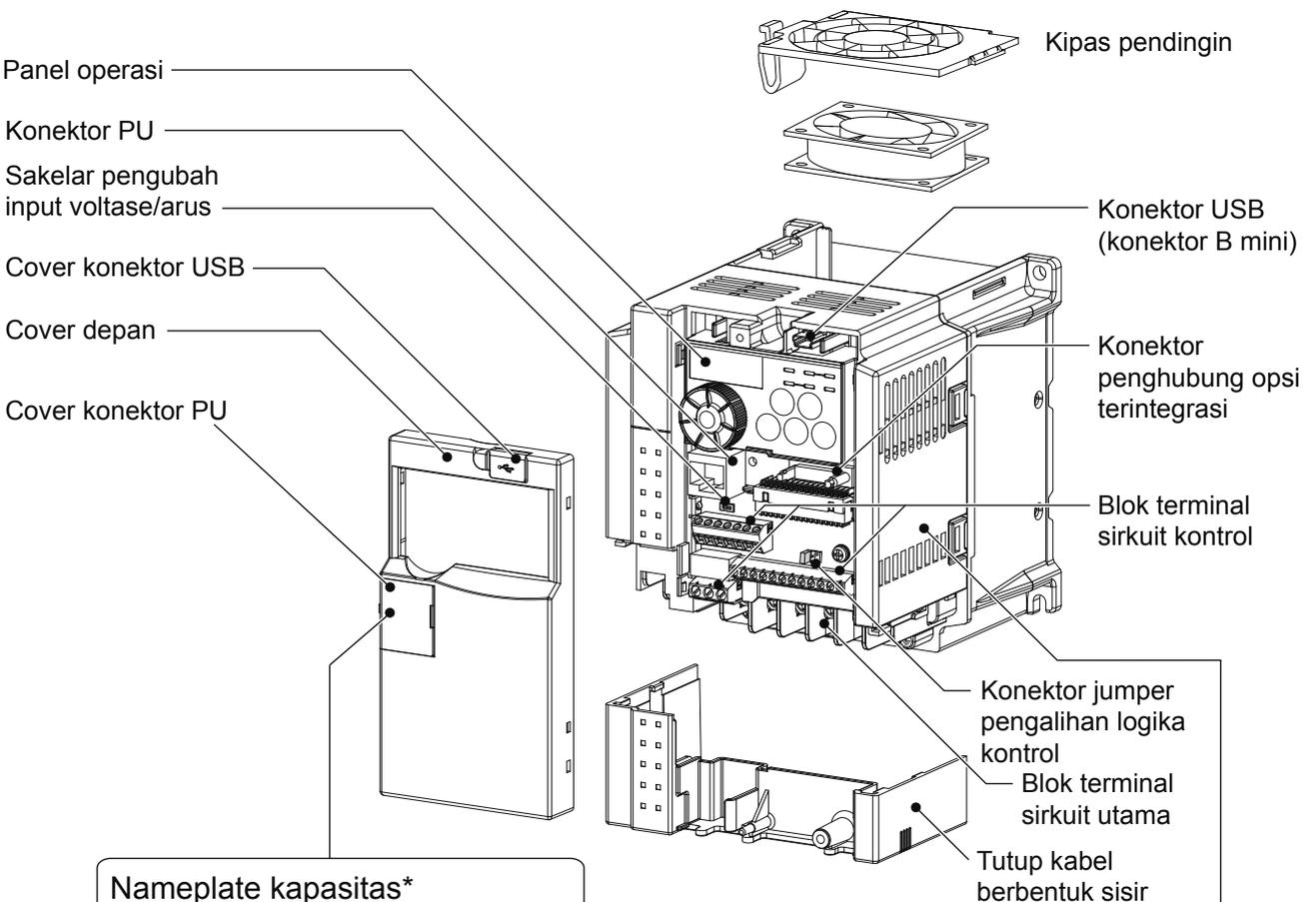
• Model Inverter

FR - E720 - 1.5K

Kode	Kelas voltase
E720	Kelas 200V 3 fase
E740	Kelas 400V 3 fase
E720S	Kelas 200V fase tunggal
E710W	Kelas 100V fase tunggal

Menunjukkan kapasitas inverter [kW]

Kode	Spesifikasi terminal sirkuit kontrol
Tidak ada	Terminal sirkuit kontrol standar (sistem sekrup yang dimasukkan)
SC	Produk yang menangani safety stop
NF	Produk yang mendukung komunikasi jarak jauh FL
NC	Produk yang mendukung komunikasi CC-Link



Nameplate kapasitas*

FR-E720-1.5K ← Model inverter
 SERIAL: **XXXXXX** ← Nomor manufaktur

* Posisi nameplate kapasitas dan nameplate angka nominal berbeda-beda tergantung kapasitas. Pastikan dengan diagram dimensi.

Nameplate angka nominal*

Model inverter → MODEL **FR-E720-1.5K**
 Nominal input → INPUT : XXXXX
 Nominal output → OUTPUT : XXXXX
 Nomor manufaktur → SERIAL : _____

INVERTER
 PASSED
 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION
 MADE IN JAPAN

• Komponen tambahan

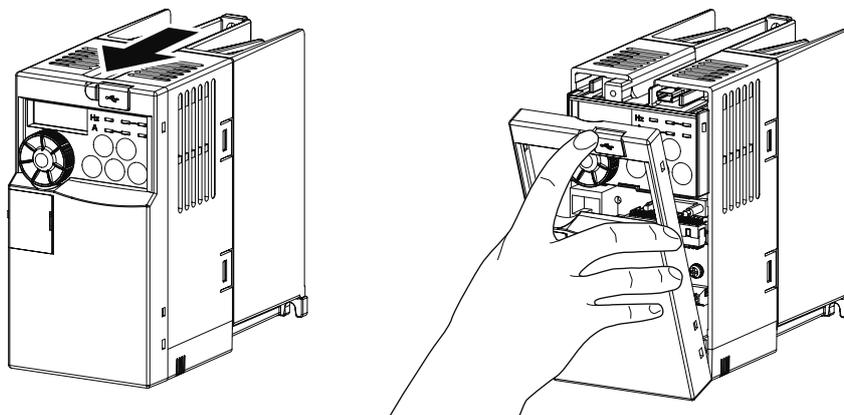
Sekrup pengunci cover kipas (M3×35mm)

2.3 Mari Hubungkan Inverter

2.3.1 Cara Melepas dan Memasang Cover

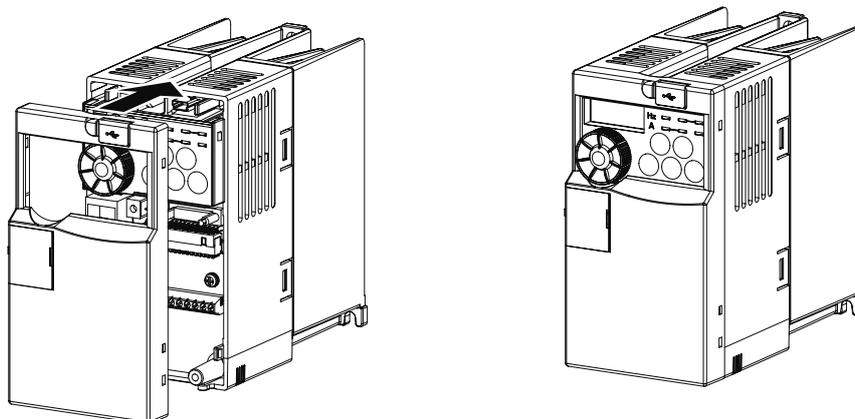
Melepas

Lepas cover depan dengan menarik bagian bertanda panah ke arah muka.



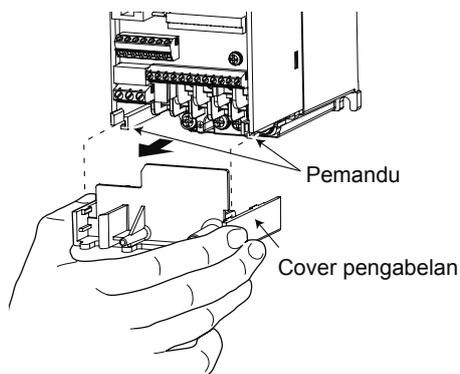
Memasang

Untuk memasang inverter, selaraskan cover dengan bagian depan bodi, lalu pasang secara lurus.



Cover Pengabelan

Cover dapat dilepas dengan mudah dengan menariknya ke arah muka. Pasang cover pengabelan ke bodi inverter menyesuaikan panduan.



2.3.2 Mari Hubungkan Kabel Suplai Daya

Suplai daya yang dapat terhubung dengan inverter ada dua macam.

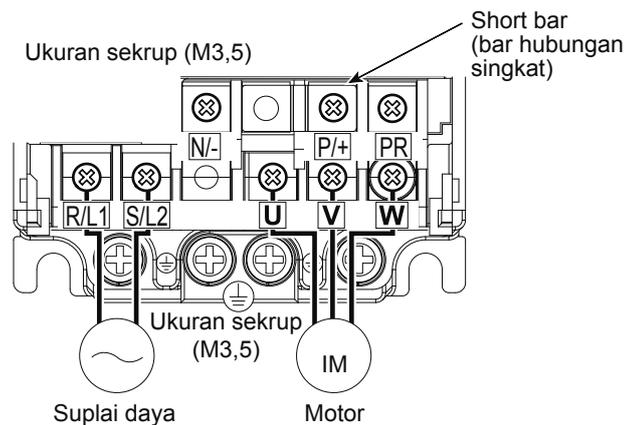
*Anda dapat memilih inverter tipe input 1 fase dan tipe 3 fase menyesuaikan suplai daya yang digunakan.

Tipe fase tunggal terdiri dari inverter dengan input 200V dan 100V dan output keduanya adalah 200V 3 fase.

Suplai Daya Sistem Fase Tunggal Dua Kawat

Digunakan pada produk elektronik rumah tangga dan peralatan listrik skala kecil.

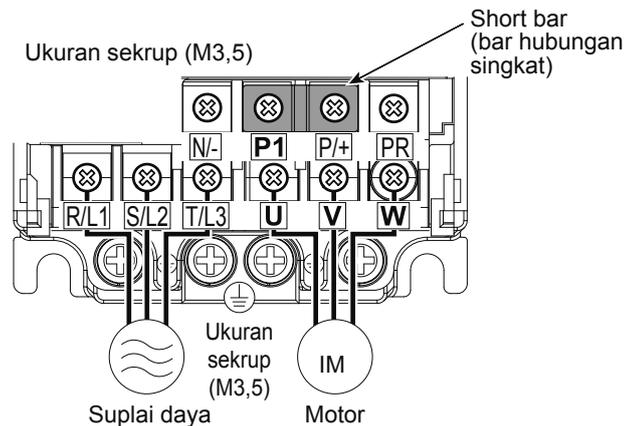
Hubungkan suplai daya ke terminal sirkuit utama R, S dan motor ke U, V, W.



Suplai Daya Sistem Tiga Fase Tiga Kawat

Mengalirkan listrik ke peralatan listrik skala besar antara lain di pabrik-pabrik.

Hubungkan suplai daya ke terminal sirkuit utama R, S, T dan motor ke U, V, W.



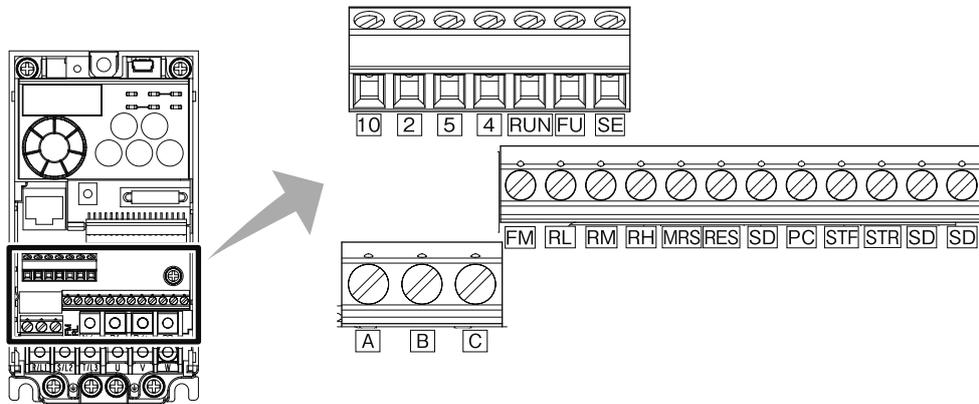
PERHATIAN

- Kabel suplai daya harus selalu terhubung ke R/L1, S/L2, T/L3. (Tidak perlu menyesuaikan urutan fase) Hindari menghubungkan dengan U, V, W, karena inverter akan rusak.
- Dilarang menyentuh terminal sirkuit utama secara langsung karena berisiko tersengat listrik.

2.3.3 Terminal Kontrol

Tata Letak Terminal

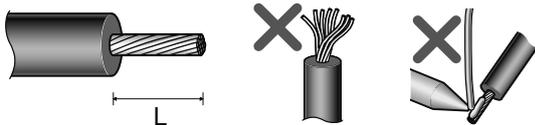
Ukuran sekrup terminal
M3: (terminal A, B, C)
M2: (selain yang
tersebut di atas)



Cara Pengabelan

1. Untuk pengabelan sirkuit kontrol, kupas selubung kabel, lalu gunakan apa adanya seperti itu. Kupas selubung kabel dengan ukuran berikut ini. Jika kupasan terlalu panjang, ada kemungkinan menimbulkan hubungan singkat dengan kabel di sebelahnya. Jika terlalu pendek, ada kemungkinan kabel akan lepas. Agar tidak berantakan, pilinlah kabel dan lakukan pengabelan. Jangan disolder.

Ukuran pengupasan selubung kabel



	L (mm)
Terminal A, B, C	6
Selain yang disebut di atas	5

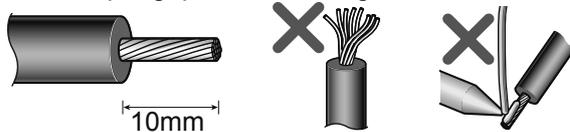
2. Kendurkan sekrup terminal lalu masukkan kabel ke terminal.
3. Kencangkan sekrup dengan torsi pengencangan yang telah ditentukan. Sekrup kurang kencang dapat menyebabkan kabel lepas ataupun gagal berfungsi. Sekrup terlalu kencang dapat menyebabkan hubungan singkat ataupun gagal berfungsi karena sekrup atau modul rusak.
Torsi pengencang: 0,5N•m - 0,6N•m (terminal A, B, C)
0,22N•m - 0,25N•m (selain di atas)
Obeng: obeng \ominus kecil (ketebalan ujung blade: 0,4mm/lebar ujung blade: 2,5mm).

• Dalam hal terminal bentuk batang

Gunakan terminal bentuk batang dengan mengupas selubung kabel.

1. Kupas selubung kabel dengan ukuran berikut ini. Jika kupasan terlalu panjang, ada kemungkinan menimbulkan hubungan singkat dengan kabel di sebelahnya. Jika terlalu pendek, ada kemungkinan kabel akan lepas.
Agar tidak berantakan, pilinlah kabel dan lakukan pengabelan. Jangan disolder.

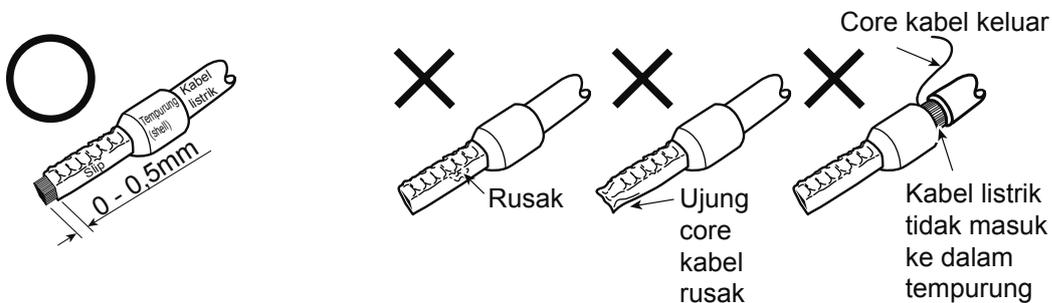
Ukuran pengupasan selubung kabel



2. Lakukan krimpa pada terminal bentuk batang.

Atur agar bagian kawat inti dari kabel menonjol keluar sepanjang 0 – 0,5mm dari bagian lengan.

Setelah krimpa selesai, cek tampilan luar terminal bentuk batang. Terminal bentuk batang yang belum terkrimpa dengan benar ataupun sisi sampingnya rusak jangan digunakan.



PERHATIAN

- Jika melakukan pengabelan kabel rangkap dalam kondisi apa adanya, lakukanlah setelah kabel dipilin dengan baik agar tidak menimbulkan hubungan singkat dengan terminal atau pengabelan di dekatnya.
- Tekan obeng minus vertikal terhadap tombol buka tutup. Ujung blade tergelincir dapat menyebabkan inverter rusak atau menyebabkan operator terluka.

2.4 Hal-hal yang Harus Diperhatikan dalam Penggunaan Inverter

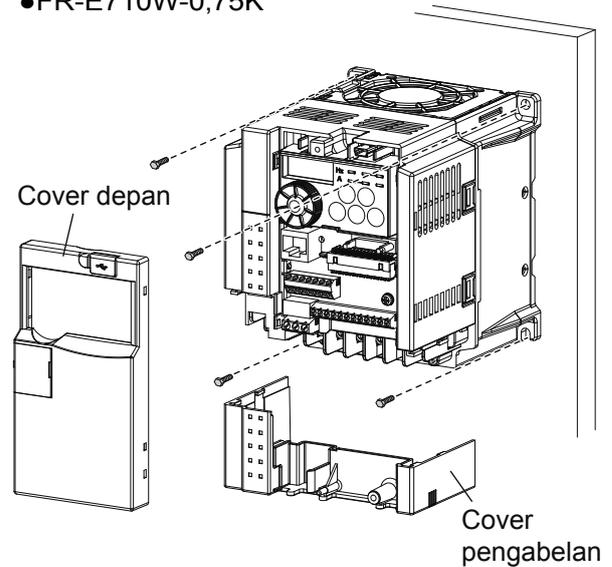
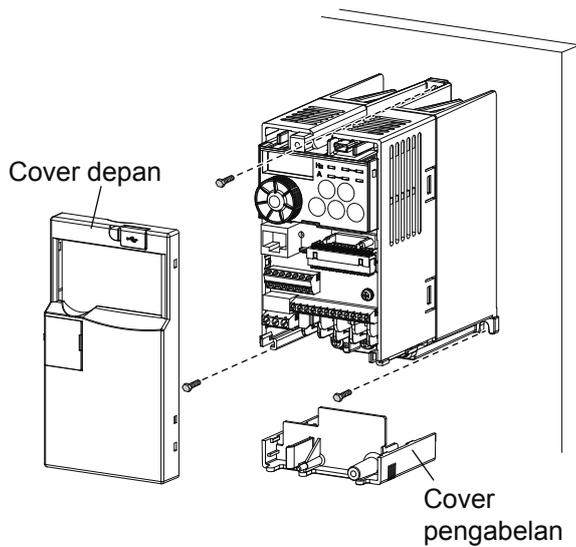
2.4.1 Instalasi Inverter

Instalasi di mesin lathe permukaan panel

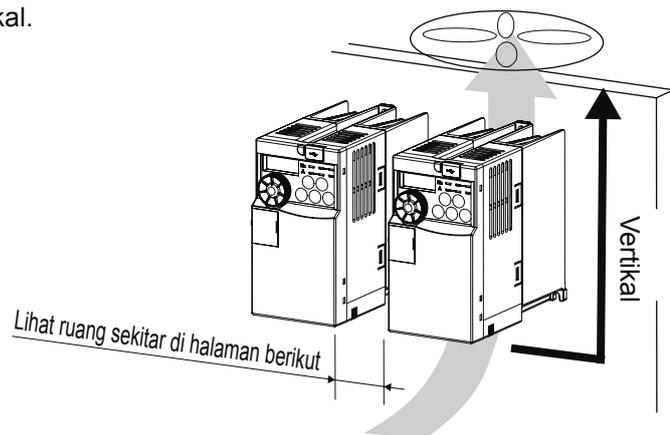
Lepas cover depan dan cover pengabelan, lalu pasang inverter.

- FR-E720-0,1K (SC) - 0,75K (SC)
- FR-E720S-0,1K (SC) - 0,4K (SC)
- FR-E710W-0,1K - 0,4K

- Di atas FR-E720-1,5K (SC)
- Di atas FR-E740-0,4K (SC)
- Di atas FR-E720S-0,75K (SC)
- FR-E710W-0,75K



Inverter harus diatur pada posisi pemasangan vertikal.

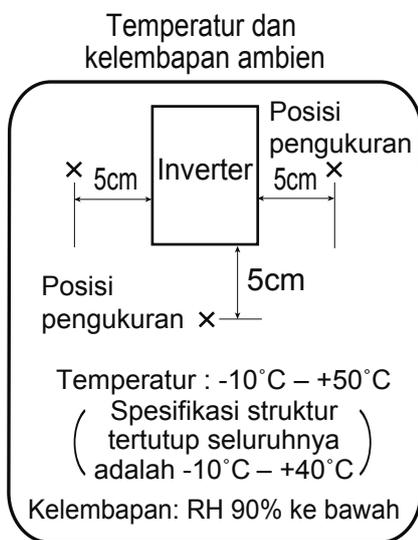


Arah instalasi inverter

Pasanglah inverter di dinding dengan benar. Jangan pasang secara horizontal atau posisi lainnya.

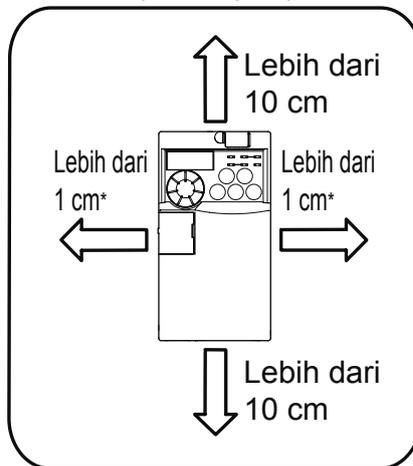
Celah di sekeliling inverter

Sekeliling inverter melepaskan panas. Karena itu, berilah jarak inverter dengan peralatan lain atau dengan permukaan dinding minimal seperti berikut ini. Bagian bawah inverter perlu jarak minimal untuk ruang pengkabelan dan bagian atas inverter perlu jarak minimal untuk ruang disipasi panas.



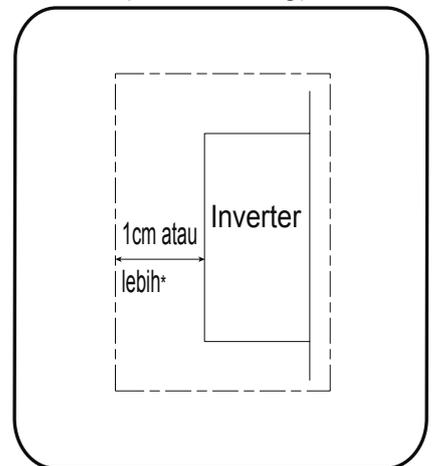
Lakukan tindakan pendinginan dengan menjaga jarak yang cukup.

Menyediakan ruang sekeliling (sisi depan)



* Jika digunakan pada temperatur ambient kurang dari 40°C , bisa dipasang rapat (celah 0cm). Jika temperatur ambient lebih dari 40°C , ruang sekitar arah horizontal inverter perlu minimal 1cm (5,5K ke atas perlu minimal 5cm).

Menyediakan ruang sekeliling (sisi belakang)



* Di atas 5,5K butuh lebih dari 5cm.

Bagian Atas Inverter

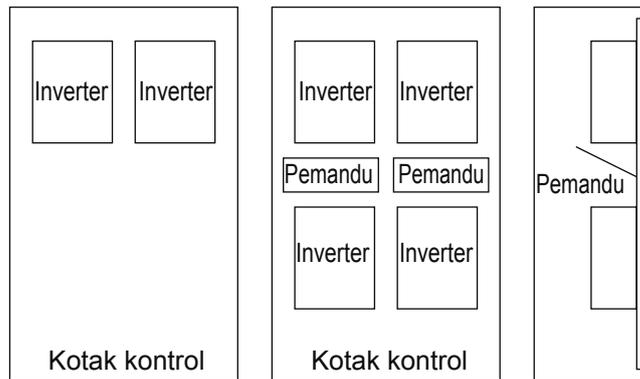
Di bagian atas inverter akan ada udara panas yang berasal dari dalam inverter dan naik ke atas terdorong oleh kipas kecil yang ditanam di dalam modul.

Jika ingin menempatkan instrumen di bagian atas inverter, aturlah agar instrumen tidak mengalami gangguan meskipun terkena dampak panas.

Bila inverter dipasang pada beberapa unit

Jika ingin memasukkan beberapa inverter sekaligus ke dalam satu panel, normalnya susunlah secara horizontal seperti Gambar (a) berikut ini. Untuk meminimalkan ruang pada panel apabila inverter terpaksa harus disusun secara vertikal, lakukan penanganan antara lain dengan memasang panduan, karena suhu di dalam inverter bagian atas akan naik karena panas pada inverter bagian bawah dan dapat menyebabkan kerusakan pada inverter.

Kemudian, jika ingin memasukkan beberapa inverter sekaligus, lakukan dengan hati-hati antara lain dengan memperbesar ukuran ventilasi dan panel agar temperatur ambient inverter tidak melebihi angka toleransi.



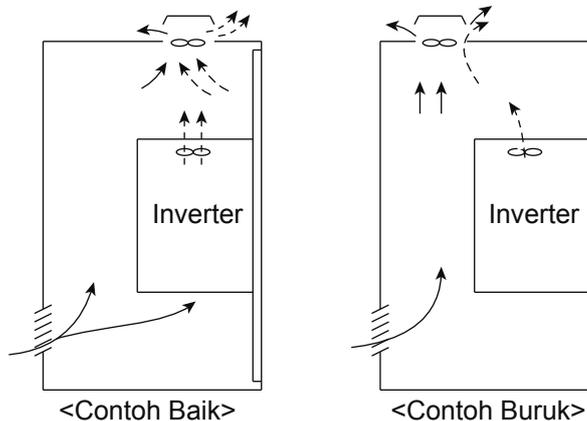
(a) Bila dibariskan menyamping

(b) Bila dibariskan tegak

Beberapa unit inverter masuk sekaligus

Penempatan Kipas Ventilasi dan Inverter

Udara panas yang muncul di dalam inverter akan diubah menjadi udara hangat oleh kipas pendingin dan akan dialirkan dari bagian bawah ke bagian atas modul. Untuk memasang kipas ventilasi tersebut, tetapkan lokasi penempatannya setelah mempertimbangkan dengan baik aliran udaranya. (Udara akan mengalir ke tempat yang resistansinya sedikit. Buatlah jalan udara serta plat penyearah agar udara dingin mengenai inverter.)



Penetapan kipas ventilasi dan inverter

2.4.2 Kesalahan dan Penanganannya

Jika muncul kesalahan pada inverter, fungsi proteksi akan bekerja, alarm akan berhenti, dan bagian tampilan pada PU akan berubah secara otomatis menjadi tampilan error (kesalahan).

■ Penyimpanan Sinyal Output Error

Jika rangkaian kontaktor elektromagnetik (MC) yang telah terpasang di sisi input inverter terbuka saat fungsi proteksi telah bekerja, maka sumber listrik kontrol pada inverter akan hilang dan output kesalahan tidak akan bertahan.

■ Tampilan Kesalahan

Jika fungsi proteksi bekerja, bagian tampilan panel operasi akan berganti-ganti secara otomatis.

■ Cara Mereset

Jika fungsi proteksi bekerja, output inverter akan bertahan dalam kondisi berhenti dan tidak dapat menyala lagi selama belum direset.

Jika fungsi proteksi telah bekerja, setelah penyebab kesalahan tertangani, reset inverter, kemudian operasikan kembali. Ada kemungkinan inverter mengalami kegagalan atau rusak.

Tampilan kesalahan pada inverter secara garis besar dikelompokkan sebagai berikut.

1 Pesan kesalahan

Menampilkan pesan berupa salah operasi serta salah pengaturan berdasarkan panel operasi ataupun modul parameter (FR-PU04/FR-PU07). Inverter tidak memutus output.

2 Alarm

Meskipun tampil di panel operasi, inverter tidak akan memutus output, sehingga jika tidak ditangani, ada kemungkinan terjadi kerusakan parah.

3 Kerusakan ringan

Inverter tidak memutus output. Juga dapat mengoutput sinyal kerusakan ringan dengan pengaturan parameter.

4 Kerusakan parah

Memutus output inverter dengan kerja fungsi proteksi dan melakukan output kesalahan.

<Referensi>

Daftar tampilan kesalahan serta penanganannya silakan dibaca di Lampiran 2.

MEMO

Bab 3

APAKAH PARAMETER ITU?

Mari Kenali Inverter

Untuk mengatur "Inverter", kita harus paham tentang parameter.

Mari kita ambil belt conveyer pada Bab 1 sebagai contoh. Jika motor untuk menggerakkan belt conveyer tidak berotasi dengan lancar, benda kerja bisa jatuh dan hancur. Agar dapat bergerak dengan lancar, motor pada saat start harus diputar pelan-pelan.

Dengan mengatur parameter pada "Inverter", kita dapat membuat motor berjalan lancar.

Pada bab ini akan diperkenalkan salah satu parameter yang mewakili.

3.1 Pengaturan Parameter Dasar

3.1.1 Apakah parameter itu?

Parameter adalah nilai numerik untuk mengatur operasi inverter. Parameter dinyatakan dengan "Pr." dan jenis serta jumlah yang dapat dipakai berbeda-beda tergantung jenis inverternya.

Pengoperasian inverter dengan kecepatan variabel secara sederhana dapat dilakukan tetap dalam angka setelan awal. Aturilah parameter yang dibutuhkan menyesuaikan beban dan spesifikasi pengoperasian. Pengaturan, perubahan, dan pengecekan parameter dapat dilakukan pada panel operasi.

3.1.2 Parameter-Parameter Utama

Secara umum, parameter yang banyak dipakai ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

No.parameter	Nama	Satuan	Nilai Awal	Rentang	Kegunaan
0	Pendorong torsi	0,1%	6%/4%/3%/2%*	0 - 30%	Pada saat kontrol V/F, jika torsi pada saat mulai ingin diperbesar, motor tidak akan berputar jika ada beban, sehingga alarm [OL] akan menyala dan atur parameter apabila output terputus pada [OC1]. *Nilai awal berbeda-beda tergantung dari kapasitas inverter. (0,75K ke bawah/1,5K - 3,7K/5,5K, 7,5K/11K, 15K)
1	Upper limit frequency	0,01Hz	120Hz	0 - 120Hz	Atur parameter apabila ingin menetapkan batas atas frekuensi output.
2	Lower limit frequency	0,01Hz	0Hz	0 - 120Hz	Atur parameter apabila ingin menetapkan batas bawah frekuensi output.
3	Base frequency	0,01Hz	60Hz	0 - 400Hz	Atur parameter apabila frekuensi terukur dari motor tidak mencapai 60Hz. Pastikan pelat nilai pada motor.
4	Pengaturan kecepatan 3 (kecepatan tinggi)	0,01Hz	60Hz	0 - 400Hz	Aturlah kecepatan pengoperasian dengan parameter dan aturlah dengan terminal apabila ingin mengganti kecepatan tersebut.
5	Pengaturan kecepatan 3 (kecepatan sedang)	0,01Hz	30Hz	0 - 400Hz	
6	Pengaturan kecepatan 3 (kecepatan rendah)	0,01Hz	10Hz	0 - 400Hz	
7	Acceleration time	0,1 detik	5 dtk/10 dtk/15 dtk*	0 - 3600 dtk	Dapat mengatur deceleration time/ deceleration time.
8	Deceleration time	0,1 detik	5 dtk/10 dtk/15 dtk*	0 - 3600 dtk	*Nilai awal berbeda-beda tergantung dari kapasitas inverter.
9	Termal elektronik	0,01A	Arus terukur pada inverter	0 - 500A	(3,7K ke bawah/5,5K, 7,5K/11K, 15K)
79	Pemilihan mode operasi	1	0	0	Mode ganti eksternal/PU
				1	Penetapan mode operasi PU
				2	Penetapan mode operasi eksternal
				3	Mode operasi kombinasi eksternal/PU 1 (Eksternal: start, PU: frekuensi)
				4	Mode operasi kombinasi eksternal/PU 2 (Eksternal: frekuensi, PU: mulai)
				6	Mode pengalihan
				7	Mode operasi eksternal (interlok operasi PU)
Pr.CL	Hapus parameter	1	0	0, 1	"1": mengembalikan parameter ke nilai awal, kecuali parameter untuk kalibrasi
ALLC	Hapus semua parameter	1	0	0, 1	"1": mengembalikan semua parameter ke nilai awal

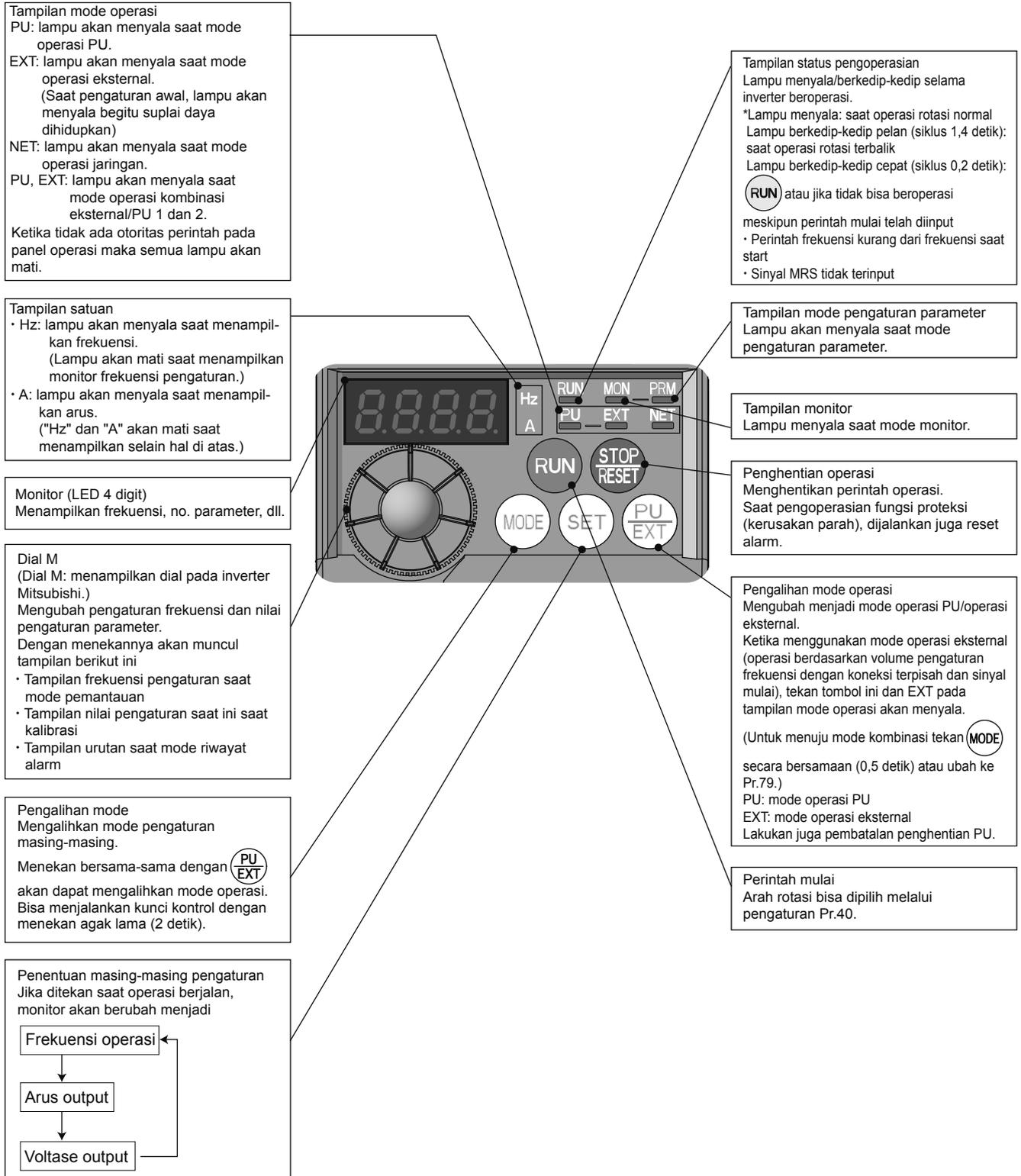
POIN

- Nilai awal parameter telah diatur sebelumnya dan dapat dioperasikan dalam kondisi apa adanya.
- Parameter juga dapat diatur menyesuaikan motor yang digunakan dan lingkungan mesin.

3.2 Panel Operasi

3.2.1 Nama Bagian Pada Panel Operasi

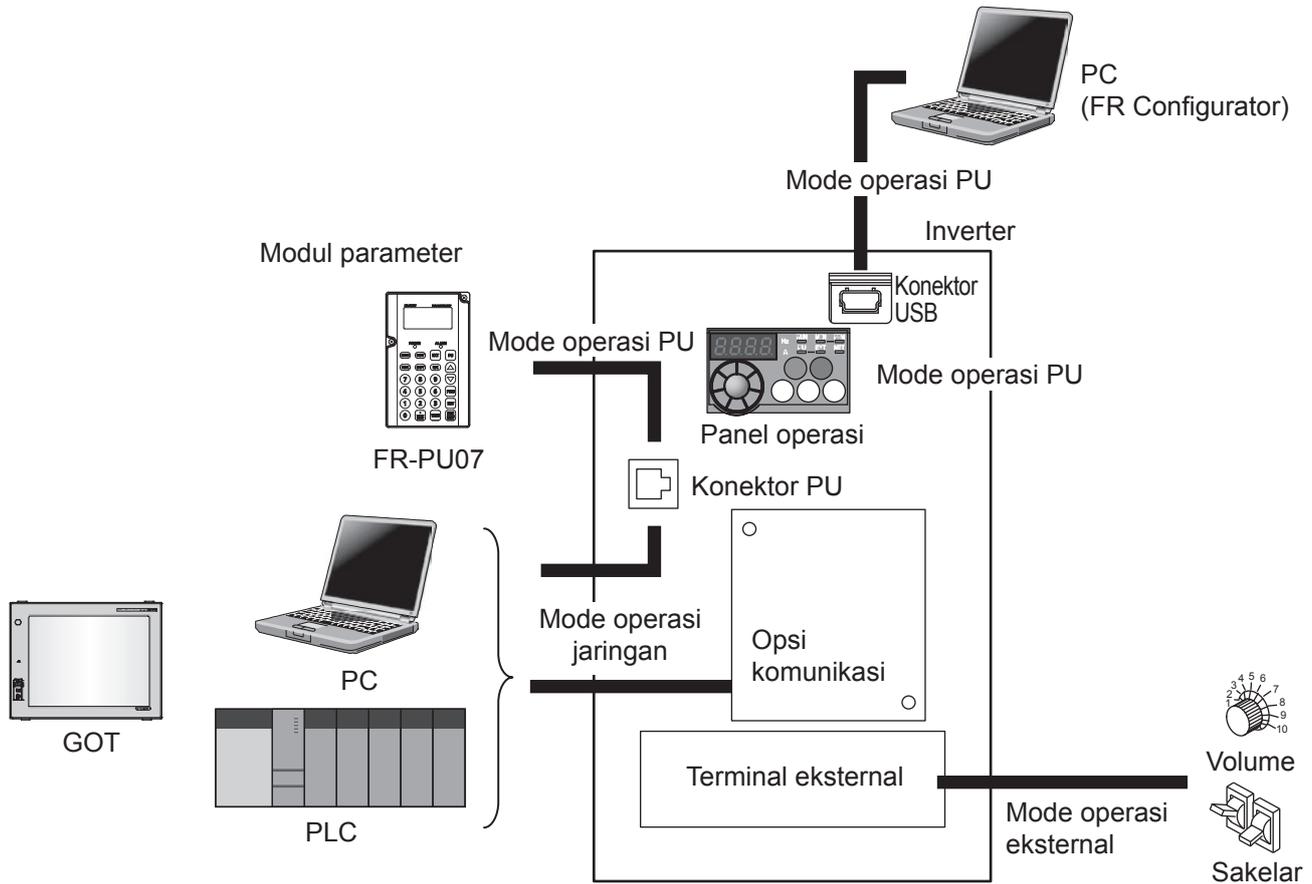
Panel operasi tidak dapat dilepas dari inverter.



3.3 Pemilihan Mode Operasi dan Tempat Operasi

3.3.1 Berbagai Macam Mode Operasi

Dapat dioperasikan dengan berbagai macam sinyal merupakan keistimewaan yang mencolok dari inverter. Mode operasi adalah mode yang menunjukkan perintah mulai inverter dan tempat untuk menginput perintah frekuensi.



POIN

- PLC dan GOT yang merupakan perangkat FA buatan Mitsubishi Electric dilengkapi protokol inverter Mitsubishi untuk tujuan umum dan dapat digunakan dengan mudah hanya dengan mengatur perkabelan dan komunikasi.

3.3.2 No.Parameter 79 Pilih Mode Operasi

Pilih mode operasi inverter. Mode operasi dapat diganti sesuai keinginan, yaitu terdiri dari operasi menggunakan sinyal perintah eksternal (operasi eksternal), operasi menggunakan panel operasi dan PU (FR-PU07/FR-PU04) (operasi PU), operasi kombinasi, operasi PU dan operasi eksternal (operasi kombinasi eksternal/PU), dan operasi jaringan (saat menggunakan komunikasi RS-485 atau menggunakan opsi komunikasi).

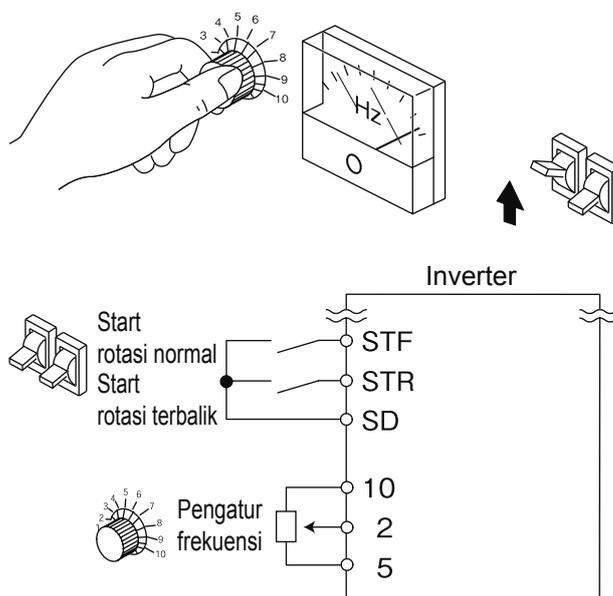
No.parameter	Nama	Nilai Awal	Rentang pengaturan	Deskripsi	Layar LED	
79	Pemilihan mode operasi	0	0	Dapat mengganti mode PU atau mode eksternal dengan Mode Ganti Eksternal/PU (PU/EXT) Saat suplai daya masuk, mode yang dipakai adalah mode operasi eksternal	Mode operasi eksternal EXT Mode operasi PU PU	
			1	Penetapan mode operasi PU	PU	
			2	Penetapan mode operasi eksternal Dapat dioperasikan dengan mengganti mode operasi eksternal dan mode operasi NET	Mode operasi eksternal EXT Mode operasi NET NET	
			3	Mode operasi kombinasi eksternal/PU 1		PU EXT
				Perintah frekuensi	Perintah mulai	
			4	Mode operasi kombinasi eksternal/PU 2		PU EXT
				Perintah frekuensi	Perintah mulai	
			6	Mode pengalihan Dapat mengganti operasi PU, operasi eksternal, dan operasi NET sambil terus dioperasikan	Mode operasi PU PU Mode operasi eksternal EXT Mode operasi NET NET	
			7	Mode operasi eksternal (interlok operasi PU) Sinyal X12 ON Dapat pindah ke mode operasi PU (di tengah operasi eksternal, output berhenti) Sinyal X12 OFF Tidak bisa pindah ke mode operasi PU	Mode operasi PU PU Mode operasi eksternal EXT	

* Prioritas perintah frekuensi Pr.79 = "3" adalah "operasi dengan kecepatan multi level (RL/RM/RH/REX) > kontrol PID (X14) > input analog terminal 4 (AU) > input digital" dengan panel operasi.

3.4 Mode Operasi Dasar

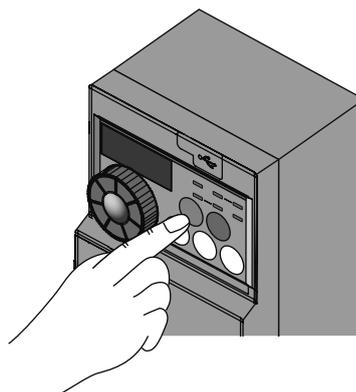
3.4.1 Mode Operasi Eksternal

Gunakan terminal sirkuit kontrol dan input perintah mulai dan perintah frekuensi dengan volume maupun sakelar yang telah tersedia di eksternal



3.4.2 Mode Operasi PU

Input perintah mulai dan perintah frekuensi menggunakan panel operasi dan modul parameter (FR-PU04/FR-PU07)

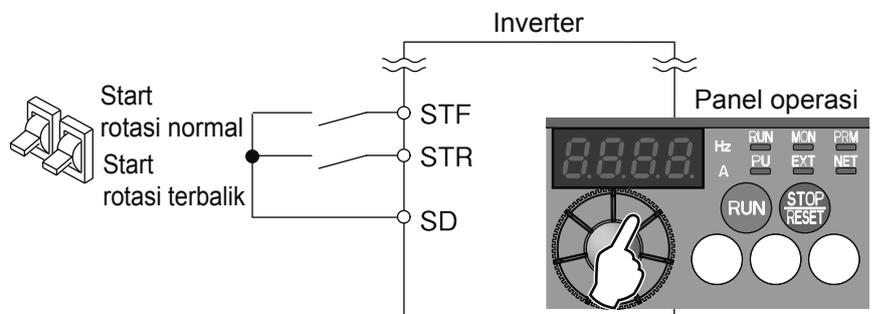
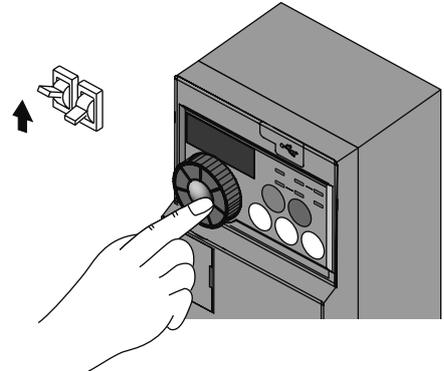


Panel operasi



3.4.3 Mode Operasi Kombinasi Eksternal/PU 1

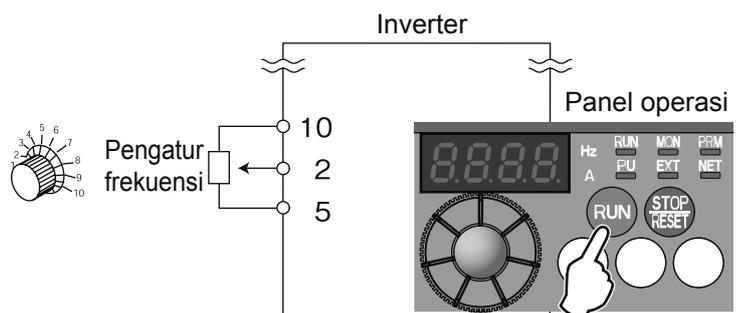
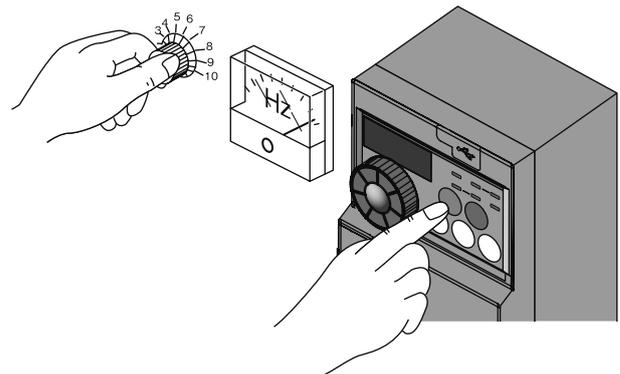
Pilih mode operasi kombinasi eksternal/PU 1 saat akan menginput perintah frekuensi dari panel operasi dan modul parameter (FR-PU04/FR-PU07) dan menginput perintah start dengan sakelar mulai eksternal.



3.4.4 Mode Operasi Kombinasi Eksternal/PU 2

Pilih mode operasi kombinasi eksternal/PU 2 saat akan menginput perintah frekuensi dari volume eksternal, kecepatan bertingkat, serta sinyal JOG dan menginput perintah start menggunakan operasi kunci pada panel operasi dan modul parameter (FR-PU04/FR-PU07).

•Pr.79= pilih "4". Tidak bisa ganti ke mode operasi yang lain.



3.5 Cara Mengatur Parameter

3.5.1 Hapus Parameter dan Hapus Semua

Ada kalanya pengaturan parameter masih tertinggal di inverter yang sudah pernah sekali dipakai. Di sini akan dijelaskan mengenai prosedur mengembalikan parameter ke nilai awal.

	Operasi		Tampilan
1	Layar pada saat suplai daya masuk Akan muncul tampilan monitor.		
2	Mengganti mode operasi Jadikan mode operasi PU dengan menekan .	→	Tampilan PU akan menyala.
3	Mode pengaturan parameter Jadikan mode pengaturan parameter dengan menekan .	→	Tampilan PRM akan menyala. (akan tampil no.parameter yang terbaca sebelumnya)
4	Pilih nomor parameter Putar , selaraskan dengan <i>Pr.CL</i> (<i>ALLC</i>).	→	Hapus parameter Hapus semua parameter
5	Membaca nilai pengaturan Melakukan pembacaan nilai yang disetel saat ini dengan menekan . Menampilkan "0" (nilai awal).	→	
6	Mengubah nilai pengaturan Putar dan ubah nilai pengaturan menjadi "1".	→	
7	Mengatur parameter Atur dengan menekan . "1" dan "Pr.CL"/"ALLC" akan berkedip-kedip.	→	 ↔ Hapus parameter Hapus semua parameter

Nilai pengaturan	Deskripsi
0	Tidak menghapus.
1	Mengembalikan parameter ke nilai awal. (Hapus parameter akan mengembalikan parameter ke nilai awal, kecuali untuk parameter kalibrasi dan parameter pemilihan fungsi terminal.) Mengenai dapat tidaknya hapus parameter dan hapus semua, silakan cek dalam daftar parameter.

POIN
<ul style="list-style-type: none"> Jika tidak dapat menghapus semua parameter, pastikan beberapa nilai pengaturan parameter. Pr.77 "0", Pr.79 "0", Pr.340 "10", Pr.551 "9999"

3.5.2 No.Parameter 9 Termal Elektronik

Melakukan proteksi motor agar tidak terlalu panas dengan mengatur nilai arus pada termal elektronik. Pada saat pengoperasian dengan kecepatan rendah, inverter dapat memberikan proteksi yang optimal, termasuk juga penurunan kemampuan pendinginan motor.

No.parameter	Nama	Nilai Awal	Rentang pengaturan	Deskripsi
9	Termal elektronik	Arus terukur inverter*1	0 - 500A	Atur arus terukur motor

*1 Untuk 0,75K ke bawah akan diatur 85% dari arus terukur inverter.

Melakukan penghentian output dengan mendeteksi kelebihan beban pada motor (terlalu panas) dan menghentikan kerja transistor output pada inverter.

- Atur nilai arus terukur pada motor (A) menjadi Pr.9.
(Jika ingin mengatur nilai motor dengan 50Hz dan 60Hz dan 60Hz ingin diatur menjadi base frequency Pr.3, lakukan pengaturan arus terukur pada motor 60Hz menjadi 1,1 kali lipat.
- Jika tidak ingin mengaktifkan termal elektronik antara lain saat menggunakan relai termal eksternal pada motor, maka aturlah Pr.9 menjadi "0". (Namun demikian, fungsi proteksi pada transistor output inverter (E.THT) akan bekerja)

Contoh pengoperasian	
1	Layar pada saat suplai daya masuk Akan muncul tampilan monitor.
2	Mengganti mode operasi Jadikan mode operasi PU dengan menekan  . Tampilan [PU] akan menyala.
3	Mode pengaturan parameter Jadikan mode pengaturan parameter dengan menekan  .
4	Pilih nomor parameter Putar  , selaraskan dengan  (Pr.9).
5	Membaca nilai pengaturan Melakukan pembacaan nilai yang disetel saat ini dengan menekan  . Menampilkan " 0.68" (0,68A (nilai awal)).
6	Mengubah nilai pengaturan Putar  dan ubah nilai pengaturan menjadi " 0.63" (0,63A).
7	Mengatur parameter Atur dengan menekan  . No.parameter dan nilai pengaturan akan berkedip-kedip.

* Lakukan pengaturan nilai menyesuaikan lingkungan.

3.5.3 No.Parameter 3 Base Frequency

Selaraskan output inverter (voltase dan frekuensi) dengan nilai pada motor.

No.parameter	Nama	Nilai Awal	Rentang pengaturan	Deskripsi
3	Base frequency	60Hz	0 - 400Hz	Frekuensi terukur pada motor (50Hz/60Hz)

- Pada saat mengoperasikan motor standar, pada umumnya aturlah frekuensi terukur motor menjadi base frequency Pr.3. Jika ingin mengoperasikan motor dengan mengalihkan dengan suplai daya komersial, samakan Pr.3 dengan frekuensi suplai daya.
- Apabila frekuensi yang tertera pada plat tulisan nilai motor hanya "50Hz", maka harus selalu atur menjadi "50Hz". Jika tetap disetel "60Hz", voltase akan terlalu turun dan akan menimbulkan ketidakcukupan torsi. Dampaknya, ada kalanya inverter akan memutus output karena kelebihan beban.

Contoh pengoperasian	
1	Layar pada saat suplai daya masuk Akan muncul tampilan monitor.
2	Mengganti mode operasi Jadikan mode operasi PU dengan menekan  . Tampilan [PU] akan menyala.
3	Mode pengaturan parameter Jadikan mode pengaturan parameter dengan menekan  .
4	Pilih nomor parameter Putar  , selaraskan dengan  (Pr.3).
5	Membaca nilai pengaturan Melakukan pembacaan nilai yang disetel saat ini dengan menekan  . Menampilkan "60.00" (60,00Hz (nilai awal)).
6	Mengubah nilai pengaturan Putar  dan ubah nilai pengaturan menjadi "50.00" (50,00Hz).
7	Mengatur parameter Atur dengan menekan  . No.parameter dan nilai pengaturan akan berkedip-kedip.

* Lakukan pengaturan nilai menyesuaikan lingkungan.

3.5.4 No.Parameter 0 Pendorong Torsi

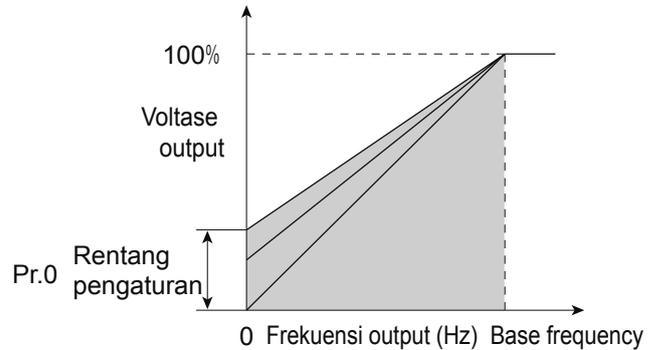
Dapat mengkompensasi penurunan voltase pada pita frekuensi rendah serta memperbaiki penurunan torsi motor pada kecepatan rendah.

- Torsi motor pada saat mulai dapat diperbesar dengan mengatur torsi motor pada pita frekuensi rendah disesuaikan dengan beban.

No.parameter	Nama	Nilai Awal		Rentang pengaturan	Deskripsi
0	Pendorong torsi	0,1K - 0,75K	6%	0 - 30%	Atur voltase output saat 0Hz ke dalam %.
		1,5K - 3,7K	4%		
		5,5K, 7,5K	3%		
		11K, 15K	2%		

(1) Menyesuaikan torsi mulai

- Atur voltase base frequency Pr.19 menjadi 100% dan voltase output pada saat 0Hz menjadi Pr.0 dengan persentase.
- Lakukan penyesuaian parameter sedikit demi sedikit (kurang lebih 0,5%) dan cek kondisi motor pada saat tersebut. Jika nilai pengaturan terlalu besar, maka motor akan terlalu panas. Maksimalnya atur sekitar 10% saja.



Contoh pengoperasian	
1	Layar pada saat suplai daya masuk Akan muncul tampilan monitor.
2	Mengganti mode operasi Jadikan mode operasi PU dengan menekan . Tampilan [PU] akan menyala.
3	Mode pengaturan parameter Jadikan mode pengaturan parameter dengan menekan .
4	Pilih nomor parameter Putar , selaraskan dengan (Pr.0).
5	Membaca nilai pengaturan Melakukan pembacaan nilai yang disetel saat ini dengan menekan . Menampilkan “ 6.0” (6,0% (nilai awal)).
6	Mengubah nilai pengaturan Putar dan ubah nilai pengaturan menjadi “ 3.0” (3,0%).
7	Mengatur parameter Atur dengan menekan . No.parameter dan nilai pengaturan akan berkedip-kedip.

* Lakukan pengaturan nilai menyesuaikan lingkungan.

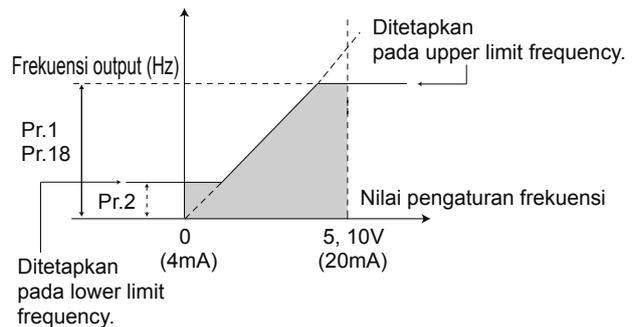
3.5.5 No.Parameter 1, 2 Upper Limit Frequency dan Lower Limit Frequency

Dapat membatasi kecepatan motor.
 Tetapkan batas atas dan batas bawah frekuensi output.

No.parameter	Nama	Nilai Awal	Rentang pengaturan	Deskripsi
1	Upper limit frequency	120Hz	0 - 120Hz	Batas atas frekuensi output.
2	Lower limit frequency	0Hz	0 - 120Hz	Batas bawah frekuensi output.

(1) Atur upper limit frequency

- Atur batas atas frekuensi output menjadi upper limit frequency Pr.1. Meskipun perintah frekuensi sebesar frekuensi pengaturan ke atas telah terinput, frekuensi output akan ditetapkan menjadi upper limit frequency.



(2) Atur lower limit frequency

- Atur batas bawah frekuensi output menjadi lower limit frequency Pr.2.
- Meskipun frekuensi pengaturan adalah Pr.2 ke bawah, frekuensi output akan ditetapkan dalam Pr.2 (tidak akan menjadi Pr.2 ke bawah).

Contoh pengoperasian	
1	Layar pada saat suplai daya masuk Akan muncul tampilan monitor.
2	Mengganti mode operasi Jadikan mode operasi PU dengan menekan . Tampilan [PU] akan menyala.
3	Mode pengaturan parameter Jadikan mode pengaturan parameter dengan menekan .
4	Pilih nomor parameter Putar , selaraskan dengan ; (Pr.1).
5	Membaca nilai pengaturan Melakukan pembacaan nilai yang disetel saat ini dengan menekan . Menampilkan "120.0" (120,0Hz (nilai awal)).
6	Mengubah nilai pengaturan Putar dan ubah nilai pengaturan menjadi "60.00" (60,00Hz).
7	Mengatur parameter Atur dengan menekan . No.parameter dan nilai pengaturan akan berkedip-kedip.

* Lakukan pengaturan nilai menyesuaikan lingkungan.

3.5.6 No.Parameter 7, 8 Acceleration Time dan Deceleration Time

Atur acceleration time/deceleration time motor.

Jika menginginkan akselerasi/deselerasi dengan pelan, aturlah secara panjang dan jika menginginkan akselerasi/deselerasi dengan cepat, aturlah secara pendek.

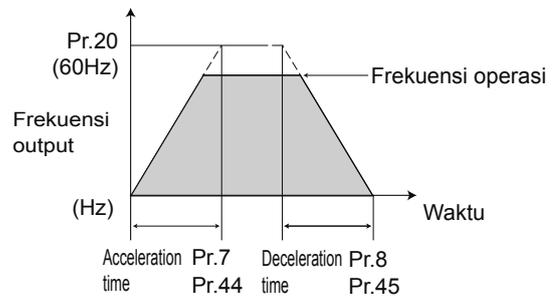
No.parameter	Nama	Nilai Awal		Rentang pengaturan	Deskripsi
7	Acceleration time	3,7K ke bawah	5 detik	0 - 3600/360 detik	Acceleration time motor
		5,5K, 7,5K	10 detik		
		11K, 15K	15 detik		
8	Deceleration time	3,7K ke bawah	5 detik	0 - 3600/360 detik	Deceleration time motor
		5,5K, 7,5K	10 detik		
		11K, 15K	15 detik		
20	Frekuensi referensi akselerasi/deselerasi	60Hz		1 - 400Hz	Frekuensi yang akan menjadi standar acceleration time/ deceleration time Acceleration time/deceleration time: waktu berubahnya frekuensi selama berhenti sampai Pr.20.

(1) Pengaturan acceleration time (Pr.7, Pr.20)

- Untuk acceleration time Pr.7, atur acceleration time dari berhenti sampai frekuensi standar akselerasi/deselerasi Pr.20.

(2) Pengaturan deceleration time (Pr.8, Pr.20)

- Untuk deceleration time Pr.8, atur deceleration time dari frekuensi standar akselerasi/deselerasi Pr.20 sampai berhenti.



Contoh pengoperasian	
1	Layar pada saat suplai daya masuk Akan muncul tampilan monitor.
2	Mengganti mode operasi Jadikan mode operasi PU dengan menekan (PU EXT) . Tampilan [PU] akan menyala.
3	Mode pengaturan parameter Jadikan mode pengaturan parameter dengan menekan (MODE) .
4	Pilih no.parameter Putar  , selaraskan dengan Pr. 7 (Pr.7).
5	Membaca nilai pengaturan Melakukan pembacaan nilai yang disetel saat ini dengan menekan (SET) . Menampilkan “ 5.0” (5,0 detik (nilai awal)).
6	Mengubah nilai pengaturan Putar  , dan ubah nilai pengaturan menjadi “ 10.0” (10,0 detik).
7	Mengatur parameter Atur dengan menekan (SET) . No.parameter dan nilai pengaturan akan berkedip-kedip.

* Lakukan pengaturan nilai menyesuaikan lingkungan.

MEMO

Bab 4

CARA PENGOPERASIAN FR CONFIGURATOR

Jika menggunakan FR Configurator, pengaturan parameter pun mudah dilakukan

Dengan menggunakan perangkat lunak FR Configurator, kita akan dapat mengatur banyak parameter sekaligus.

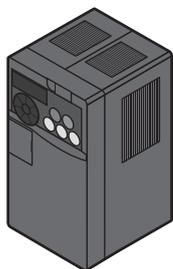
Di sini kita akan mempelajari Easy Setup serta operasi dasar yang menghubungkan inverter dengan PC secara berurutan.

Menggunakan perangkat lunak memungkinkan kita menyimpan data peralatan yang telah dipasang.

Dalam hal produksi massal, menyalin data dari mesin prototype ke mesin untuk produksi massal akan menjadi mudah.

4.1 Pengetahuan Dasar Mengoperasikan FR Configurator

4.1.1 Hal-hal yang Diperlukan Untuk Koneksi



• Inverter



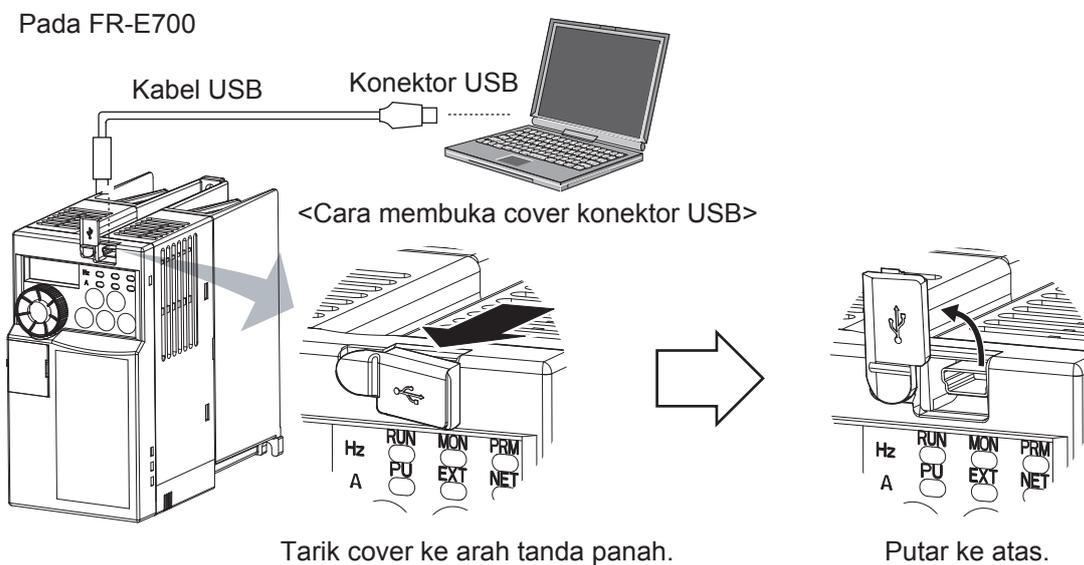
• PC (FR Configurator)



• Kabel USB

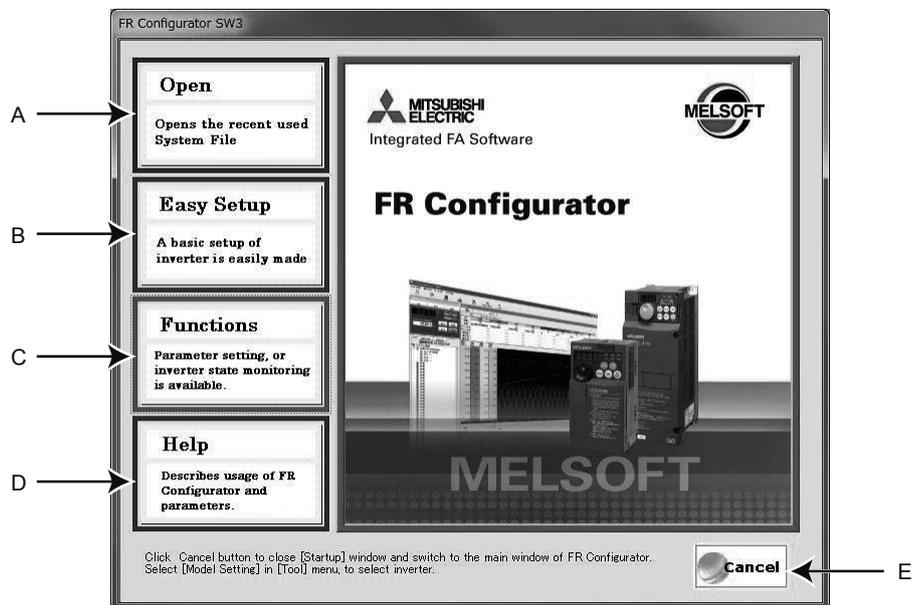
4.1.2 Cara Koneksi

Pengkabelan PC dan inverter dapat dikoneksikan dengan mudah dengan satu buah kabel USB. Koneksi hanya dapat dilakukan satu lawan satu. Tidak dapat melakukan koneksi yang menggunakan USB Hub.



4.1.3 Penyalaan awal

Begitu FR Configurator dinyalakan, akan tampil layar "Penyalaan awal". Berbagai jenis fungsi dapat langsung ditampilkan dari "Penyalaan awal".



No.	Judul	Fungsi & Deskripsi
A	Open	Dapat menampilkan file yang digunakan paling akhir hingga maksimum 5 file. Jika cursor mouse diposisikan di atas "Open", maka akan tampil file yang digunakan paling akhir hingga maksimum 5 file. Begitu judul file diklik, layar "Penyalaan awal" akan menutup dan akan tampil layar utama untuk membaca isi file.
B	Easy Setup	Klik untuk memulai Easy Setup. Dengan menggunakan Easy Setup, kita dapat melakukan pengaturan system properties, pengaturan model, hingga pengaturan parameter dengan mudah dalam format wizard (format interaktif).
C	Functions	Menampilkan daftar fungsi.
D	Help	Menampilkan help.
E	Cancel	Dengan mengkliknya, layar utama akan menutup dan akan tampil layar frame utama.

4.1.4 Struktur Layar (Frame Utama)

Frame utama (layar utama) FR Configurator secara garis besar dibagi tiga.

- Navigation area

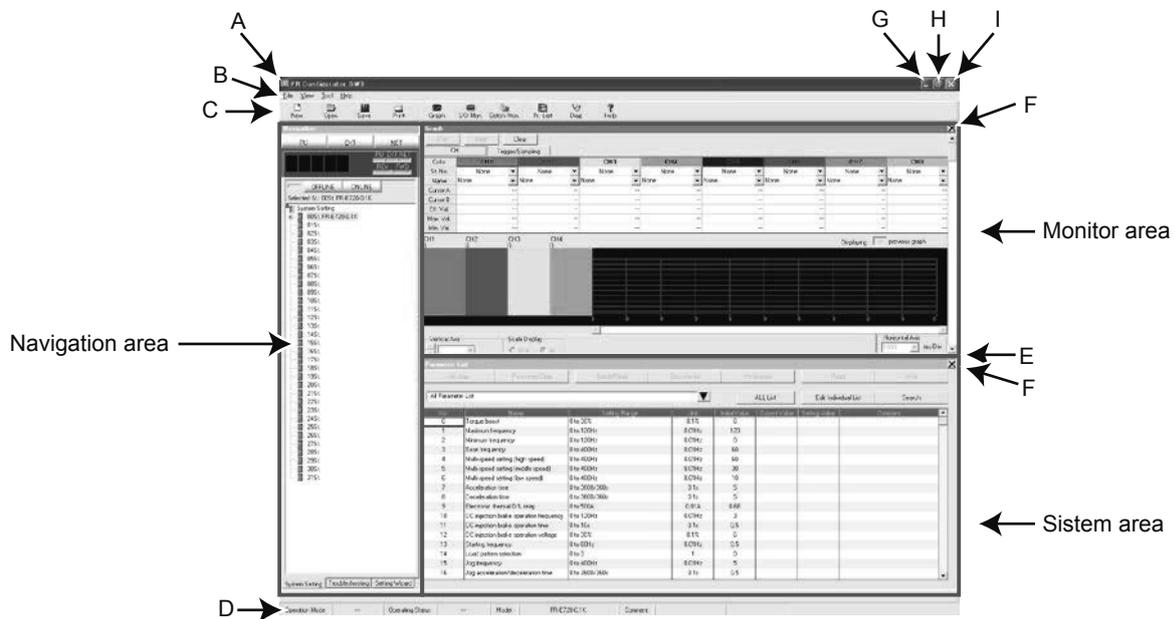
Area yang menampilkan dan mengatur informasi inverter yang telah didaftarkan. Dapat menampilkan layar "Test Run", "System Settings", "Setting Wizard", dan "Troubleshooting".

- Monitor area

Area untuk memonitor inverter dan menampilkan informasi yang diperoleh. Dapat menampilkan layar "Graph", "I/O Terminal Monitor", "Machine Analyser", "Batch Monitor".

- Sistem area

Area untuk menampilkan serta membaca dan menulis parameter, mendiagnosis inverter, serta melakukan perpindahan pengaturan parameter dari model lama. Dapat menampilkan layar "Parameter List", "Diagnosis", dan "Convert".

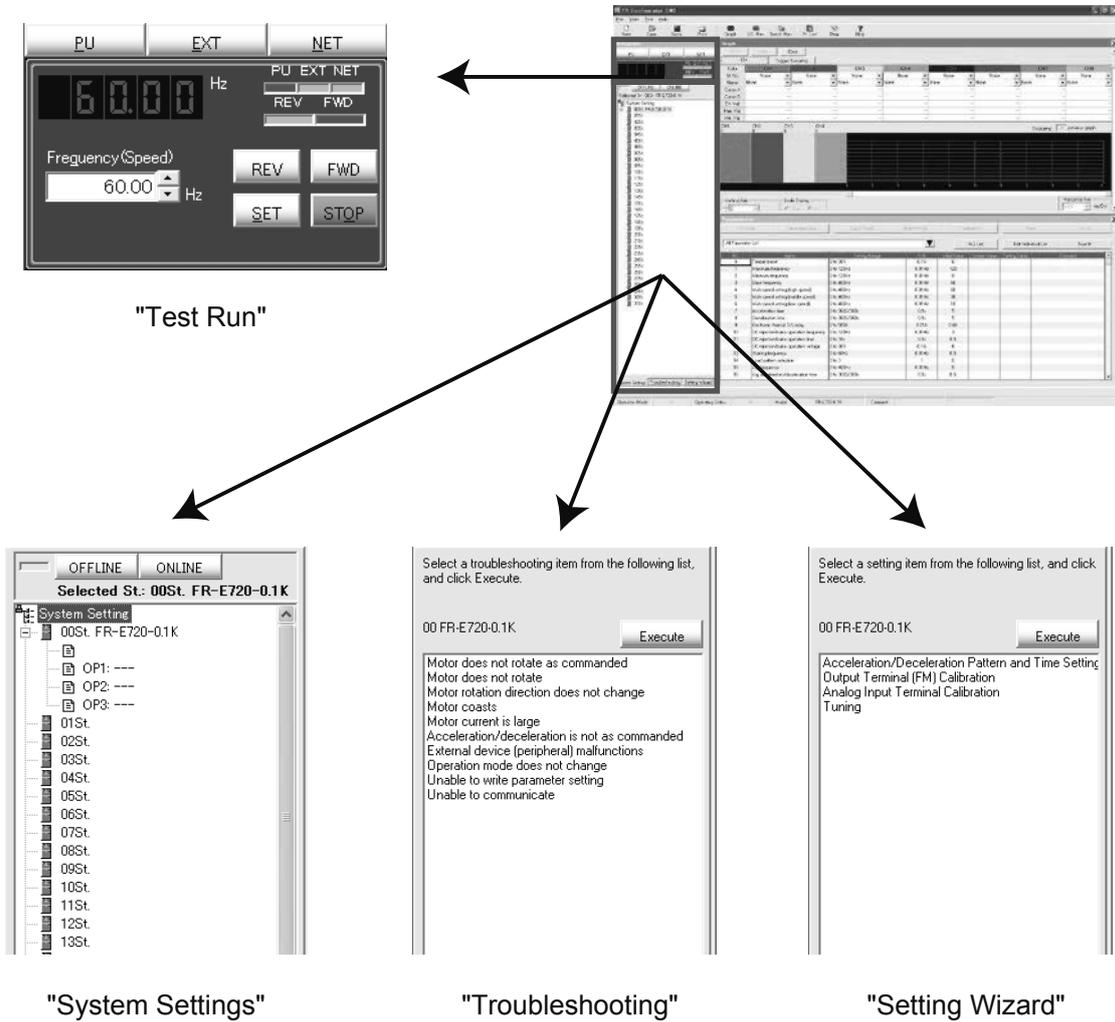


No.	Judul	Fungsi & Deskripsi
A	Title bar	Di bilah judul akan ditampilkan "FR Configurator SW3". Pada saat membaca system file atau menyimpan system file, judul filenya pun akan muncul.
B	Menu bar	Dapat menampilkan layar semua fungsi dari menu.
C	Toolbar	Kita dapat menampilkan layar semua fungsi dengan mengklik icon yang ada di toolbar.
D	Status bar	Menampilkan nama model, kondisi pengoperasian, dll dari inverter yang dipilih.
E	Split line	Dapat mengubah ukuran sistem area dan monitor area.
F	Conceal button	Dapat mengatur agar monitor area atau sistem area tidak ditampilkan.
G	Minimize button	Memperkecil frame utama FR Configurator.
H	Maximize button	Memperbesar frame utama FR Configurator.
I	Close button	Dapat mengakhiri FR Configurator.

4.1.5 Struktur Layar (Navigation Area)

Di navigation area, kita dapat menampilkan informasi inverter yang telah didaftarkan, mengganti mode operasi serta online/offline, melakukan start, perintah berhenti, mengubah frekuensi pengaturan, serta penyalan awal wizard pengaturan. Dapat menampilkan layar "Test Run", "System Settings", "Troubleshooting", dan "Setup Wizard".

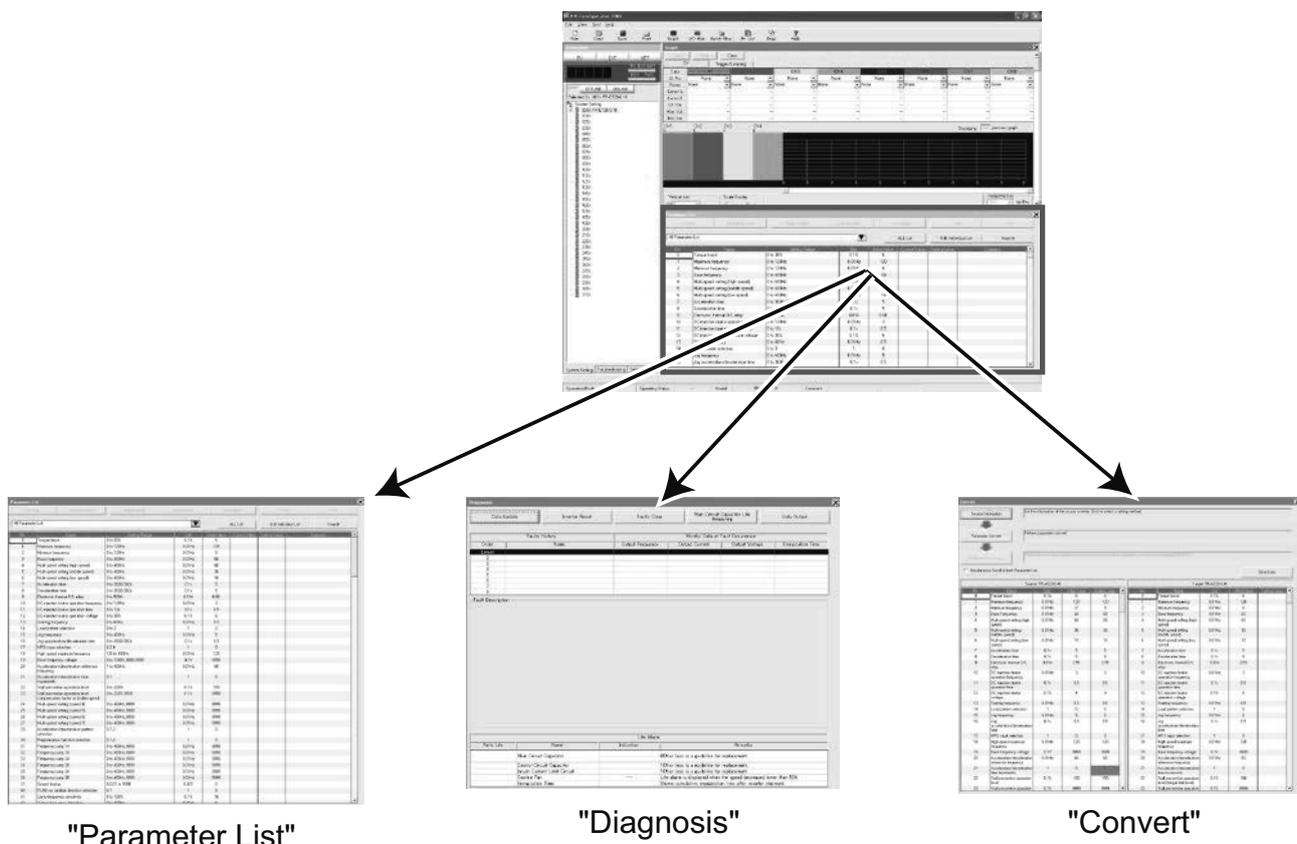
Dapat menampilkan layar "Test Run" di sisi atas navigation area dan layar "System View" di sisi bawahnya. Dengan memilih [Navigation], [System Settings], [Troubleshooting], hingga [Setting Wizard] dari menu [View], kita dapat mengganti layar di sistem view.



4.1.6 Struktur Layar (Sistem Area)

Area untuk menampilkan serta membaca dan menulis parameter di sistem area, mendiagnosis inverter, serta melakukan perpindahan pengaturan parameter dari model lama. Dapat menampilkan layar "Parameter List", "Diagnosis", dan "Convert".

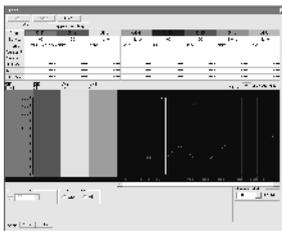
Dapat memilih [Parameter List], [Diagnosis], dan [Convert] dari menu [View] atau dapat mengalihkan layar di sistem area dengan mengklik icon pada baris toolbar.



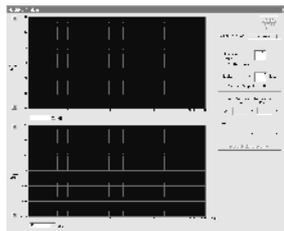
4.1.7 Struktur Layar (Monitor Area)

Di monitor area, kita dapat memonitor inverter dan menampilkan informasi yang diperoleh. Dapat menampilkan layar "Graph", "I/O Terminal Monitor", "Machine Analyzer", "Batch Monitor".

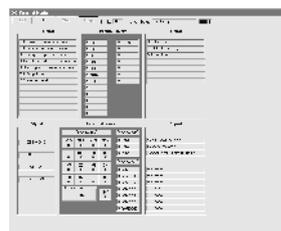
Dapat memilih [Graph], [Machine Analyzer], [I/O Terminal Monitor], dan [Batch Monitor] dari menu [View] atau dapat mengalihkan layar di monitor area dengan mengklik icon pada baris toolbar.



"Graph"



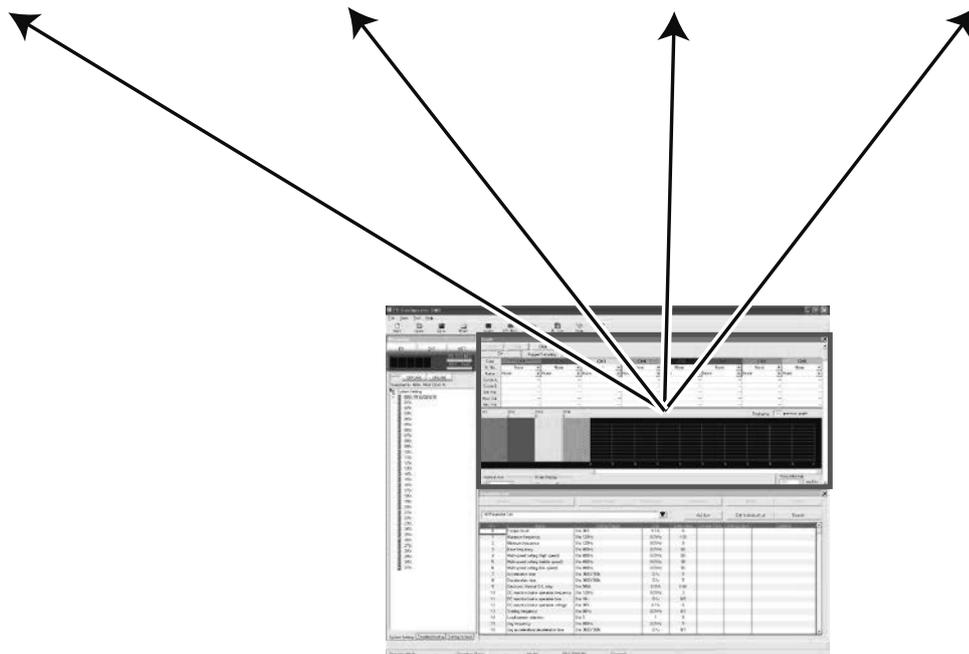
"Machine Analyzer"



"I/O Terminal Monitor"



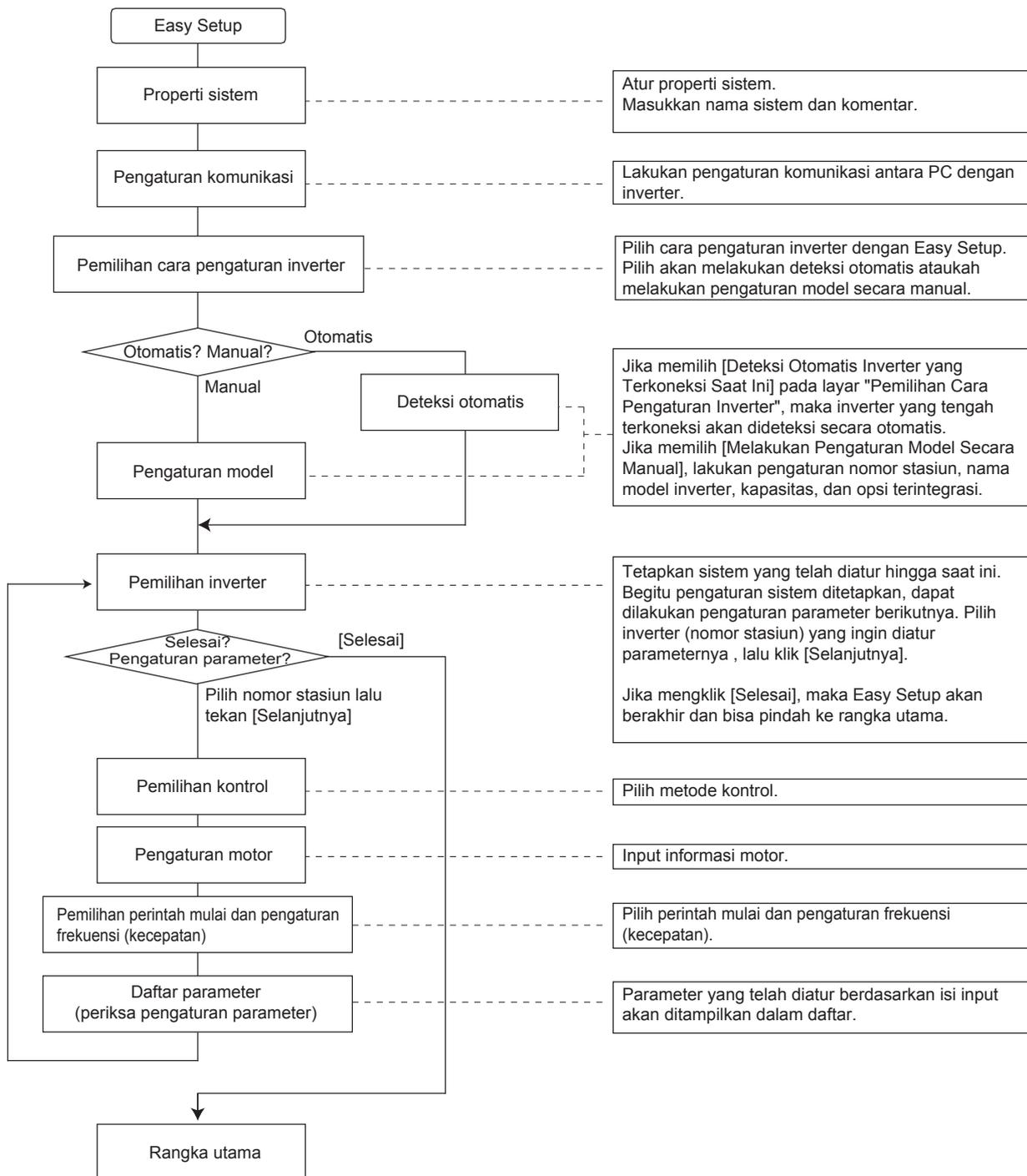
"Batch Monitor"



4.2 Easy Setup

4.2.1 Cara Pengaturan

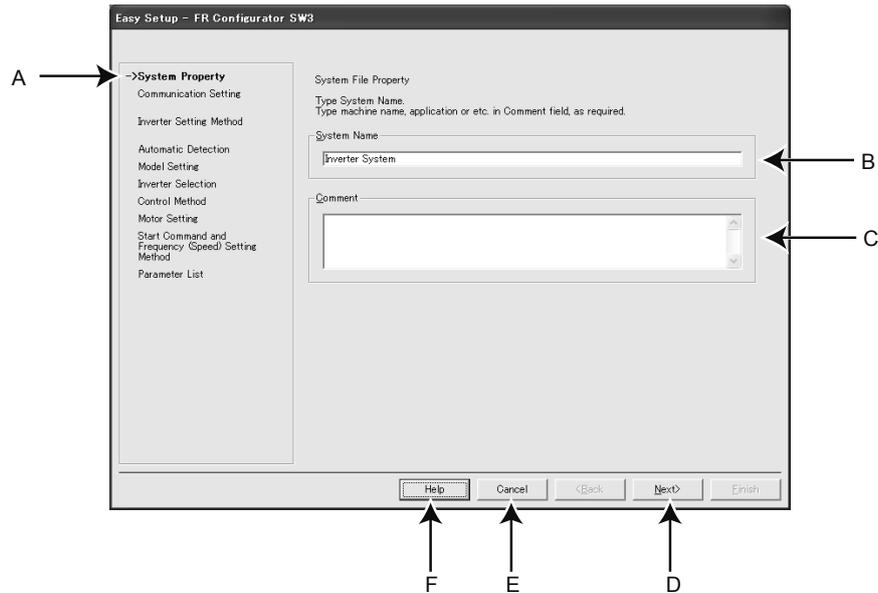
Dengan menggunakan Easy Setup, kita dapat melakukan pengaturan parameter dari pengaturan sistem. Meskipun Anda tidak tahu cara menggunakan FR Configurator, Anda dapat melakukan pengaturan sistem serta pengaturan parameter dasar ke FR Configurator tanpa harus tahu no.parameter dengan cara menginput dan memilih item yang diperlukan.



4.2.2 System Property

Input informasi untuk membuat system file.

Input judul sistem yang akan Anda setel dari sekarang menggunakan Easy Setup (sampai 32 huruf). Setelah menginput judul sistem, klik [Next]. Dengan mengklik [Next], Anda akan menuju layar "Communication Setting".



4

No.	Judul	Fungsi & Deskripsi
A	System Property	Menampilkan isi pengaturan saat ini dan rincian pengaturan sebelumnya dengan Easy Setup.
B	System Name	Input judul sistem, maksimal 32 huruf.
C	Comment	Anda dapat menginput komentar yang menunjukkan rincian sistem (maksimal 256 huruf).
D	Next>	Anda akan menuju layar "Communication Setting".
E	Cancel	Mengakhiri Easy Setup karena rincian pengaturan tidak valid.
F	Help	Menampilkan help.

4.2.3 Pengaturan Komunikasi

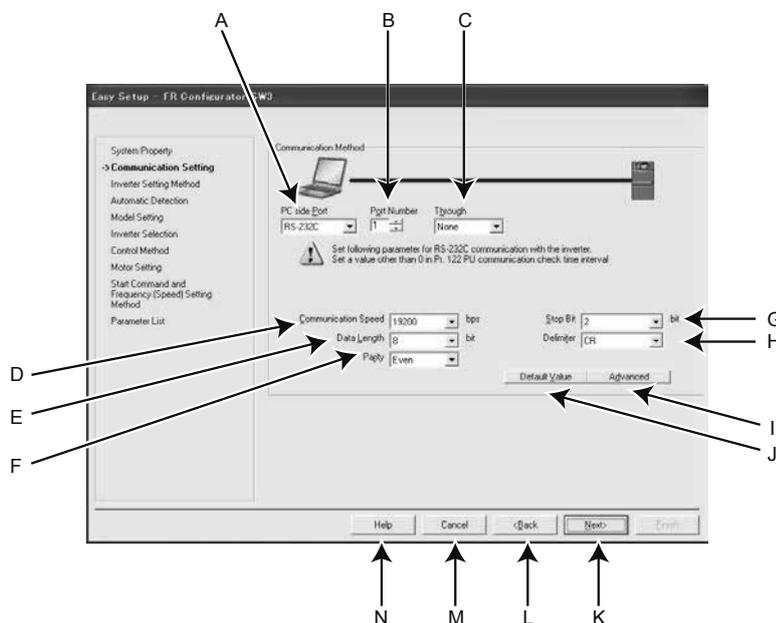
Melakukan pengaturan komunikasi seperti koneksi antara PC dan inverter dll.

Jika melakukan komunikasi dengan inverter menggunakan USB Port pada PC, pilih "USB" di kolom "PC side Port", lalu klik [Next].

Jika melakukan komunikasi dengan inverter menggunakan port serial pada PC, pilih "RS-232C" di kolom "PC side Port".

POIN

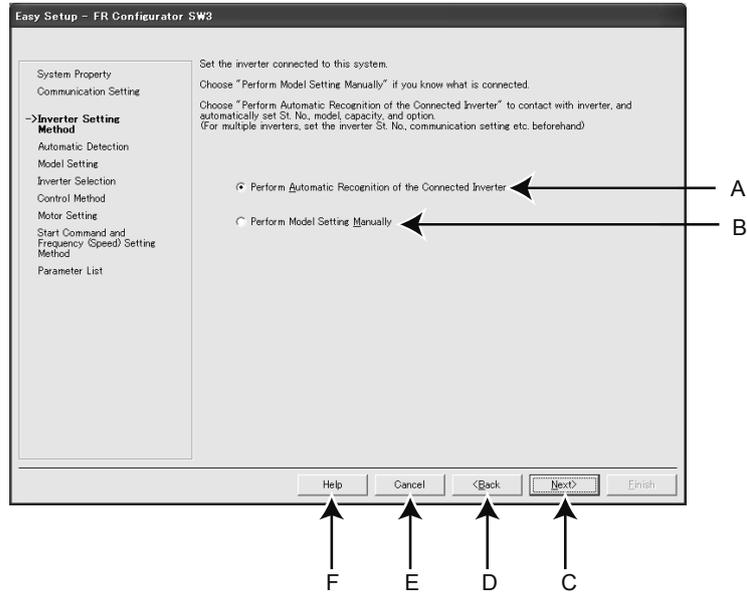
- Pengaturan komunikasi selaras dengan nilai awal pada inverter.
- Cek PC_side_Port (port serial/USB) dan nomor port pada PC (1 - 63).



No.	Judul	Nilai Awal	Fungsi & Deskripsi
A	PC side Port	RS - 232C	Memilih perangkat komunikasi dari RS-232C atau USB. (Komunikasi dengan USB hanya berlaku untuk seri FR-A700, A701, B, B3, E700 (SC) (NC), dan E700EX.)
B	Port Number	1	Memilih port komunikasi PC.
C	Through	None	Pilih apabila ingin melakukan koneksi lewat GOT.
D	Communication Speed	19200	Melakukan pengaturan kecepatan komunikasi.
E	Data Length	8	Melakukan pengaturan panjang bit data.
F	Parity	Even	Menentukan bit paritas.
G	Stop Bit	2	Melakukan pengaturan panjang bit stop.
H	Delimiter	CR	Menentukan pembatas ujung akhir data.
I	Advanced		Buka layar "Advanced". Dapat mengatur <i>time out</i> dan hitungan coba ulang.
J	Default Value		Tombol untuk mengembalikan pengaturan komunikasi ke nilai awal pada inverter.
K	Next>		Menuju ke layar "Inverter Setting Method".
L	<Back		Kembali ke layar "System Property".
M	Cancel		Mengakhiri Easy Setup karena rincian pengaturan tidak valid.
N	Help		Menampilkan help.

4.2.4 Cara Pengaturan Inverter

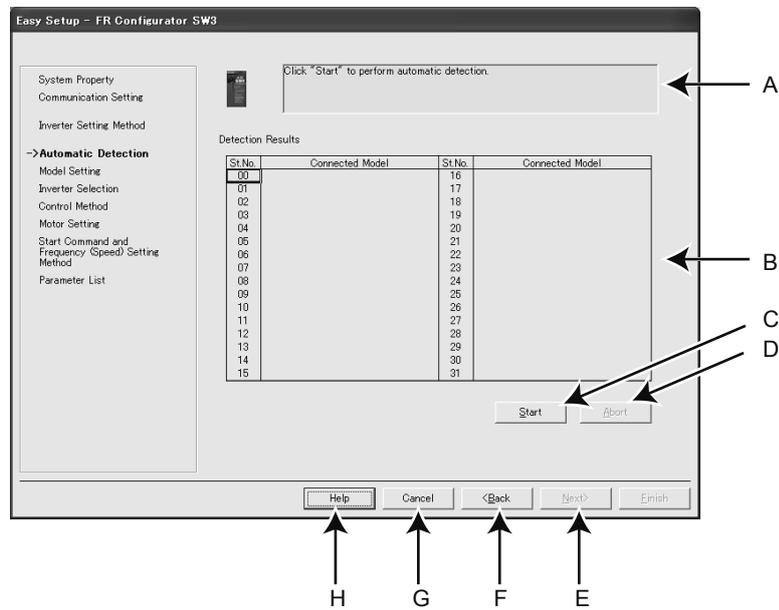
Pilih apakah akan mendeteksi otomatis inverter yang telah terkoneksi dan merefleksikan menjadi pengaturan sistem ataukah akan memilih secara manual dan merefleksikan menjadi pengaturan sistem.



No.	Judul	Fungsi & Deskripsi
A	Perform <u>A</u> utomatic Recognition of the Connected Inverter	Dengan memilih "Perform <u>A</u> utomatic Recognition of the Connected Inverter" lalu mengklik [Next], Anda akan mendeteksi otomatis inverter yang telah terkoneksi. Jika deteksi otomatis inverter selesai, setelahnya akan beralih ke layar "Inverter Selection".
B	Perform Model Setting <u>M</u> anually	Melakukan pengaturan model secara manual.
C	<u>N</u> ext>	Jika memilih "Perform <u>A</u> utomatic Recognition of the Connected Inverter", setelahnya akan beralih layar "Automatic Detection". Jika memilih "Perform Model Setting <u>M</u> anually", setelahnya akan beralih layar "Model Setting".
D	< <u>B</u> ack	Kembali ke layar "Communication Setting".
E	Cancel	Mengakhiri Easy Setup karena rincian tidak valid.
F	Help	Menampilkan help.

4.2.5 Deteksi Otomatis

Dengan mengklik [Next] akan dideteksi inverter yang dapat tersambung.



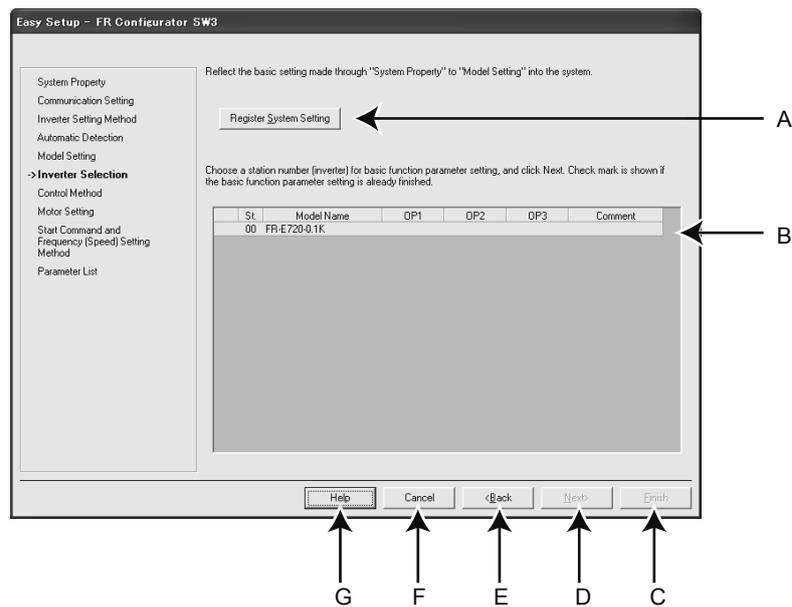
No.	Judul	Fungsi & Deskripsi
A	Message Area	Menampilkan kondisi deteksi otomatis. Begitu deteksi inverter berjalan, warnanya akan berubah biru dan hasil deteksi akan ditampilkan. (Jika muncul kesalahan saat deteksi otomatis berlangsung, warnanya akan berubah merah dan keterangan kesalahan akan ditampilkan)
B	Detection Results	Menampilkan hasil deteksi otomatis. Stasiun yang sedang dideteksi akan ditampilkan dengan warna biru dan jika terdeteksi, nama model inverter akan ditampilkan. (Stasiun yang gagal terdeteksi warnanya akan berubah merah dan kode kesalahan akan ditampilkan)
C	Start	Klik untuk mulai deteksi otomatis.
D	Abort	Menginterupsi deteksi otomatis.
E	Next>	Menuju ke layar "Inverter Selection".
F	<Back	Kembali ke layar "Inverter Setting Method".
G	Cancel	Mengakhiri Easy Setup karena rincian tidak valid.
H	Help	Menampilkan help.

4.2.6 Memilih Inverter

Dengan memastikan pengaturan sistem dengan mengklik [Register System Setting], kita dapat melakukan pengaturan parameter.

Pilih inverter (no. stasiun) untuk melakukan pengaturan parameter, lalu klik [Next]. Jika pengaturan parameter selesai, selanjutnya akan kembali ke layar "Inverter Selection". Jika ingin melakukan pengaturan parameter untuk beberapa unit inverter, lakukan pengaturan parameter pada satu unit, setelah itu pilih lagi inverter (no. stasiun) yang lain di layar ini.

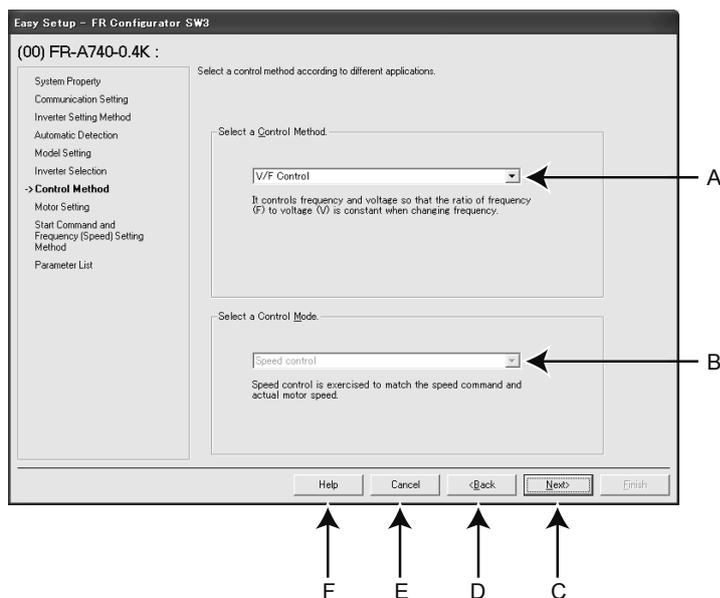
Dengan mengklik [Finish], Anda mengakhiri Easy Setup dan beralih ke frame utama.



No.	Judul	Fungsi & Deskripsi
A	Register System Setting	Klik untuk menetapkan pengaturan sistem yang telah dilakukan dengan Easy Setup.
B	Inverter selection field	Inverter yang telah direfleksikan ke pengaturan sistem akan ditampilkan. Pilih no. stasiun untuk melakukan pengaturan parameter, lalu klik [Next]. Tanda check list akan muncul pada no.stasiun yang telah selesai pengaturan parameter. Dapat digunakan jika memastikan pengaturan sistem dengan mengklik [Register System Setting].
C	Finish	Dengan mengakhiri Easy Setup akan beralih ke frame utama.
D	Next>	Menuju ke layar "Control Method".
E	<Back	Kembali ke layar "Model Setting", "Automatic Detection", atau "Parameter List".
F	Cancel	Mengakhiri Easy Setup karena rincian tidak valid.
G	Help	Menampilkan help.

4.2.7 Pilih Kontrol

Mengatur metode kontrol inverter yang telah dipilih di layar "Inverter Selection". Pilih metode kontrol lalu klik [Next].



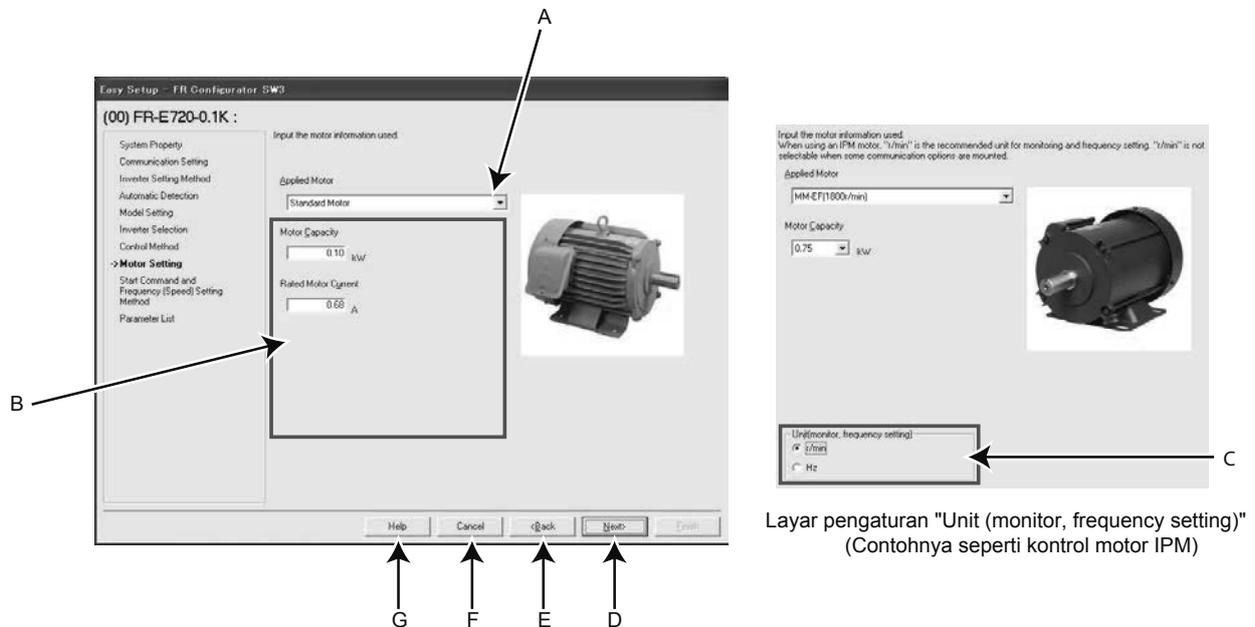
(Contoh FR-A700)

No.	Judul	Fungsi & Deskripsi
A	Select a <u>C</u> ontrol Method	Pilih metode kontrol.
B	Select a Control <u>M</u> ode	Memilih mode kontrol. (hanya menampilkan FR-A700, A701, dan E700EX)
C	<u>N</u> ext>	Anda akan menuju layar "Motor Setting".
D	< <u>B</u> ack	Kembali ke layar "Inverter Selection".
E	Cancel	Mengakhiri Easy Setup karena rincian tidak valid.
F	Help	Menampilkan help.

★Ada item yang pengaturannya telah ditetapkan, tergantung dari modelnya.

4.2.8 Pengaturan Motor

Melakukan pengaturan motor pada inverter. Input informasi motor lalu klik [Next].

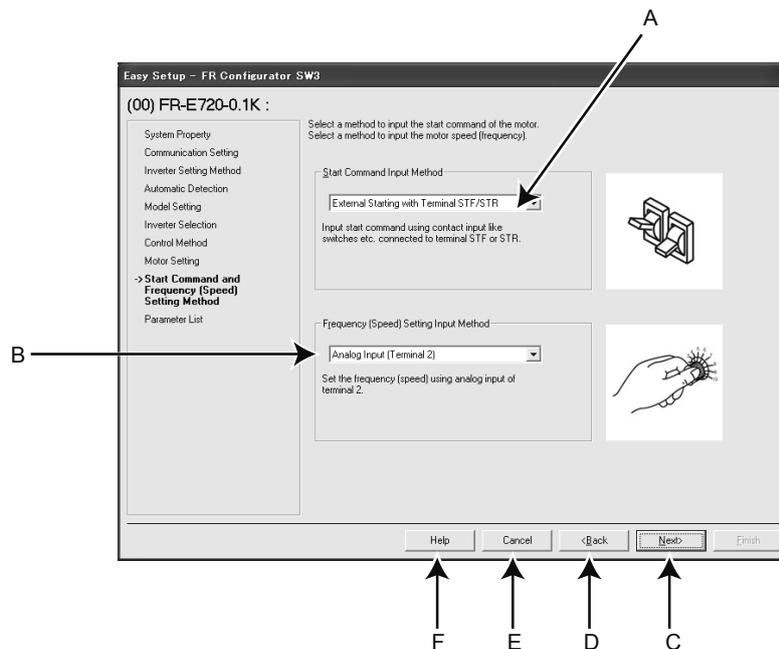


No.	Judul	Fungsi & Deskripsi
A	<u>A</u> pply Motor	Memilih tipe motor Tipe motor yang dapat dipilih berbeda-beda tergantung dari metode kontrol yang telah dipilih di layar "Control Method" (atau pengaturan Pr.71).
B	<u>B</u> Motor Information	Input informasi motor. Item informasi motor yang akan diinput berbeda-beda tergantung dari metode kontrol yang telah dipilih di layar "Control Method".
C	<u>C</u> Unit (monitor, frequency setting)	Dapat mengubah tampilan monitor dan pengaturan frekuensi menjadi kecepatan rotasi motor. Pengaturan dapat dilakukan pada saat memilih "IPM motor control" atau "PM sensorless vector control" pada layar "Control Method". (Tampilan monitor dan pengaturan frekuensi ada kalanya ditetapkan menjadi frekuensi, tergantung dari opsi komunikasi yang melekat)
D	<u>D</u> Next>	Menuju ke layar "Start Command and Frequency (Speed) Setting Method".
E	<u>E</u> <Back	Kembali ke layar "Control Method".
F	<u>F</u> Cancel	Mengakhiri Easy Setup karena rincian tidak valid.
G	<u>G</u> Help	Menampilkan help.

*Ada item yang pengaturannya telah ditetapkan, tergantung dari modelnya.

4.2.9 Pilih Metode Pengaturan Perintah Mulai dan Frekuensi (Kecepatan)

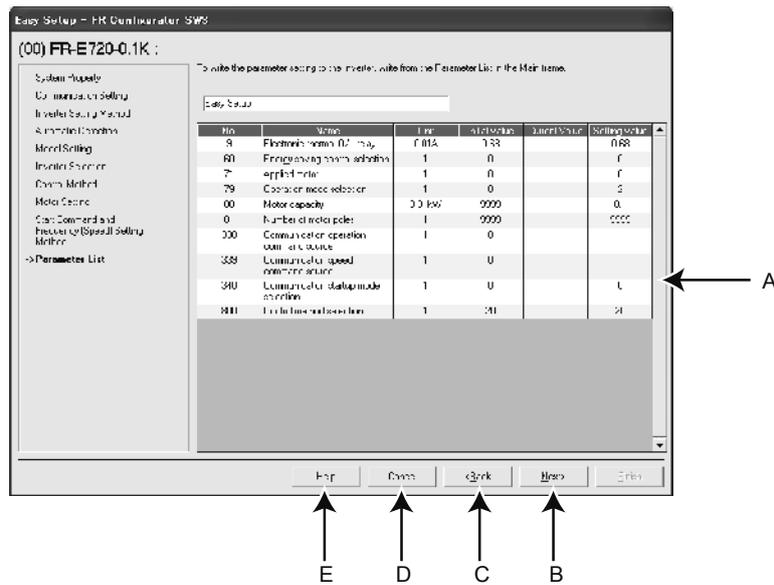
Pilih metode input pengaturan perintah mulai dan frekuensi (kecepatan) pada inverter.



No.	Judul	Fungsi & Deskripsi
A	<u>S</u> tart Command Input Method	Memilih metode input perintah mulai pada inverter.
B	<u>F</u> requency (Speed) Setting Input Method	Memilih metode pengaturan frekuensi (kecepatan) pada inverter.
C	<u>N</u> ext>	Anda akan menuju layar "Parameter List".
D	< <u>B</u> ack	Kembali ke layar "Motor Setting".
E	Cancel	Mengakhiri Easy Setup karena rincian tidak valid.
F	Help	Menampilkan help.

4.2.10 Daftar Parameter

Jika Anda menginput semua item yang diperlukan, maka pengaturan parameter akan dilakukan berdasarkan isian input. Nama parameter dan nilai pengaturan yang telah disetel akan ditampilkan dalam daftar parameter. Untuk membaca pengaturan parameter di inverter, bacalah dari daftar parameter pada layar utama. Dengan mengklik [Next], Anda akan beralih ke layar "Inverter Selection". Untuk mengakhiri Easy Setup, klik [Finish] di layar "Inverter Selection". Selanjutnya, jika ingin melakukan pengaturan parameter untuk beberapa unit inverter, pilih inverter di layar "Inverter Selection" lalu lakukan pengaturan parameter.



No.	Judul	Fungsi & Deskripsi
A	Parameter Settings List	Menampilkan nilai pengaturan parameter yang telah disetel di Easy Setup dalam bentuk daftar.
B	<u>N</u> ext>	Menuju ke layar "Inverter Selection".
C	< <u>B</u> ack	Kembali ke layar "Start Command and Frequency (Speed) Setting Method".
D	Cancel	Mengakhiri Easy Setup karena rincian tidak valid.
E	Help	Menampilkan help.

4.3 Pengoperasian Daftar Parameter

4.3.1 Fungsi Daftar Parameter

Pada "Daftar Parameter", dapat dilakukan fungsi berikut ini.

- Tampilan parameter (semua daftar, per fungsi, per kegunaan, individual, parameter yang berubah, dan parameter hasil verifikasi)
- Edit daftar individual parameter
- Membaca dan melakukan batch read nilai pengaturan parameter
- Input, menulis, dan batch write nilai pengaturan parameter
- Hapus parameter dan hapus semua parameter
- Verifikasi parameter (mencocokkan nilai parameter yang telah diatur pada FR Configurator dengan nilai yang telah tertulis di inverter)
- Mencari parameter
- Mengoutput hasil verifikasi parameter, melakukan batch read dan batch write ke dalam file
- Input komentar
- Salin parameter (menggunakan impor/ekspor)

Untuk menampilkan "Parameter List", pilih [Parameter List] dari menu [View] atau klik [Pr. List] pada baris toolbar.

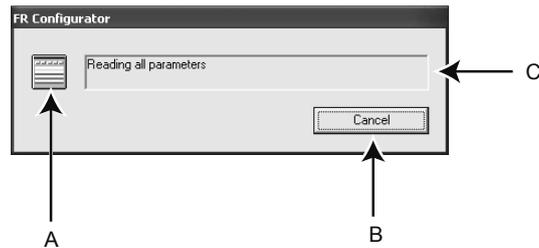
Fungsi yang dapat dioperasikan pada "Parameter List" berbeda-beda pada saat online dan offline. (○: dapat dioperasikan –: tidak dapat dioperasikan)

Fungsi	Saat online	Saat offline
Hapus semua parameter	○	–
Hapus parameter	○	–
Batch read	○	–
Batch write	○	–
Verifikasi	○	–
Baca	○	–
Tulis	○	–
Input nilai pengaturan parameter	○	○
Edit daftar individual	○	○
Mencari	○	○
Pilih daftar tampilan	○	○
Input komentar	○	○

4.3.2 Baca (Batch Read), Tulis (Batch Write), dan Verifikasi Pada Daftar Parameter

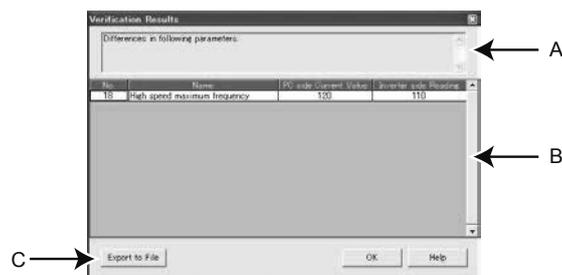
Dengan melakukan pembacaan dan penulisan, Anda dapat mengakses parameter pada inverter dan membaca serta menulis parameter. Untuk verifikasi, akan dilakukan pencocokan nilai parameter yang telah diatur pada FR Configurator dengan nilai yang telah tertulis di inverter.

Dengan mengklik tombol [Batch Read], [Batch Write], [Verification], [Read], dan [Write], akan tampil layar berikut ini.



No.	Judul	Fungsi & Deskripsi
A	Icon display during access	Saat sedang mengakses parameter, tampilan icon akan berganti-ganti. 
B	Cancel	Hentikan batch read, batch write, dan verifikasi. Jika telah dihentikan dengan menekan [Cancel], akan ditampilkan data hingga bagian yang telah dijalankan.
C	Message	Menampilkan pesan yang menunjukkan sedang akses parameter.

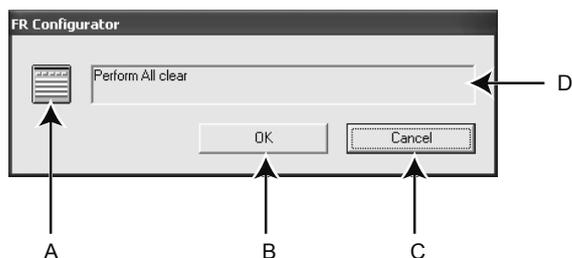
Jika verifikasi telah selesai, akan tampil layar berikut ini. Uraian hasil dapat disimpan dalam file teks. (Akan muncul layar yang sama meskipun muncul kesalahan baca atau tulis)



No.	Judul	Fungsi & Deskripsi	
A	Result	Menampilkan pesan selesai	
B	Result list	Read	Menampilkan no.parameter, nama, nilai awal, dan nomor kesalahan yang menjadi kesalahan baca.
		Write	Menampilkan no.parameter, nama, nilai awal, dan nomor kesalahan yang menjadi kesalahan tulis.
		Verification	Menampilkan no.parameter, nama, nilai saat ini di PC, dan nilai baca pada inverter dari parameter yang memiliki perbedaan dengan nilai parameter yang disetel di FR Configurator (nilai saat ini pada PC) dan nilai yang telah ditulis di inverter (nilai baca pada inverter).
C	Export to file	Dapat menyimpan uraian hasil dalam file teks.	

4.3.3 Hapus Parameter dan Hapus Semua

Dengan menjalankan hapus parameter dan hapus semua parameter, parameter akan kembali ke nilai awal. Dengan mengklik [Parameter Clear] atau [All clear], akan tampil layar berikut ini dan akan dilakukan konfirmasi untuk menghapus parameter atau menghapus semua parameter. Dapat tidaknya hapus parameter dan hapus semua parameter untuk setiap parameter silakan lihat buku manual penggunaan inverter.



No.	Judul	Fungsi & Deskripsi
A	Icon display of clearing	Saat sedang menghapus parameter, tampilan icon akan berganti-ganti. 
B	OK	Menjalankan hapus parameter. (Saat hapus parameter berjalan, tampilan akan berubah abu-abu dan tidak dapat melakukan operasi)
C	Cancel	Stop hapus parameter. (Saat hapus parameter berjalan, tampilan akan berubah abu-abu dan tidak dapat melakukan operasi)
D	Message	Menampilkan pesan konfirmasi hapus parameter dan pesan hapus parameter sedang berjalan.

Bab 5

KONEKSI INVERTER DENGAN EKSTERNAL

Inverter juga mudah dikoneksikan dengan GOT maupun PLC

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai koneksi eksternal untuk penggunaan inverter yang lebih praktis.

5.1 Koneksi Inverter dengan GOT

Dalam materi pengajaran ini akan dijelaskan mengenai cara mengoneksi satu lawan satu inverter Mitsubishi untuk tujuan umum FR-E700 dengan Mitsubishi GOT2000 series GT2708.

Untuk koneksi yang menggunakan inverter dan GOT di luar itu, silakan lihat buku manual masing-masing.

5.1.1 Tinjauan Fungsi

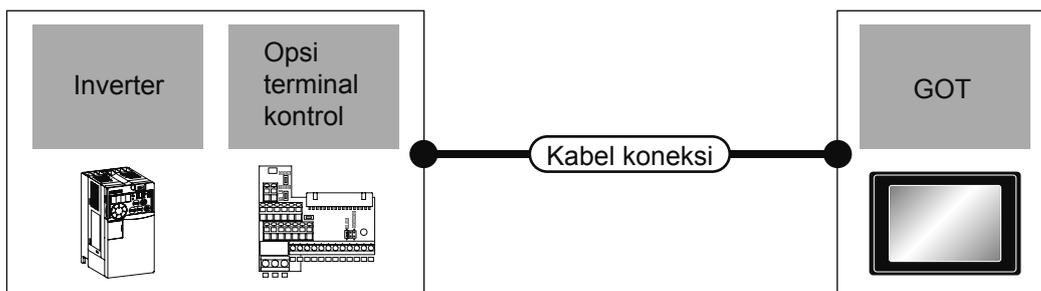
GOT adalah singkatan dari Graphic Operation Terminal (Terminal Grafis Operasi).

Dahulu, saklar, lampu, dan sebagainya yang merupakan perangkat keras yang terpasang di panel kontrol direalisasikan menggunakan perangkat lunak. GOT merupakan perangkat tampilan yang dilengkapi panel sentuh yang dapat menampilkan dan mengoperasikan saklar, lampu, dan sebagainya ini dari layar monitor. Pada fungsi komunikasi, dengan mengoneksi GOT dan inverter melalui sambungan RS-485, akan dapat dilakukan pengawasan pengoperasian dan berbagai macam perintah untuk maksimum 31 unit.

GOT dilengkapi port USB di sisi depan yang memungkinkan perawatan inverter dilakukan tanpa membuka pintu. Model inverter yang tidak memiliki port USB pun dapat dikoneksi melalui GOT dan dapat disambungkan dengan perangkat lunak FR Configurator. Untuk seri GOT2000 ke atas, parameter dapat disimpan ke dalam kartu SD sebagai *back-up* (cadangan). Pada saat ganti inverter Mitsubishi tujuan umum tipe yang sama, dapat dilakukan *restore* (pemulihan) menggunakan kartu SD ini. Dengan fungsi back-up/restore ini, proses memasukkan data pada perangkat untuk produksi massal akan sangat menghemat waktu.

5.1.2 Struktur Sistem

Koneksi dengan 1 unit inverter



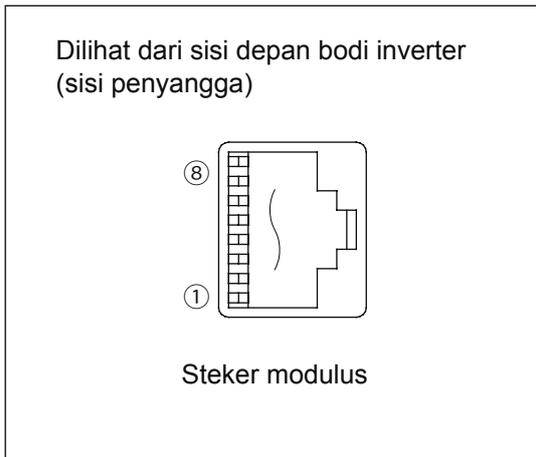
Inverter			Kabel koneksi		GOT		Jumlah unit yang dapat dikoneksi
Model	Opsi terminal kontrol	Format komunikasi	Nomor diagram koneksi	Jarak terpanjang	Perangkat opsi	Bodi	
FREQROL-E700	-	RS-485	Diagram Koneksi RS-485	500m	- (Terpasang di dalam bodi)		1 unit inverter vs 1 unit GOT
					GT15-RS4-9S		
					GT10-C02H-9SC		

5.1.3 Diagram Koneksi Kabel

Untuk kabel koneksi, gunakan RS-485. Dalam hal membuat kabel, buatlah dengan panjang maksimal 500m. Konektor pada sisi inverter dikoneksikan ke port PU. Untuk sisi GOT dikoneksikan ke D-Sub 9 pins.

Konektor inverter

- Penempatan pin konektor port PU



Konektor GOT

- D-Sub 9 pin

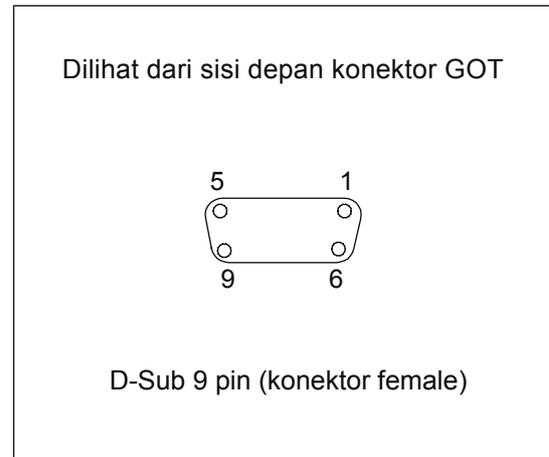
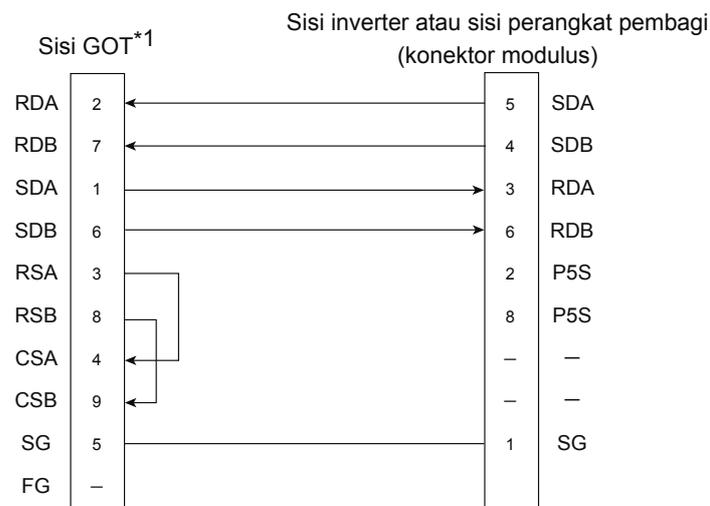


Diagram koneksi kabel untuk mengoneksikan GOT dan inverter adalah sebagai berikut.

Diagram Koneksi

• Diagram Koneksi RS-485



*1 Atur resistor pemutus pada posisi "tidak ada".

5.1.4 Pengaturan Komunikasi pada Sisi Inverter

Pengaturan Komunikasi

Lakukan pengaturan komunikasi pada inverter.

Setelah memperbarui setiap parameter, inverter harus selalu direset.

• Port Komunikasi dan Parameter yang Ditangani

Tujuan koneksi GOT	Parameter pada sisi inverter
Konektor PU	Pr.79, Pr.117 - Pr.124, Pr.340, Pr.342, Pr.549
FR-E7TR (blok terminal RS-485)	

• Pengaturan Komunikasi pada Inverter

Lakukan pengaturan parameter untuk pengaturan komunikasi menggunakan PU (Parameter Unit).

Parameter pengaturan komunikasi pada GOT jangan diubah. Jika diubah, ada kalanya komunikasi dengan GOT menjadi tidak dapat dilakukan.

Item pengaturan*1	No.parameter	Nilai pengaturan	Deskripsi Pengaturan
No. stasiun komunikasi PU	Pr.117	0 - 31	Pengaturan no. stasiun
Kecepatan komunikasi PU*2	Pr.118	192*3	19200bps
Panjang bit stop komunikasi PU*2	Pr.119	10	Panjang data: 7bit Bit stop: 1bit
Periksa paritas komunikasi PU*2	Pr.120	1	Ganjil
Hitungan coba ulang komunikasi PU	Pr.121	9999	Tidak ada stop abnormal
Interval waktu periksa komunikasi PU	Pr.122	9999	Periksa komunikasi terhenti
Pengaturan waktu tunggu komunikasi PU	Pr.123	0	0ms
Pilih ada tidaknya CR/LF komunikasi PU	Pr.124	1*3	CR: ada, LF: tidak ada
Pemilihan protokol	Pr.549	0*3	Protokol inverter Mitsubishi
Pemilihan mode operasi	Pr.79	0*3	Saat suplai daya masuk, mode operasi eksternal
Pemilihan mode penaikan komunikasi	Pr.340	1	Mode operasi NET
Pilih tulis EEPROM komunikasi	Pr.342	0*3	Tulis pada RAM dan EEPROM

*1 Item yang diatur adalah nama parameter yang tercantum di buku manual Seri FREQROL-E700.

*2 Dapat mengubah pengaturan pada sisi GOT.

Jika ingin mengubah pengaturan pada sisi GOT, ubahlah menyesuaikan dengan pengaturan pada sisi inverter.

*3 Pengaturan pada sisi inverter merupakan nilai default, jadi tidak perlu diubah.

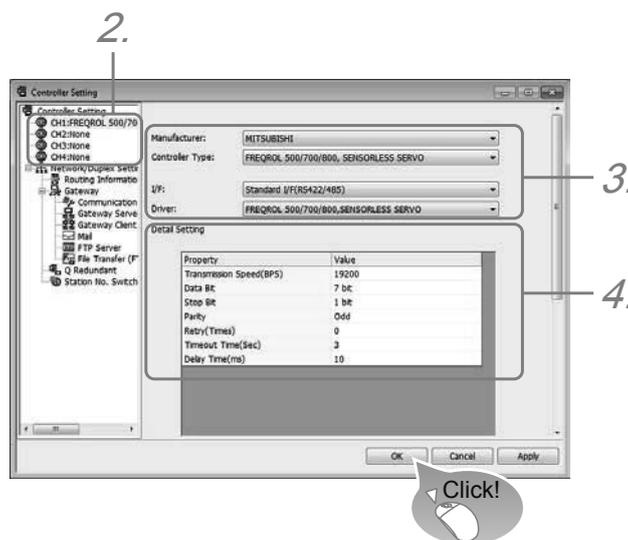
5.1.5 Pengaturan Komunikasi pada Sisi GOT

Untuk GOT, gunakan perangkat lunak khusus GT Designer3.



Atur saluran perangkat koneksi.

1. Pilih menu [Common Setting] → [Controller Setting].



5

2. Akan muncul jendela untuk pengaturan perangkat koneksi. Pilih saluran yang akan digunakan dari daftar menu.
3. Pilih berikut ini.
 - Manufacturer: Mitsubishi Electric
 - Controller Type: FREQROL-E700
 - I/F: RS-485
 - Driver: [FREQROL 500/700/800, SENSORLESS SERVO]

4. Jika akan melakukan pengaturan produsen, model, I/F, dan driver, akan muncul pengaturan detail.

Item	Deskripsi	Rentang
Baud rate	Lakukan pengaturan pada saat mengubah baud rate dengan perangkat koneksi. (Default: 19.200bps)	9.600bps, 19.200bps, 38.400bps, 57.600bps, 11.5200bps
Panjang data	Lakukan pengaturan pada saat mengubah panjang data dengan perangkat koneksi. (Default: 7bit)	7bit/8bit
Bit stop	Tentukan panjang bit stop saat komunikasi. (Default: 1bit)	1bit/2bit
Paritas	Jika akan melakukan cek paritas pada saat komunikasi, tentukan cek akan dilakukan pada tipe yang mana. (Default: ganjil)	Tidak ada Genap Ganjil
Hitungan coba ulang	Tentukan hitungan coba ulang pada saat komunikasi. (Default: 0kali)	0 - 5kali
Waktu habis komunikasi	Tentukan waktu habis komunikasi. (Default: 3detik)	1 - 30detik
Waktu tunda pengiriman	Tentukan waktu tunda pengiriman pada saat komunikasi. (Default: 10milidetik)	0 - 300 (milidetik)

* Default adalah nilai awal yang telah disetel di inverter.

Meskipun perangkat dapat dipakai tetap menggunakan nilai awal, lakukan pengaturan nilai menyesuaikan lingkungan.

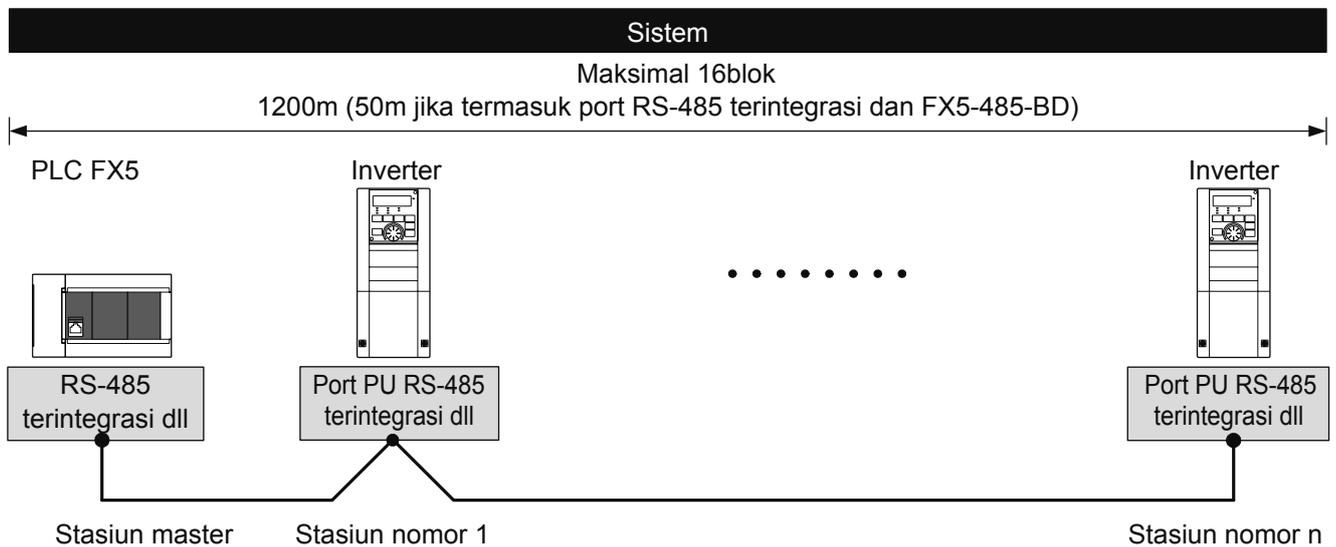
5.2 Koneksi Inverter dengan PLC MELSEC iQ-F

Dalam materi pengajaran ini akan dijelaskan mengenai cara mengoneksi secara paralel inverter Mitsubishi untuk tujuan umum FR-E700 dengan PLC Mitsubishi FX5U CPU Unit. Untuk koneksi yang menggunakan inverter dan PLC di luar itu, silakan lihat buku manual masing-masing.

5.2.1 Tinjauan Fungsi

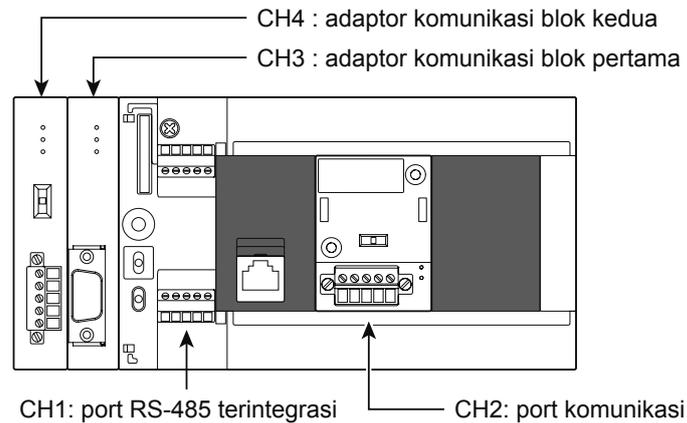
Pada fungsi komunikasi inverter, dengan mengoneksi PLC FX5 dan inverter melalui sambungan RS-485, akan dapat dilakukan pengawasan pengoperasian, berbagai macam perintah, dan baca/tulis parameter untuk maksimum 16 unit.

- Dapat melakukan pengawasan pengoperasian, berbagai macam perintah, dan baca/tulis parameter pada inverter.
- Jarak total perpanjangan maksimum 1200m. (Hanya saat dikonfigurasi dengan FX5-485ADP)



5.2.2 Konfigurasi Sistem

Akan dijelaskan garis besar mengenai konfigurasi sistem untuk menggunakan fungsi komunikasi inverter. Dapat menggunakan fungsi komunikasi inverter dengan menggunakan port RS-485 yang tertanam di dalam, port komunikasi, dan adaptor komunikasi. Pemilihan port serial tidak berhubungan dengan konfigurasi sistem dan ditetapkan dengan nomor berikut ini.

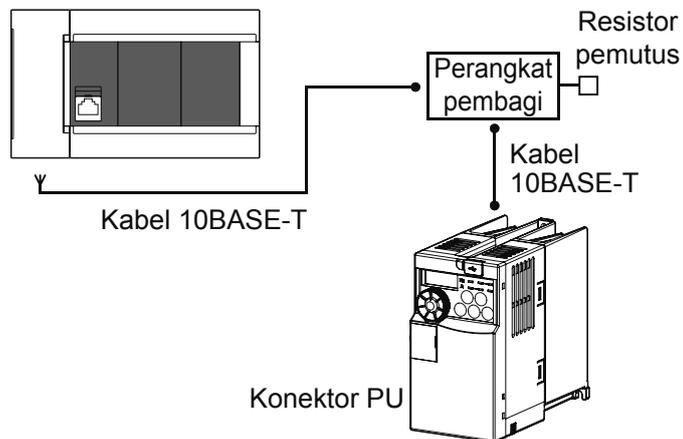


Untuk koneksi dengan perangkat komunikasi RS-485, gunakan kabel 10BASE-T atau kabel pasangan terpilin yang dilengkapi pelindung melihat metode koneksinya.

●	➤	□
Konektor PU (konektor RJ45)	Kabel tersendiri (menggunakan kabel pasangan terpilin dan kabel 10BASE-T untuk LAN)	Resistor pemutus (sisi PLC FX5 terpasang, pengaturan visitor di sisi inverter, perangkat komunikasi termasuk atau terpasang)

Konektor PU

- Untuk koneksi 1:1



POIN

- Karena tidak dapat mengoneksikan resistor pemutus pada sisi inverter, gunakan perangkat pendistribusi.
- Tidak dapat dikoneksikan dengan port Ethernet yang ada di dalam CPU unit.

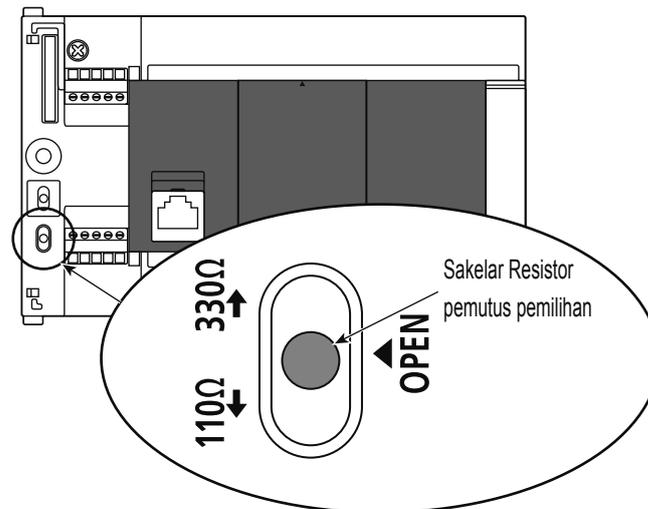
5.2.3 Pengaturan Resistor Pemutus

Lakukan pengaturan atau sambungkan resistor pemutus pada PLC FX5 dan inverter terjauh.

Sisi PLC FX5

Port RS-485 terpasang di dalam, FX5-485-BD, dan FX5-485ADP sudah dilengkapi resistor pemutus di dalamnya.

Lakukan pengaturan 110Ω pada saklar pengalihan resistor pemutus.

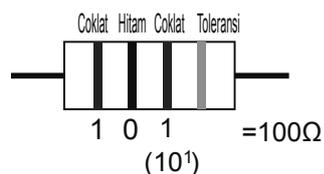


Sisi Inverter

Ada kalanya akan menerima efek refleksi, tergantung dari kecepatan dan jarak transmisi. Jika menyebabkan gangguan pada komunikasi karena refleksi ini, pasanglah resistor pemutus.

• Konektor PU

Pelanggan harap menyiapkan sendiri 1 buah resistor pemutus 100Ω1/2W sebagaimana berikut ini.



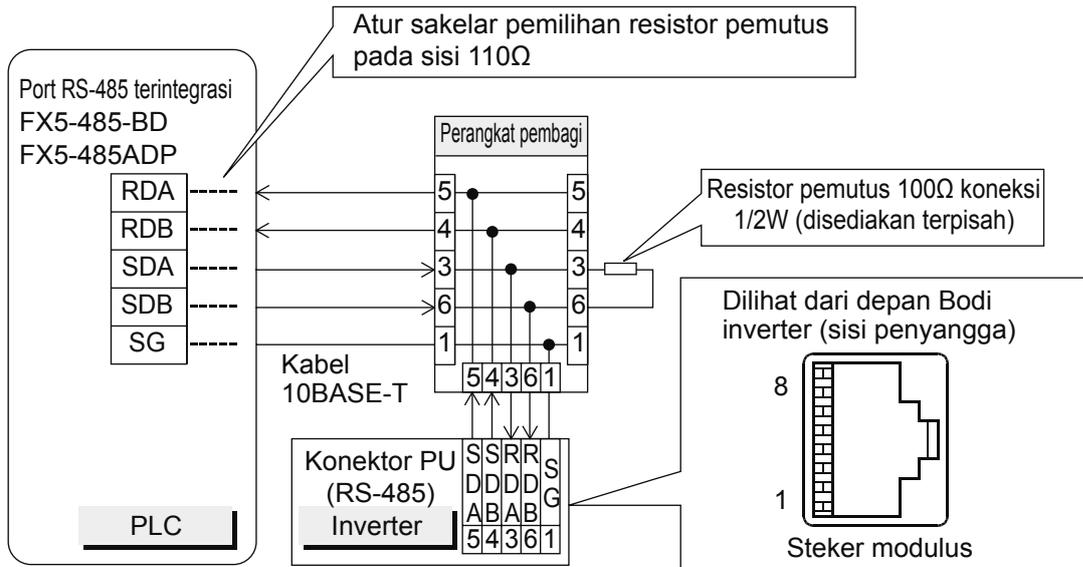
- Koneksikan resistor pemutus di antara pin no.3 (RDA) dan pin no.6 (RDB).
- Karena pada terminal PU tidak dapat dipasang resistor pemutus, gunakan perangkat pendistribusi.
- Koneksikan resistor pemutus hanya pada inverter terjauh dari PLC.

5.2.4 Diagram Koneksi Kabel

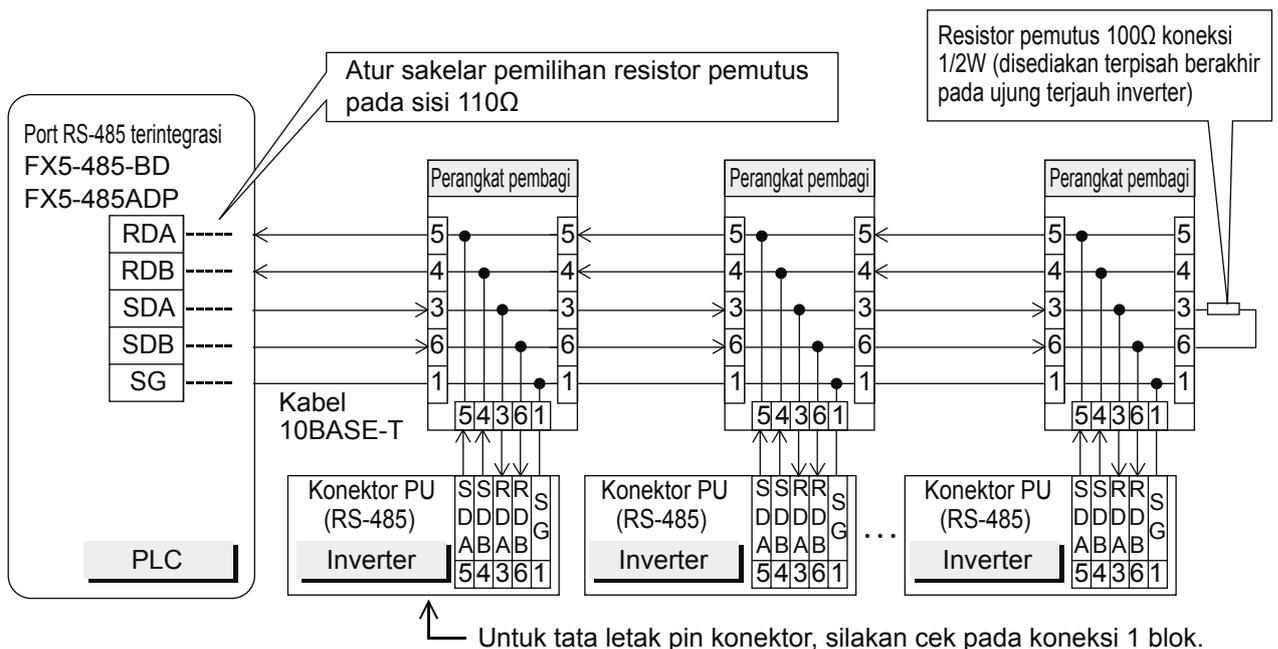
Konektor PU

Seri E700

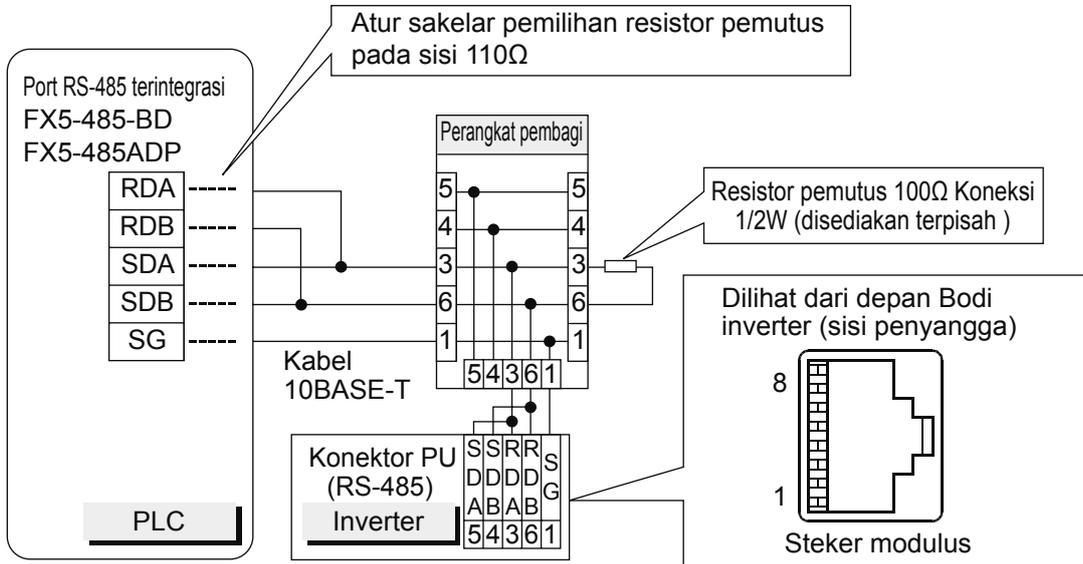
Koneksi 1 unit inverter (model 4 kabel)



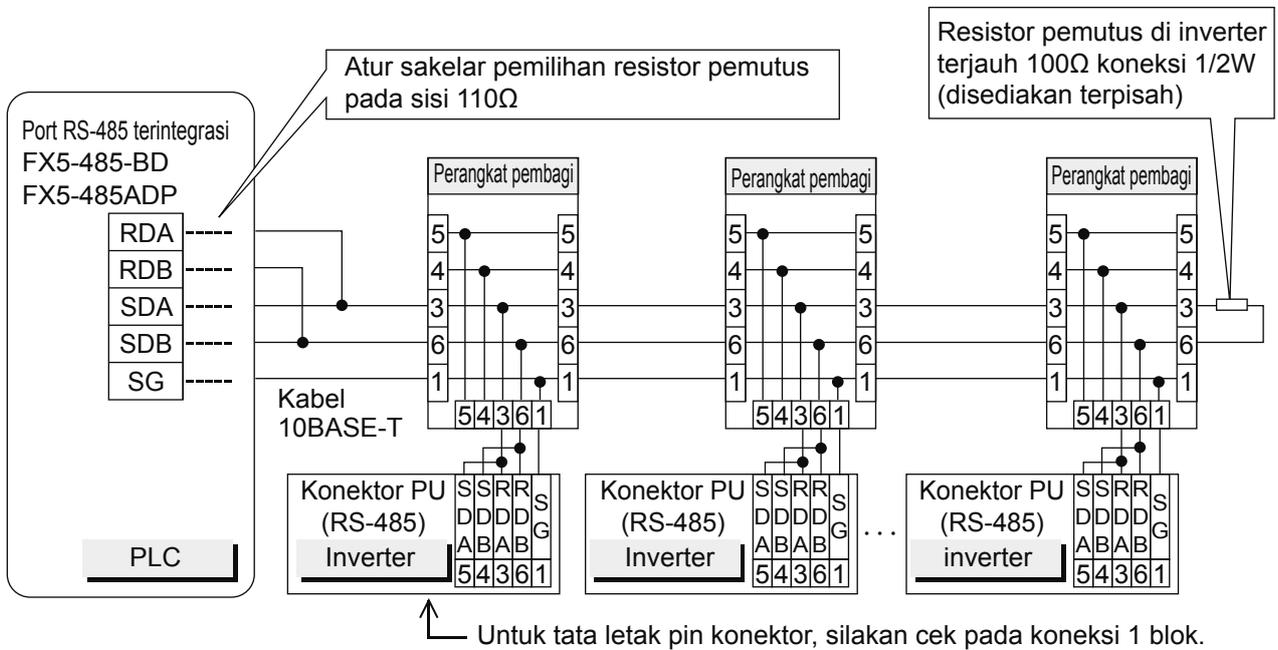
Koneksi beberapa unit inverter (maksimum 16 unit) (model kabel 4)



Koneksi 1 unit inverter (model 2 kabel, E700 series saja)



Koneksi beberapa unit inverter (maksimum 16 unit) (model 2 kabel, Seri E700 saja)



5.2.5 Pengaturan Komunikasi pada Sisi Inverter

Sebelum mengoneksikan ke PLC, lakukan pengaturan parameter yang berhubungan dengan komunikasi di PU (Parameter Unit) inverter. Setelah memperbarui setiap parameter, inverter harus selalu direset.

Isi Pengaturan Komunikasi (Item Wajib)

Parameter yang harus selalu disetel ditunjukkan berikut ini.

No.parameter	Item parameter	Nilai pengaturan	Deskripsi Pengaturan
Pr.117	Nomor stasiun komunikasi PU	0 - 31	Dapat mengoneksi maksimum 16 unit
Pr.118	Kecepatan komunikasi PU	48	4.800bps
		96	9.600bps
		192	19.200bps
		384	38.400bps
Pr.119	Panjang bit stop komunikasi PU	10	Panjang data: 7bit Bit stop: 1bit
Pr.120	Periksa paritas komunikasi PU	2	Paritas genap
Pr.123	Pengaturan waktu tunggu komunikasi PU	9999	Pengaturan pada data komunikasi
Pr.124	Pemilihan CR/LF komunikasi PU	1	CR: ada/LF: tidak ada
Pr.79	Pemilihan mode operasi	0	Saat suplai daya masuk, mode operasi eksternal
Pr.549	Pemilihan protokol	0	Protokol inverter Mitsubishi (link rumus perhitungan)
Pr.340	Pemilihan mode penaikan komunikasi	1 atau 10	1: mode operasi jaringan 10: mode operasi jaringan (penggunaan mode operasi PU dan mode operasi jaringan dapat diubah dari panel operasi)

5.2.6 Pengaturan Komunikasi pada Sisi PLC FX5

Pengaturan komunikasi pada fungsi ini adalah mengatur parameter dari GX Works3. GX Works3 adalah perangkat lunak pemrograman pada PLC. Mengenai GX Works3 secara rinci lihat buku manual pengoperasian GX Works3.

Pengaturan parameter berbeda-beda tergantung dari unit yang digunakan. Pengoperasian masing-masing unit adalah sebagaimana berikut.

Port RS485 built-in (CH1)

Jendela navigasi, parameter, FX5UCPU, parameter unit, port serial 485

Tampilan layar

Jika memilih [Inverter Communication] pada model protokol, akan tampil layar berikut ini.

Pengaturan dasar

Item	Setting
Communication Protocol Type	Set communication protocol type.
Communication Protocol Type	Inverter Communication
Advanced Settings	Set detailed setting.
Data Length	7bit
Parity Bit	Even
Stop Bit	1bit
Baud Rate	9,600bps

Pengaturan Spesifik

Item	Setting
Response Waiting Time	Set response waiting time.
Response Waiting Time	100 ms

Pengaturan SM/SD

Item	Setting
Latch Setting	Set the latch of SM/SD device.
Advanced Settings	Do Not Latch
Response Waiting Time	Do Not Latch
FX3 Series Compatibility	The SM/SD device of FX3 series compatibility.
SM/SD for Compatible	Disable

5.3 Pengoperasian dengan Potentiometer

5.3.1 Lakukan Pengaturan Frekuensi dengan Analog (Input Voltase/Input Arus)

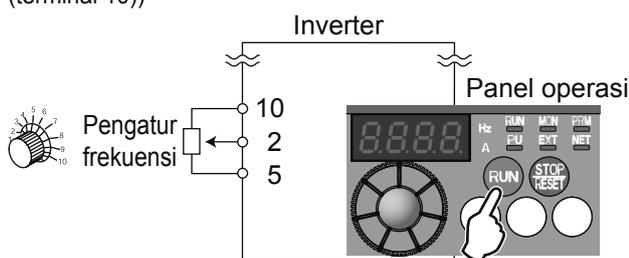
Inverter memerlukan perintah frekuensi dan perintah mulai. Motor akan berputar begitu kecepatan rotasi pada motor dengan perintah frekuensi (frekuensi pengaturan) telah ditetapkan dan perintah mulai ON.

POIN

- Perintah mulai dilakukan dari panel operasi (RUN).
- Perintah frekuensi dilakukan dengan input volume (alat pengatur frekuensi) (input voltase) atau input 4-20mA (input arus).
- Atur pilih mode operasi Pr.79 = "4" (mode operasi kombinasi eksternal/PU 2).

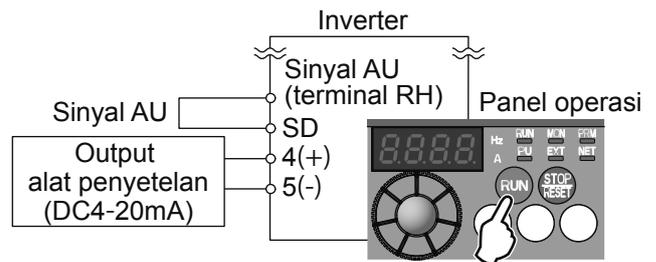
[Contoh koneksi: input voltase]

(Suplai daya 5V dari inverter berasal dari alat pengatur frekuensi. (terminal 10))



[Contoh koneksi: input arus]

(Alokasikan sinyal AU pada salah satu dari Pr.178 - Pr.184.)



Contoh pengoperasian

Pengoperasian dengan 60Hz.

Operasi	
1	Layar pada saat suplai daya masuk Akan muncul tampilan monitor.
2	Pilih sinyal AU (jika input arus) (ke prosedur no.3 jika input voltase) Atur Pr.160 menjadi "0" dan efektifkan parameter ekstensi. Atur Pr.178 - Pr.184 yang mana saja menjadi "4" dan pilih sinyal AU. ON-kan sinyal AU.
3	Pengaturan mode pengaturan mudah Tekan  dan  secara bersamaan selama 0,5s. Akan menjadi "79 - -" dan tampilan [PRM] akan berkedip-kedip.
4	Pemilihan mode operasi Putar  , selaraskan dengan 79 - 4. Tampilan [PU] dan [PRM] akan berkedip-kedip.
5	Pengaturan mode operasi Atur dengan menekan  . (Atur "4" pada Pr.79) "79 - 4" dan "79 - -" akan berkedip secara bergantian. Tampilan [PU] dan [EXT] akan menyala.
6	Start Tekan  . Kondisinya tidak ada perintah frekuensi dan tampilan [RUN] akan berkedip-kedip cepat.
7	Akselerasi → kecepatan konstan Dalam hal input voltase, leration putar volume (alat pengatur frekuensi) pelan-pelan ke kanan hingga penuh. Dalam hal input arus, lakukan input 20mA. Nilai frekuensi pada bagian tampilan akan membesar sesuai acceleration time Pr.7 dan akan menampilkan "6000" (60,00Hz). Pada saat rotasi normal, tampilan [RUN] akan menyala dan pada saat rotasi terbalik akan berkedip perlahan.
8	Deselerasi Dalam hal input voltase, putar volume (alat pengatur frekuensi) pelan-pelan ke kiri hingga penuh. Dalam hal input arus, lakukan input 4mA. Nilai frekuensi pada bagian tampilan akan mengecil sesuai deceleration time Pr.8 dan akan menampilkan "000" (0,00Hz) dan motor akan berhenti beroperasi. Tampilan [RUN] akan berkedip-kedip cepat.
9	Berhenti Tekan  . Tampilan [RUN] akan mati.

POIN

- Pada input voltase, saat memutar volume (alat pengatur frekuensi) ke kanan hingga penuh, frekuensi (nilai maksimum volume) akan menjadi nilai awal, yaitu 60Hz. (Perubahan: Pr.125)
- Apabila menginput DC10V ke terminal 2, atur input analog Pr.73 menjadi "0". Nilai awal adalah "1 (input 0 - 5V)".
- Pada input arus, frekuensi pada saat input 20mA akan menjadi nilai awal, yaitu 60Hz.

Bab 6

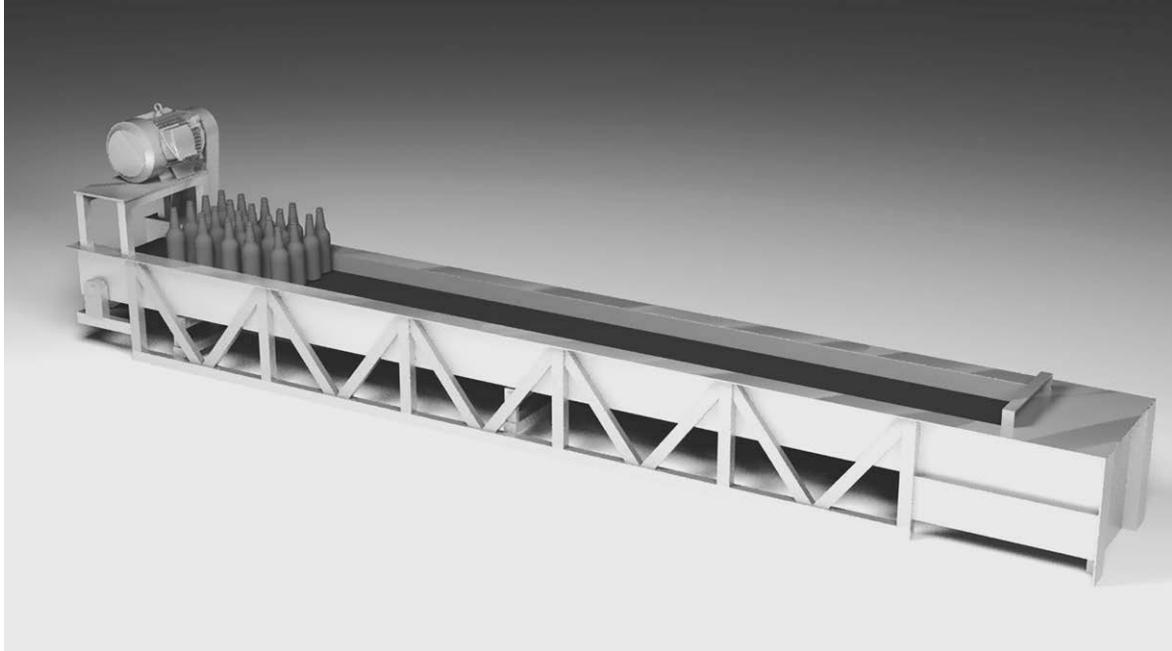
LATIHAN

Mari kita pastikan kembali bahasan yang telah dipelajari

Di bab ini akan dibahas soal dari bahan yang telah dipelajari sebelumnya.

Latihan 1 Kontrol Belt Conveyor

Sesuaikan kontrol belt conveyor dengan spesifikasi di bawah ini dan lakukan pengaturan parameter yang terkait.



Spesifikasi kontrol

- 1.** Melakukan penyalaan dan penghentian conveyor secara perlahan sehingga menjatuhkan botol. Penyalaan dan penghentian diatur selama 10 detik.
- 2.** Frekuensi nominal motor adalah 60Hz.
- 3.** Upper limit frequency dan lower limit frequency motor tetap sebesar nilai awal.

Latihan 2 Penulisan Parameter Menggunakan FR Configurator

Operasikan FR Configurator sesuai spesifikasi di bawah ini.

The screenshot shows the FR Configurator SW3 software interface. The main window displays a 'Parameter List' table with the following columns: No., Name, Setting Range, Unit, Initial Value, Current Value, Setting Value, and Comment. The table lists 41 parameters for the FR-E710W-0.1K model.

No.	Name	Setting Range	Unit	Initial Value	Current Value	Setting Value	Comment
0	Torque boost	0 to 30%	0.1%	6			
1	Maximum frequency	0 to 120Hz	0.01Hz	120			
2	Minimum frequency	0 to 120Hz	0.01Hz	0			
3	Base frequency	0 to 400Hz	0.01Hz	60			
4	Multi-speed setting (high speed)	0 to 400Hz	0.01Hz	60			
5	Multi-speed setting (middle speed)	0 to 400Hz	0.01Hz	30			
6	Multi-speed setting (low speed)	0 to 400Hz	0.01Hz	10			
7	Acceleration time	0 to 3600/360s	0.1s	5			
8	Deceleration time	0 to 3600/360s	0.1s	5			
9	Electronic thermal O/L relay	0 to 500A	0.01A	0.68			
10	DC injection brake operation frequency	0 to 120Hz	0.01Hz	3			
11	DC injection brake operation time	0 to 10s	0.1s	0.5			
12	DC injection brake operation voltage	0 to 30%	0.1%	6			
13	Stating frequency	0 to 60Hz	0.01Hz	0.5			
14	Load pattern selection	0 to 3		0			
15	Jog frequency	0 to 400Hz	0.01Hz	5			
16	Jog acceleration/deceleration time	0 to 3600/360s	0.1s	0.5			
17	MRS input selection	0,2,4		0			
18	High speed maximum frequency	120 to 400Hz	0.01Hz	120			
19	Base frequency voltage	0 to 1000V,8888,9999	0.1V	9999			
20	Acceleration/deceleration reference frequency	1 to 400Hz	0.01Hz	60			
21	Acceleration/deceleration time increments	0,1		0			
22	Stall prevention operation level	0 to 200%	0.1%	150			
23	Stall prevention operation level compensation factor at double speed	0 to 200%,9999	0.1%	9999			
24	Multi-speed setting (speed 4)	0 to 400Hz,9999	0.01Hz	9999			
25	Multi-speed setting (speed 5)	0 to 400Hz,9999	0.01Hz	9999			
26	Multi-speed setting (speed 6)	0 to 400Hz,9999	0.01Hz	9999			
27	Multi-speed setting (speed 7)	0 to 400Hz,9999	0.01Hz	9999			
29	Acceleration/deceleration pattern selection	0,1,2		0			
30	Regenerative function selection	0,1,2		0			
31	Frequency jump 1A	0 to 400Hz,9999	0.01Hz	9999			
32	Frequency jump 1B	0 to 400Hz,9999	0.01Hz	9999			
33	Frequency jump 2A	0 to 400Hz,9999	0.01Hz	9999			
34	Frequency jump 2B	0 to 400Hz,9999	0.01Hz	9999			
35	Frequency jump 3A	0 to 400Hz,9999	0.01Hz	9999			
36	Frequency jump 3B	0 to 400Hz,9999	0.01Hz	9999			
37	Speed display	0,0.01 to 9999	0.001	0			
40	RUN key rotation direction selection	0,1		0			
41	Up-to-frequency sensitivity	0 to 100%	0.1%	10			

Spesifikasi kontrol

1. Daftar parameter dibaca menggunakan "Batch Read".
2. Menghapus semua parameter.
3. Frekuensi diatur menggunakan "Batch Write", upper limit frequency motor berubah menjadi 100Hz dan lower limit frequency berubah menjadi 20Hz.

Latihan 3 Tes Tingkat Pemahaman

Soal 1

Prosedur perubahan dari nilai awal parameter "Pr.8" 5 ke 10 dengan mode pengaturan parameter.

Pilihlah prosedur yang sesuai untuk (a) - (h).

* Prosedur yang sama bisa muncul 2 kali.

- (1). Mengalihkan (a) pada mode operasi eksternal menjadi mode operasi PU dengan menekan (b).
- (2). Mengalihkan (c) menjadi mode pengaturan parameter dengan menekan (d).
- (3). Monitor menampilkan "P.0".
- (4). Memilih parameter "Pr.8" dengan memutar (e).
- (5). Menampilkan nilai pengaturan "Pr.8" saat ini sebesar "5" dengan menekan (f).
- (6). Mengubah "5" menjadi "10" dengan memutar (g).
- (7). Menetapkan nilai pengaturan sebesar "10" dengan menekan (h).
- (8). Setelah "F" dan "10" berkedip maka perubahan parameter selesai.

a(), b(), c(), d(), e()
f(), g(), h()

Tombol RUN • Tombol STOP/RESET • Tombol MODE • Tombol SET • Tombol PU/EXT • M Dial
1 kali • 2 kali • 3 kali

Soal 2

Pilihlah pasangan yang tepat pada tampilan kesalahan.

A. Pesan kesalahan B. Peringatan C. Kerusakan ringan D. Kerusakan parah

- a. Meskipun ditampilkan di panel operasi, inverter tidak memutus output, sehingga ada kemungkinan terjadi kerusakan parah jika tidak ditangani.
- b. Memutus output inverter dengan kerja fungsi proteksi dan melakukan output kesalahan.
- c. Kesalahan operasi yang terjadi pada panel operasi atau modul parameter (FR-PU04/FR-PU07) akan ditampilkan sebagai pesan kesalahan pengaturan.
Inverter tidak memutus output.
- d. Inverter tidak memutus output. Juga dapat mengoutput sinyal kerusakan ringan dengan pengaturan parameter.

(A dan), (B dan), (C dan), (D dan)

Soal 3

Pilihlah pengoperasian panel operasi untuk menjalankan pengoperasian di bawah ini.

- Memilih frekuensi dan berbagai macam nilai pengaturan.....()
- Menetapkan frekuensi dan berbagai macam nilai pengaturan.....()
- Start pengoperasian motor.....()
- Penghentian pengoperasian motor.....()
- Pengalihan mode pengaturan.....()
- Pengalihan mode kombinasi operasi eksternal/ PU.....()
- Pengalihan tampilan monitor (frekuensi output/ arus output/voltase output).....()

- a. Tombol RUN b. Tombol STOP/RESET c. Tombol MODE d. Tombol SET e. Tombol PU/EXT
f. M Dial g. Tombol SET

Soal 4

Untuk mengoperasikan inverter pada kondisi optimal, pilih nilai input "Pr.3: base frequency" dan "Pr.19: voltase base frequency" yang sesuai dengan spesifikasi di bawah ini.

<spesifikasi>

- Tipe motor: motor berkecepatan tinggi
- Base frequency motor: 50Hz
- Voltase base frequency motor: 200V

"Pr.3: base frequency": () Hz

"Pr.19: voltase base frequency": () V

Jawaban

Soal 1

a (Tombol PU/EXT), b (1 kali), c (Tombol MODE), d (1 kali)
e (M Dial), f (Tombol SET), g (M Dial), h (Tombol SET)

Soal 2

(A dan c), (B dan a), (C dan d), (D dan b)

Soal 3

- Pemilihan frekuensi dan berbagai macam nilai pengaturan.....(f)
- Penetapan frekuensi dan berbagai macam nilai pengaturan.....(g)
- Start pengoperasian motor.....(a)
- Penghentian pengoperasian motor.....(b)
- Pengalihan mode pengaturan.....(c)
- Pengalihan mode kombinasi operasi eksternal/ PU.....(e)
- Pengalihan tampilan monitor (frekuensi output/ arus output/voltase output).....(d)

Soal 4

"Pr.3: base frequency": (50) Hz

"Pr.19: voltase base frequency": (200) V

Lampiran 1 Daftar Parameter (FR-E700)

Parameter dibedakan berdasarkan model. Pada bahan ajar ini dijelaskan tentang daftar parameter FR-E700. Jika model yang digunakan berbeda, silakan lihat manual masing-masing model.

Parameter	Nama	Rentang Pengaturan	Nilai Awal
0	Pendorong torsi	0 - 30%	6/4/3/2%*1
1	Upper limit frequency	0 - 120Hz	120Hz
2	Lower limit frequency	0 - 120Hz	0Hz
3	Base frequency	0 - 400Hz	60Hz
4	pengaturan 3-kecepatan (kecepatan tinggi)	0 - 400Hz	60Hz
5	pengaturan 3-kecepatan (kecepatan sedang)	0 - 400Hz	30Hz
6	pengaturan 3-kecepatan (kecepatan rendah)	0 - 400Hz	10Hz
7	Acceleration time	0 - 3600/360 dtk	5/10/15 dtk*2
8	Deceleration time	0 - 3600/360 dtk	5/10/15 dtk*2
9	Termal elektronik	0 - 500A	Arus terukur pada inverter
10	Frekuensi operasi pengereman DC	0 - 120Hz	3Hz
11	Waktu operasi pengereman DC	0 - 10 detik	0,5 detik
12	Voltase operasi pengereman DC	0 - 30%	6/4/2%*3
13	Frekuensi saat mulai	0 - 60Hz	0,5Hz
14	Memilih beban yang akan diterapkan	0 - 3	0
15	Frekuensi JOG	0 - 400Hz	5Hz
16	Acceleration time/ deceleration time JOG	0 - 3600/360 dtk	0,5 detik
17	Pemilihan input MRS	0, 2, 4	0
18	Upper limit frequency kecepatan tinggi	120 - 400Hz	120Hz
19	Voltase base frequency	0 - 1000V, 8888, 9999	9999
20	Frekuensi referensi akselerasi/deselerasi	1 - 400Hz	60Hz
21	Unit acceleration time/ deceleration time	0, 1	0
22	Tingkat operasi pencegahan anjlok	0 - 200%	150%
23	Koefisien koreksi tingkat operasi pencegahan anjlok saat kecepatan ganda	0 - 200%, 9999	9999
24	Pengaturan kecepatan bertingkat (4-kecepatan)	0 - 400Hz, 9999	9999
25	Pengaturan kecepatan bertingkat (5-kecepatan)	0 - 400Hz, 9999	9999
26	Pengaturan kecepatan bertingkat (6-kecepatan)	0 - 400Hz, 9999	9999
27	Pengaturan kecepatan bertingkat (7-kecepatan)	0 - 400Hz, 9999	9999
29	Memilih pola akselerasi/deselerasi	0, 1, 2	0

Parameter	Nama	Rentang Pengaturan	Nilai Awal
30	Pemilihan fungsi regenerasi	0, 1, 2	0
31	Lompat frekuensi 1A	0 - 400Hz, 9999	9999
32	Lompat frekuensi 1B	0 - 400Hz, 9999	9999
33	Lompat frekuensi 2A	0 - 400Hz, 9999	9999
34	Lompat frekuensi 2B	0 - 400Hz, 9999	9999
35	Lompat frekuensi 3A	0 - 400Hz, 9999	9999
36	Lompat frekuensi 3B	0 - 400Hz, 9999	9999
37	Tampilan kecepatan rotasi	0, 0,01 - 9998	0
40	Memilih arah rotasi tombol RUN	0, 1	0
41	Lebar operasi pencapaian frekuensi	0 - 100%	10%
42	Deteksi frekuensi output	0 - 400Hz	6Hz
43	Deteksi frekuensi output saat rotasi terbalik	0 - 400Hz, 9999	9999
44	Acceleration time/ deceleration time kedua	0 - 3600/360 dtk	5/10/15 detik*2
45	Deceleration time kedua	0 - 3600/360 dtk, 9999	9999
46	Pendorong torsi kedua	0 - 30%, 9999	9999
47	V/F kedua (base frequency)	0 - 400Hz, 9999	9999
48	Arus operasi pencegahan anjlok kedua	0 - 200%, 9999	9999
51	Termal elektronik kedua	0 - 500A, 9999	9999
52	Pemilihan data tampilan utama DU/PU	0, 5, 7 - 12, 14, 20, 23 - 25, 52 - 57, 61, 62, 100	0
54	Pemilihan fungsi terminal FM	1 - 3, 5, 7 - 12, 14, 21, 24, 52, 53, 61, 62	1
55	Referensi monitor frekuensi	0 - 400Hz	60Hz
56	Referensi monitor arus	0 - 500A	Arus terukur pada inverter
57	Waktu jalan bebas start ulang	0, 0,1 - 5 detik, 9999	9999
58	Waktu naik start ulang	0 - 60 detik	1 detik
59	Pemilihan fungsi jarak jauh	0, 1, 2, 3	0
60	Pemilihan kontrol penghematan energi	0, 9	0
61	Arus referensi	0 - 500A, 9999	9999
62	Nilai referensi waktu akselerasi	0 - 200%, 9999	9999
63	Nilai referensi waktu deselerasi	0 - 200%, 9999	9999
65	Pemilihan coba ulang	0 - 5	0
66	Frekuensi mulai penurunan operasi pencegahan anjlok	0 - 400Hz	60Hz

Parameter	Nama	Rentang Pengaturan	Nilai Awal
67	Hitungan coba ulang saat alarm berbunyi	0 - 10, 101 - 110	0
68	Waktu menunggu eksekusi coba ulang	0,1 - 360 detik	1 detik
69	Penghapusan tampilan hitungan eksekusi coba ulang	0	0
70	Penggunaan rem regenerasi khusus	0 - 30%	0%
71	Motor yang dipakai	0, 1, 3 - 6, 13 - 16, 23, 24, 40, 43, 44, 50, 53, 54	0
72	Pemilihan frekuensi PWM	0 - 15	1
73	Pemilihan input analog	0, 1, 10, 11	1
74	Konstanta waktu filter input	0 - 8	1
75	Pemilihan reset/ deteksi pengabaian PU/ pemilihan penghentian PU	0 - 3, 14 - 17	14
77	Pemilihan penulisan parameter	0, 1, 2	0
78	Pemilihan pencegahan rotasi terbalik	0, 1, 2	0
79	Pemilihan mode operasi	0, 1, 2, 3, 4, 6, 7	0
80	Kapasitas motor	0,1 - 15kW, 9999	9999
81	Jumlah kutub motor	2, 4, 6, 8, 10, 9999	9999
82	Arus eksitasi motor	0 - 500A (0 - ****), 9999*5	9999
83	Voltase nominal motor	0 - 1000V	200/400V*4
84	Frekuensi nominal motor	10 - 120Hz	60Hz
89	Gain kontrol kecepatan (vektor fluks magnetik lanjutan)	0 - 200%, 9999	9999
90	Konstanta motor (R1)	0 - 50Ω (0 - ****), 9999*5	9999
91	Konstanta motor (R2)	0 - 50Ω (0 - ****), 9999*5	9999
92	Konstanta motor (L1)	0 - 1000mH (0 - 50Ω, 0 - ****), 9999*5	9999
93	Konstanta motor (L2)	0 - 1000mH (0 - 50Ω, 0 - ****), 9999*5	9999
94	Konstanta motor (X)	0 - 100% (0 - 500Ω, 0 - ****), 9999*5	9999
96	Pengaturan/kondisi penalaan otomatis	0, 1, 11, 21	0
117	Nomor stasiun komunikasi PU	0 - 31(0 - 247)	0
118	Kecepatan komunikasi PU	48, 96, 192, 384	192
119	Panjang bit stop komunikasi PU	0, 1, 10, 11	1

Parameter	Nama	Rentang Pengaturan	Nilai Awal
120	Periksa paritas komunikasi PU	0, 1, 2	2
121	Hitungan coba ulang komunikasi PU	0 - 10, 9999	1
122	Ruang dan waktu periksa komunikasi PU	0, 0,1-999,8 dtk, 9999	0
123	Pengaturan waktu tunggu komunikasi PU	0 - 150ms, 9999	9999
124	Pemilihan CR/LF komunikasi PU	0, 1, 2	1
125	Frekuensi gain pengaturan frekuensi terminal 2	0 - 400Hz	60Hz
126	Frekuensi gain pengaturan frekuensi terminal 4	0 - 400Hz	60Hz
127	Frekuensi pengalihan otomatis kontrol PID	0 - 400Hz, 9999	9999
128	Pemilihan operasi PID	0, 20, 21, 40 - 43, 50, 51, 60, 61	0
129	Pita proporsional PID	0,1 - 1000%, 9999	100%
130	Waktu integral PID	0,1 - 3600 detik, 9999	1 detik
131	Limit atas PID	0 - 100%, 9999	9999
132	Limit bawah PID	0 - 100%, 9999	9999
133	Nilai target operasi PID	0 - 100%, 9999	9999
134	Waktu derivatif PID	0,01 - 10,00 dtk, 9999	9999
145	Pemilihan bahasa tampilan PU	0 - 7	0
146*6	Pemilihan volume terpasang	0, 1	1
147	Frekuensi pengalihan acceleration time/ deceleration time	0 - 400Hz, 9999	9999
150	Tingkat deteksi arus output	0 - 200%	150%
151	Waktu penundaan sinyal deteksi arus output	0 - 10 detik	0 detik
152	Level deteksi arus nol	0 - 200%	5%
153	Waktu deteksi arus nol	0 - 1 detik	0,5 detik
156	Pemilihan operasi pencegahan anjlok	0-31, 100, 101	0
157	Pengatur waktu output sinyal OL	0 - 25 detik, 9999	0 detik
160	Pemilihan pembacaan grup pengguna	0, 1, 9999	0
161	Pemilihan pengaturan frekuensi/operasi kunci tombol	0, 1, 10, 11	0
162	Pemilihan operasi start ulang setelah berhenti sejenak	0, 1, 10, 11	1

Parameter	Nama	Rentang Pengaturan	Nilai Awal
165	Tingkat operasi pencegahan anjlok saat start ulang	0 - 200%	150%
168	Parameter pengaturan produsen. Jangan lakukan pengaturan.		
169			
170	Hapus pengukur daya listrik terintegrasi	0, 10, 9999	9999
171	Hapus pengukur waktu operasi	0, 9999	9999
172	Tampilkan jumlah grup pengguna yang teregistrasi/hapus semua	9999, (0-16)	0
173	Registrasi grup pengguna	0-999, 9999	9999
174	Hapus grup pengguna	0-999, 9999	9999
178	Pemilihan fungsi terminal STF	0-5, 7, 8, 10, 12, 14 - 16, 18, 24, 25, 60 (Pr.178), 61 (Pr.179), 62, 65 - 67, 9999	60
179	Pemilihan fungsi terminal STR		61
180	Pemilihan fungsi terminal RL		0
181	Pemilihan fungsi terminal RM		1
182	Pemilihan fungsi terminal RH		2
183	Pemilihan fungsi terminal MRS		24
184	Pemilihan fungsi terminal RES		62
190	Pemilihan fungsi terminal RUN	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 - 16, 20, 25, 26, 46, 47, 64, 90, 91, 93 (Pr.190, Pr.191), 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 - 116, 120, 125, 126, 146, 147, 164, 190, 191, 193 (Pr.190, Pr.191), 195, 196, 198, 199, 9999	0
191	Pemilihan fungsi terminal FU		4
192	Pemilihan fungsi terminal ABC		99
232	Pengaturan kecepatan bertingkat (8-kecepatan)	0 - 400Hz, 9999	9999
233	Pengaturan kecepatan bertingkat (9-kecepatan)	0 - 400Hz, 9999	9999
234	Pengaturan kecepatan bertingkat (10-kecepatan)	0 - 400Hz, 9999	9999
235	Pengaturan kecepatan bertingkat (11-kecepatan)	0 - 400Hz, 9999	9999
236	Pengaturan kecepatan bertingkat (12-kecepatan)	0 - 400Hz, 9999	9999
237	Pengaturan kecepatan bertingkat (13-kecepatan)	0 - 400Hz, 9999	9999
238	Pengaturan kecepatan bertingkat (14-kecepatan)	0 - 400Hz, 9999	9999

Parameter	Nama	Rentang Pengaturan	Nilai Awal
239	Pengaturan kecepatan bertingkat (15-kecepatan)	0 - 400Hz, 9999	9999
240	Pemilihan operasi Soft-PWM	0, 1	1
241	Pengalihan satuan tampilan input analog	0, 1	0
244	Pemilihan operasi kipas pendingin	0, 1	1
245	Slip terukur	0 - 50%, 9999	9999
246	Konstanta kompensasi slip	0,01 - 10 detik	0,5 detik
247	Pemilihan kompensasi slip di wilayah output konstan	0, 9999	9999
249	Ada/tidak deteksi kesalahan arde saat start	0, 1	0
250	Pemilihan penghentian	0 - 100 detik, 1000 - 1100 dtk, 8888, 9999	9999
251	Pemilihan perlindungan fase terbuka output	0, 1	1
255	Tampilan kondisi alarm umur pakai	(0 - 15)	0
256	Tampilan umur pakai sirkuit kontrol inrush current	(0 - 100%)	100%
257	Tampilan umur pakai kondensor sirkuit kontrol	(0 - 100%)	100%
258	Tampilan umur pakai kondensor sirkuit utama	(0 - 100%)	100%
259	Pengukuran umur pakai kondensor sirkuit utama	0, 1 (2, 3, 8, 9)	0
261	Pemilihan penghentian saat mati listrik	0, 1, 2	0
267	Pemilihan input terminal 4	0, 1, 2	0
268	Pemilihan digit desimal monitor	0, 1, 9999	9999
269	Parameter pengaturan produsen. Jangan lakukan pengaturan.		
270	Pemilihan kontrol pemosisian kontak	0, 1	0
275	Perbesaran kecepatan rendah arus eksitasi pemosisian kontak	0 - 300%, 9999	9999
276	Frekuensi pembawa PWM saat pemosisian kontak	0 - 9, 9999	9999
277	Pengalihan arus pencegahan anjlok	0, 1	0
278	Frekuensi bukaan rem	0 - 30Hz	3Hz
279	Arus bukaan rem	0 - 200%	130%
280	Waktu deteksi arus bukaan rem	0 - 2 detik	0,3 detik
281	Waktu operasi rem saat mulai	0 - 5 detik	0,3 detik
282	Frekuensi operasi rem	0 - 30Hz	6Hz

Parameter	Nama	Rentang Pengaturan	Nilai Awal
283	Waktu operasi rem saat berhenti	0 - 5 detik	0,3 detik
286	Droop gain	0 - 100%	0%
287	Konstanta waktu filter droop	0 - 1 detik	0,3 detik
292	Akselerasi/deselerasi otomatis	0, 1, 7, 8, 11	0
293	Mode pemilihan operasi terpisah akselerasi/deselerasi	0 - 2	0
295	Pengaturan variasi frekuensi	0, 0,01, 0,1, 1, 10	0
296	Pemilihan perlindungan kata sandi	0 - 6, 99, 100 - 106, 199, 9999	9999
297	Registrasi/penghapusan kata sandi	(0 - 5), 1000 - 9998, 9999	9999
298	Gain pencarian frekuensi	0 - 32767, 9999	9999
299	Pemilihan deteksi arah rotasi saat start ulang	0, 1, 9999	0
338	Otoritas perintah operasi komunikasi	0, 1	0
339	Otoritas perintah kecepatan komunikasi	0, 1, 2	0
340	Pemilihan mode penaikan komunikasi	0, 1, 10	0
342	Pilih tulis EEPROM komunikasi	0, 1	0
343	Hitungan kesalahan komunikasi	-	0
450	Penerapan motor kedua	0, 1, 9999	9999
495	Pemilihan output jarak jauh	0, 1, 10, 11	0
496	Detail output jarak jauh 1	0 - 4095	0
497	Detail output jarak jauh 2	0 - 4095	0
502	Pemilihan mode penghentian saat terjadi kesalahan komunikasi	0, 1, 2, 3	0
503	Pengatur waktu perawatan	0 (1 - 9998)	0
504	Waktu pengaturan output alarm pengatur waktu perawatan	0 - 9998, 9999	9999
547	Nomor stasiun komunikasi USB	0 - 31	0
548	Interval waktu pengecekan korespondensi USB	0 - 999,8 detik, 9999	9999
549	Pemilihan protokol	0, 1	0
550	Pemilihan otoritas pengoperasian mode NET	0, 2, 9999	9999
551	Pemilihan otoritas pengoperasian mode PU	2 - 4, 9999	9999
555	Waktu rata-rata arus	0,1 - 1,0 detik	1 detik

Parameter	Nama	Rentang Pengaturan	Nilai Awal
556	Waktu penutup output data	0 - 20 detik	0 detik
557	Arus referensi output sinyal monitor nilai rata-rata arus	0 - 500A	Arus terukur pada inverter
563	Jumlah kali pembawaan waktu daya nyala	(0 - 65535)	0
564	Jumlah kali pembawaan waktu operasi	(0 - 65535)	0
571	Waktu tahan saat mulai	0 - 10 detik, 9999	9999
611	Acceleration time saat start ulang	0 - 3600 detik, 9999	9999
653	Kontrol peluncuran kecepatan	0 - 200%	0
665	Gain frekuensi penghindaran regenerasi	0 - 200%	100
800	Pemilihan cara kontrol	20, 30	20
859	Arus torsi	0 - 500A (0 - ****), 9999*s	9999
872*8	Pemilihan perlindungan fase terbuka output	0, 1	1
882	Pemilihan operasi penghindaran regenerasi	0, 1, 2	0
883	Tingkat operasi penghindaran regenerasi	300 - 800V	DC400V/DC780V*4
885	Nilai batas frekuensi koreksi penghindaran regenerasi	0 - 10Hz, 9999	6Hz
886	Gain voltase penghindaran regenerasi	0 - 200%	100%
888	Parameter bebas 1	0 - 9999	9999
889	Parameter bebas 2	0 - 9999	9999
C0 (900)*7	Kalibrasi terminal FM	-	-
C2 (902)*7	Frekuensi bias pengaturan frekuensi terminal 2	0 - 400Hz	0Hz
C3 (902)*7	Bias pengaturan frekuensi terminal 2	0 - 300%	0%
125 (903)*7	Frekuensi gain pengaturan frekuensi terminal 2	0 - 400Hz	60Hz
C4 (903)*7	Gain pengaturan frekuensi terminal 2	0 - 300%	100%
C5 (904)*7	Frekuensi bias pengaturan frekuensi terminal 4	0 - 400Hz	0Hz
C6 (904)*7	Bias pengaturan frekuensi terminal 4	0 - 300%	20%
126 (905)*7	Frekuensi gain pengaturan frekuensi terminal 4	0 - 400Hz	60Hz
C7 (905)*7	Gain pengaturan frekuensi terminal 4	0 - 300%	100%
C22 (922)*6*7	Frekuensi bias voltase pengaturan frekuensi (volume terpasang)	0 - 400Hz	0

Parameter	Nama	Rentang Pengaturan	Nilai Awal
C23 (922) ^{*6 *7}	Bias voltase pengaturan frekuensi (volume terpasang)	0 - 300%	0
C24 (923) ^{*6 *7}	Frekuensi gain voltase pengaturan frekuensi (volume terpasang)	0 - 400Hz	60Hz
C25 (923) ^{*6 *7}	Gain voltase pengaturan frekuensi (volume terpasang)	0 - 300%	100%
990	Kontrol suara buzzer PU	0, 1	1
991	Penyesuaian kontras PU	0 - 63	58
Pr.CL	Hapus parameter	0, 1	0
ALLC	Hapus semua parameter	0, 1	0
Er.CL	Hapus histori alarm	0, 1	0
Pr.CH	Daftar perubahan nilai awal	-	-

- *1 Berbeda-beda tergantung kapasitas.
6%: 0,75K ke bawah, 4%: 1,5K-3,7K, 3%: 5,5K, 7,5K, 2%: 11K, 15K
- *2 Berbeda-beda tergantung kapasitas.
5 detik: 3,7K ke bawah, 10 detik: 5,5K, 7,5K, 15 detik: 11K, 15K
- *3 Berbeda-beda tergantung kapasitas.
6%: 0,1K, 0,2K, 4%: 0,4K-7,5K, 2%: 11K, 15K
- *4 Berbeda-beda tergantung kelas voltase. (kelas 100V, 200V / kelas 400V)
- *5 Berbeda-beda tergantung nilai pengaturan Pr.71.
- *6 Pengaturan dilakukan dalam hal menghubungkan kabel panel operasi seri FREQROL-E500 (PA02) dan mengkalibrasi volume terpasang panel operasi.
- *7 Isi dalam () adalah panel operasi seri FREQROL-E500 (PA02) atau no.parameter saat menggunakan modul parameter (FR-PU04/FR-PU07).
- *8 Hanya dapat mengatur produk dengan spesifikasi input daya listrik 3 fase.

Lampiran 2 Daftar Tampilan Kesalahan (FR-E700)

Tampilan kesalahan berbeda-beda, sangat tergantung pada model. Pada bahan ajar ini akan dijelaskan tentang daftar tampilan kesalahan FR-E700.

Jika model yang dipakai berbeda, silakan lihat manual masing-masing model.

Nama model		Uraian	Penanganan	Tampilan
Pesan kesalahan	Kunci panel operasi	Operasi saat penguncian panel operasi	Tekan  selama 2 detik.	<i>HOLD</i>
	Pengaturan kata sandi sedang berjalan	Pembacaan/penulisan parameter yang dibatasi kata sandi.	Masukkan kata sandi pada Pr.297 Registrasi/Penghapusan Kata Sandi, setelah membatalkan fungsi kata sandi lalu melakukan operasi.	<i>LOCd</i>
	Kesalahan hambat penulisan	<ul style="list-style-type: none"> Mencoba melakukan pengaturan parameter saat penulisan parameter sedang dilarang. Rentang pengaturan jump frekuensi tumpang tindih. Komunikasi antara PU dengan inverter tidak berjalan normal. 	<ul style="list-style-type: none"> Periksa nilai pengaturan pada Pr.77 Pemilihan Penulisan Parameter. Periksa nilai pengaturan pada Pr.31 - Pr.36 (jump frekuensi). Periksa koneksi antara PU dengan inverter. 	<i>Er 1</i>
	Kesalahan penulisan saat pengoperasian berlangsung	Melakukan penulisan parameter saat sedang berlangsung operasi Pr.77 Pemilihan Penulisan Parameter = "2" dan pengoperasian sedang berjalan dengan menyalakan STF (STR).	<ul style="list-style-type: none"> Atur Pr. 77 Pemilihan Penulisan Parameter = "2". Hentikan operasi lalu lakukan pengaturan parameter. 	<i>Er 2</i>
	Kesalahan kalibrasi	Bias input analog dan nilai kalibrasi gain terlalu dekat.	<ul style="list-style-type: none"> Periksa nilai pengaturan parameter kalibrasi C3, C4, C6, C7 (fungsi kalibrasi). 	<i>Er 3</i>
	Kesalahan penentuan mode	<ul style="list-style-type: none"> Pr.77 Melakukan pengaturan parameter saat mode pengoperasian eksternal dan NET pada saat pemilihan penulisan parameter = "2". Melakukan penulisan parameter pada kondisi tidak ada otoritas perintah di panel operasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Lakukan pengaturan parameter setelah mengubah mode pengoperasian menjadi "mode pengoperasian PU". Atur Pr. 77 Pemilihan Penulisan Parameter = "2". Lepas FR Configurator (konektor USB) dan modul parameter (FR-PU04/FR-PU07), kemudian atur Pr.551 Pemilihan Otoritas Kontrol Mode PU = "9999 (nilai awal)". Atur Pr. 551 Pemilihan Otoritas Operasi Mode PU = "4". 	<i>Er 4</i>
	Reset inverter sedang berlangsung	Perintah reset (sinyal RES) telah menyala. (Akan memutus output inverter.)	Matikan perintah reset.	<i>Err.</i>

Nama model		Uraian	Penanganan	Tampilan
Alarm	Pencegahan anjlok (kelebihan arus)	Pencegahan anjlok karena kelebihan arus telah bekerja.	<ul style="list-style-type: none"> • Naik turunkan Pr.0 Pengaturan Pendorong Torsi masing-masing 1% dan pastikan kondisi motor pada saat tersebut. • Perpanjang acceleration time/deceleration time. • Kurangi beban. Cobalah melakukan kontrol vektor tujuan umum dan kontrol vektor fluks lanjutan. • Periksa adakah masalah pada peralatan perifer. • Setel Pr.13 Frekuensi Start. Cobalah ubah pengaturan Pr.14 Pemilihan Beban yang Akan Diterapkan. • Arus operasi pencegahan anjlok dapat diatur dengan Pr.22 Tingkat Operasi Pencegahan Anjlok. (Ada kemungkinan terjadi perubahan acceleration time/deceleration time.) Naikkan tingkat operasi pencegahan anjlok pada Pr.22 Tingkat Operasi Pencegahan Anjlok atau buat agar pencegahan anjlok tidak bekerja melalui Pr.156 Pemilihan Operasi Pencegahan Anjlok. (Kemudian untuk melanjutkan operasi pada saat OL bekerja, dapat diatur juga dengan Pr.156 Pemilihan Operasi Pencegahan Anjlok) 	OL
	Pencegahan anjlok (kelebihan voltase)	Pencegahan anjlok karena kelebihan voltase telah bekerja. (Selama operasi fungsi pencegahan regenerasi output tetap dilakukan.)	Perpanjang deceleration time	ol
	Alarm awal rem regenerasi *2	Nilai pengaturan pada Pr.70 Penggunaan Rem Regenerasi Khusus untuk penggunaan rem regenerasi menjadi 85% atau lebih.	<ul style="list-style-type: none"> • Perpanjang deceleration time. • Periksa nilai pengaturan pada Pr.30 Pemilihan Fungsi Regenerasi dan Pr.70 Penggunaan Rem Regenerasi Khusus. 	rb
	Alarm awal termal elektronik*1	Nilai pengaturan pada Pr.9 Termal Elektronik untuk nilai penambahan termal elektronik menjadi 85% atau lebih.	<ul style="list-style-type: none"> • Turunkan kekerapan operasi dan jumlah rasio beban. • Atur nilai pengaturan pada Pr. 9 Termal Elektronik dengan nilai yang wajar. 	TH
	PU berhenti	Tekan  pada panel operasi selama operasi eksternal berlangsung.	Matikan sinyal start dan batalkan dengan  .	PS
	Output sinyal perawatan*2	Waktu penyalaan akumulatif melebihi nilai pengaturan pada pengatur waktu output perawatan.	Lakukan penulisan Pr.503 Pengatur Waktu Perawatan menjadi "0" dan matikan sinyal.	nr
	Voltase kurang	Voltase suplai daya sirkuit utama dalam kondisi rendah.	Lakukan penyetelan suplai daya dan sebagainya pada perangkat sistem suplai daya.	Uu
Kerusakan ringan	Kipas pendingin mati saat harus beroperasi atau jumlah rotasi menurun.	Mungkin kerusakan pada kipas. Silakan hubungi toko tempat Anda membeli atau kantor pemasaran kami.	Fn	

Nama model		Uraian	Penanganan	Tampilan
Kerusakan parah	Pemutusan karena kelebihan arus selama akselerasi	Terjadi kelebihan arus selama akselerasi.	<ul style="list-style-type: none"> • Perpanjang acceleration time. (Perpendek acceleration time penurunan pada fungsi pengangkatan) • Saat start, apabila lampu "E.OC1" menyala, lepas motor, lalu coba start lagi. Pada saat "E.OC1" menyala, kemungkinan ada kerusakan pada inverter. Untuk itu silakan hubungi toko tempat Anda membeli atau kantor pemasaran kami. • Periksa apakah terjadi hubungan singkat atau kesalahan arde output karena pengabelan. • Apabila frekuensi terukur motor sebesar 50Hz, aturlah Pr.3 Base Frequency menjadi 50Hz. • Turunkan pengaturan tingkat operasi pencegahan anjlok. • Ubah menjadi pengaturan agar fungsi pencegahan anjlok dan pembatasan arus respons tinggi terbatas arus respons tinggi bekerja. (Pr.156) • Apabila kekerapan regenerasi tinggi, atur voltase dasar (voltase nominal pada motor dsb) menjadi Pr.19 Voltase Base Frequency. 	E.OC 1
	Terputus karena kelebihan arus selama kecepatan tetap	Terjadi kelebihan arus saat kecepatan tetap.	<ul style="list-style-type: none"> • Tiadakan perubahan mendadak pada beban. • Periksa apakah terjadi hubungan singkat atau kesalahan arde output karena pengabelan. • Turunkan pengaturan tingkat operasi pencegahan anjlok. • Ubah menjadi pengaturan agar fungsi pencegahan anjlok dan pembatasan arus respons tinggi terbatas arus respons tinggi bekerja. (Pr.156) 	E.OC 2
	Terputus karena kelebihan arus saat penghentian dan deselerasi	Terjadi kelebihan arus selama deselerasi dan penghentian.	<ul style="list-style-type: none"> • Perpanjang deceleration time. • Periksa apakah terjadi hubungan singkat atau kesalahan arde output karena pengabelan. • Periksa apakah kerja rem mekanik motor terlalu cepat. • Turunkan pengaturan tingkat operasi pencegahan anjlok. • Ubah menjadi pengaturan agar fungsi pencegahan anjlok dan pembatasan arus respons tinggi terbatas arus respon tinggi bekerja. (Pr.156) 	E.OC 3
	Terputus akibat kelebihan voltase regenerasi selama akselerasi	Terjadi kelebihan voltase selama akselerasi.	<ul style="list-style-type: none"> • Perpendek acceleration time. • Gunakan fungsi penghindaran regenerasi (Pr.882, Pr.883, Pr.885, Pr.886). • Atur Pr.22 Tingkat Operasi Pencegahan Anjlok secara tepat. 	E.OV 1

Nama model		Uraian	Penanganan	Tampilan
Kerusakan parah	Terputus akibat kelebihan voltase regenerasi selama kecepatan tetap	Terjadi kelebihan voltase selama kecepatan tetap.	<ul style="list-style-type: none"> • Tiadakan perubahan mendadak pada beban. • Gunakan fungsi penghindaran regenerasi (Pr.882, Pr.883, Pr.885, Pr.886). • Gunakan modul pengereman atau konverter umum regenerasi suplai daya (FR-CV) sesuai keperluan. • Atur Pr.22 Tingkat Operasi Pencegahan Anjlok secara tepat. 	E.OU2
	Terputus akibat kelebihan voltase regenerasi selama deselerasi dan penghentian.	Terjadi kelebihan voltase selama deselerasi dan penghentian.	<ul style="list-style-type: none"> • Perpanjang deceleration time. (Menyesuaikan deceleration time dengan momen inersia beban) • Kurangi kekerapan pengereman. • Gunakan fungsi penghindaran regenerasi (Pr.882, Pr.883, Pr.885, Pr.886). • Gunakan modul pengereman atau resistor pengereman atau konverter umum regenerasi suplai daya (FR-CV) sesuai keperluan. 	E.OU3
	Terputus akibat kelebihan beban pada inverter (termal elektronik)*1	Termal elektronik untuk perlindungan elemen inverter telah bekerja.	<ul style="list-style-type: none"> • Perpanjang acceleration time/deceleration time. • Setel nilai pengukuran pada Pr.0 Pendorong Torsi. • Lakukan pengaturan Pr.14 Pemilihan Beban yang Diterapkan menyesuaikan karakter beban mesin sesungguhnya. • Kurangi beban. • Jaga temperatur ambien sesuai spesifikasi. 	E.FHF
	Terputus akibat kelebihan beban pada motor (termal elektronik)*1	Termal elektronik untuk perlindungan motor telah bekerja.	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangi beban. • Untuk motor torsi tetap, atur Pr.71 Pengaturan Motor yang Akan Diterapkan menjadi pengaturan motor torsi tetap. • Sesuaikan pengaturan operasi pencegahan anjlok. 	E.FHN
	Pemanasan heatsink	Terjadi kelebihan panas pada heatsink pendingin.	<ul style="list-style-type: none"> • Jaga temperatur ambien sesuai spesifikasi. • Bersihkan heatsink pendingin. • Ganti kipas pendingin. 	E.FIn
	Fase terbuka input*3	Salah satu fase dari tiga fase pada sisi input inverter terbuka. Atau, bekerja manakala ketidakseimbangan voltase antar fase pada input suplai daya tiga fase terlalu besar.	<ul style="list-style-type: none"> • Lakukan pengabelan dengan benar. • Perbaiki tempat-tempat yang kabelnya putus. • Periksa nilai pengaturan pada Pr.872 Pemilihan Perlindungan Fase Terbuka Input. • Jika ketidakseimbangan voltase input 3 model besar, Pr. 872 mengatur agar pemilihan perlindungan fase terbuka input = "0" (tidak ada perlindungan fase terbuka input). 	E.LF
	Penghentian karena pencegahan anjlok	Deselerasi karena kelebihan beban pada motor menyebabkan frekuensi output turun hingga 1Hz.	Kurangi beban. (Periksa nilai pengaturan pada Pr.22 Tingkat Operasi Pencegahan Anjlok.)	E.OLF

Nama model		Uraian	Penanganan	Tampilan
Kerusakan parah	Deteksi kesalahan transistor rem	Terjadi kesalahan pada sirkuit rem misal kerusakan transistor rem. (Segera putuskan suplai daya inverter)	Ganti inverter.	E. bE
	Kesalahan arde dan kelebihan arus pada sisi output saat mulai* ²	Terjadi kesalahan arde pada sisi output inverter. (Mendeteksi hanya saat start.)	Perbaiki titik arde.	E. OF
	Fase terbuka output* ³	Salah satu fase dari tiga fase (U, V, W) pada sisi output inverter (sisi beban) terbuka saat inverter sedang beroperasi.	<ul style="list-style-type: none"> Lakukan pengabelan dengan benar. Jika menggunakan motor yang kapasitasnya lebih kecil dibanding kapasitas inverter, sesuaikan kapasitas inverter dan motor. 	E. LF
	Operasi termal eksternal* ²	Termal eksternal yang terkoneksi dengan sinyal OH beroperasi.	<ul style="list-style-type: none"> Turunkan kekerapan operasi dan beban. Meskipun kontak relai kembali secara otomatis, selama tidak direset inverter tidak akan start ulang. 	E.OHF
	Kesalahan opsi	Opsi komunikasi yang terpasang adalah Pr.296 Pemilihan Perlindungan Kata Sandi = "0,100".	<ul style="list-style-type: none"> Apabila ingin memproteksi kata sandi saat instalasi opsi komunikasi, atur menjadi Pr.296 Pemilihan Perlindungan Kata Sandi = "0, 100". Jika dengan langkah di atas tidak terjadi perbaikan, silakan hubungi toko tempat Anda membeli atau kantor pemasaran kami. 	E.OPF
	Kesalahan opsi komunikasi	Terjadi kesalahan jalur komunikasi pada opsi komunikasi.	<ul style="list-style-type: none"> Periksa pengaturan fungsi komunikasi. Jalankan koneksi opsi terintegrasi dengan optimal. Periksa koneksi kabel komunikasi. Hubungkan resistor pemutus dengan benar. 	E.OP I
	Kesalahan opsi	Muncul ketidakberesan kontak antara bodi inverter dengan bagian konektor di antara opsi terintegrasi. Atau, sakelar untuk pengaturan produsen pada opsi terintegrasi mengalami perubahan.	<ul style="list-style-type: none"> Jalankan koneksi opsi terintegrasi dengan optimal. Jika terdapat perangkat yang menimbulkan suara bising berlebihan di sekitar inverter, lakukan penanganan terhadap suara bising tersebut. Jika dengan langkah di atas tidak terjadi perbaikan, silakan hubungi toko tempat Anda membeli atau kantor pemasaran kami. Kembalikan sakelar untuk pengaturan produsen pada opsi terintegrasi ke kondisi awal. (Lihat buku panduan untuk masing-masing opsi) 	E. I
	Kesalahan perangkat penyimpan parameter	Operasi perangkat yang menyimpan parameter mengalami kesalahan. (Papan sirkuit kontrol)	<ul style="list-style-type: none"> Silakan hubungi toko tempat Anda membeli atau kantor pemasaran kami. Apabila berkali-kali menjalankan penulisan parameter misal dengan komunikasi, atur nilai pengaturan pada Pr.342 Pemilihan Penulisan EEPROM Komunikasi menjadi "1" dan lakukan sebagai penulisan RAM. Akan tetapi, karena merupakan penulisan RAM, maka jika suplai daya dimatikan akan kembali pada kondisi sebelum penulisan RAM. 	E. PE

Nama model		Uraian	Penanganan	Tampilan
Kerusakan fatal	Kesalahan papan sirkuit internal	Kombinasi papan sirkuit kontrol dengan papan sirkuit utama tidak benar.	Silakan hubungi toko tempat Anda membeli atau kantor pemasaran kami. (Silakan tanya mengenai penggantian komponen pada layanan sistem Mitsubishi Electric terdekat.)	E.PE2
	Pengabaian PU	Terjadi kesalahan antara PU dengan keseluruhan komunikasi. Interval korespondensi pada komunikasi RS-485 di konektor PU melebihi waktu toleransi. Kesalahan komunikasi melebihi hitungan coba ulang.	<ul style="list-style-type: none"> Lakukan koneksi kabel modul parameter dengan optimal. Periksa pengaturan komunikasi dan data komunikasi. Perbesar nilai pengaturan pada Pr.122 Interval Waktu Cek Komunikasi PU. Atau, atur menjadi "9999" (tanpa cek komunikasi). 	E.PUE
	Kelebihan hitungan coba ulang*2	Tidak bisa merestart operasi dalam batasan hitungan coba ulang yang telah diatur.	Lakukan penanganan terhadap penyebab kesalahan pada satu tampilan sebelum tampilan kesalahan ini.	E.r.Er
	Kesalahan CPU	Terjadi kesalahan pada CPU dan sirkuit sekeliling.	<ul style="list-style-type: none"> Jika terdapat perangkat yang menimbulkan suara bising berlebihan di sekitar inverter, lakukan penanganan terhadap suara bising tersebut. Periksa koneksi antara PC-SD terminal. (E6/E7) Jika dengan langkah di atas tidak terjadi perbaikan, silakan hubungi toko tempat Anda membeli atau kantor pemasaran kami. 	E. 5 E. 6 E. 7 E.CPU
	Kesalahan sekuens rem*2	Pada saat menggunakan fungsi PLC rem (Pr.278 - Pr.283) terjadi kesalahan sekuens.	<ul style="list-style-type: none"> Periksa parameter pengaturan dan lakukan pengabelan dengan benar. 	E.N64 ~ E.N67
	Kesalahan sirkuit kontrol inrush current	Resistansi sirkuit kontrol inrush current mengalami panas berlebih.	Buat sirkuit tidak berulang kali menghidupkan/mematikan suplai daya. Jika dengan langkah di atas tidak terjadi perbaikan, silakan hubungi toko tempat Anda membeli atau kantor pemasaran kami.	E.I 04
	Kesalahan input analog	Voltase (arus) diinput ke terminal 4 dalam kondisi pengaturan pada Pr.267 Pemilihan Input Terminal 4 berbeda dengan pengaturan pada sakelar pengalih input voltase/arus.	Berikan perintah frekuensi dengan input arus atau lakukan pengaturan Pr.267 Pemilihan Input Terminal 4 dan pengaturan pada sakelar pengalih input voltase/arus.	E.A1 E
	Kesalahan komunikasi USB	Terjadi jeda komunikasi hanya selama waktu yang telah diatur pada Pr.548 Interval Waktu Cek Komunikasi USB.	<ul style="list-style-type: none"> Periksa nilai pengaturan pada Pr.548 Interval Waktu Cek Komunikasi USB. Periksa kabel komunikasi USB. Perbesar nilai pengaturan pada Pr.548 Interval Waktu Cek Komunikasi USB. Atau, atur menjadi 9999. 	E.U56
	Kesalahan sirkuit internal	Saat kesalahan sirkuit internal.	Silakan hubungi toko tempat Anda membeli atau kantor pemasaran kami.	E. 13

*1 Begitu inverter direset, data penambahan panas internal pada termal elektronik akan kembali ke awal.

*2 Pada kondisi awal, fungsi proteksi ini tidak bisa berjalan.

*3 Hanya berfungsi pada produk dengan spesifikasi input suplai daya 3 fase.

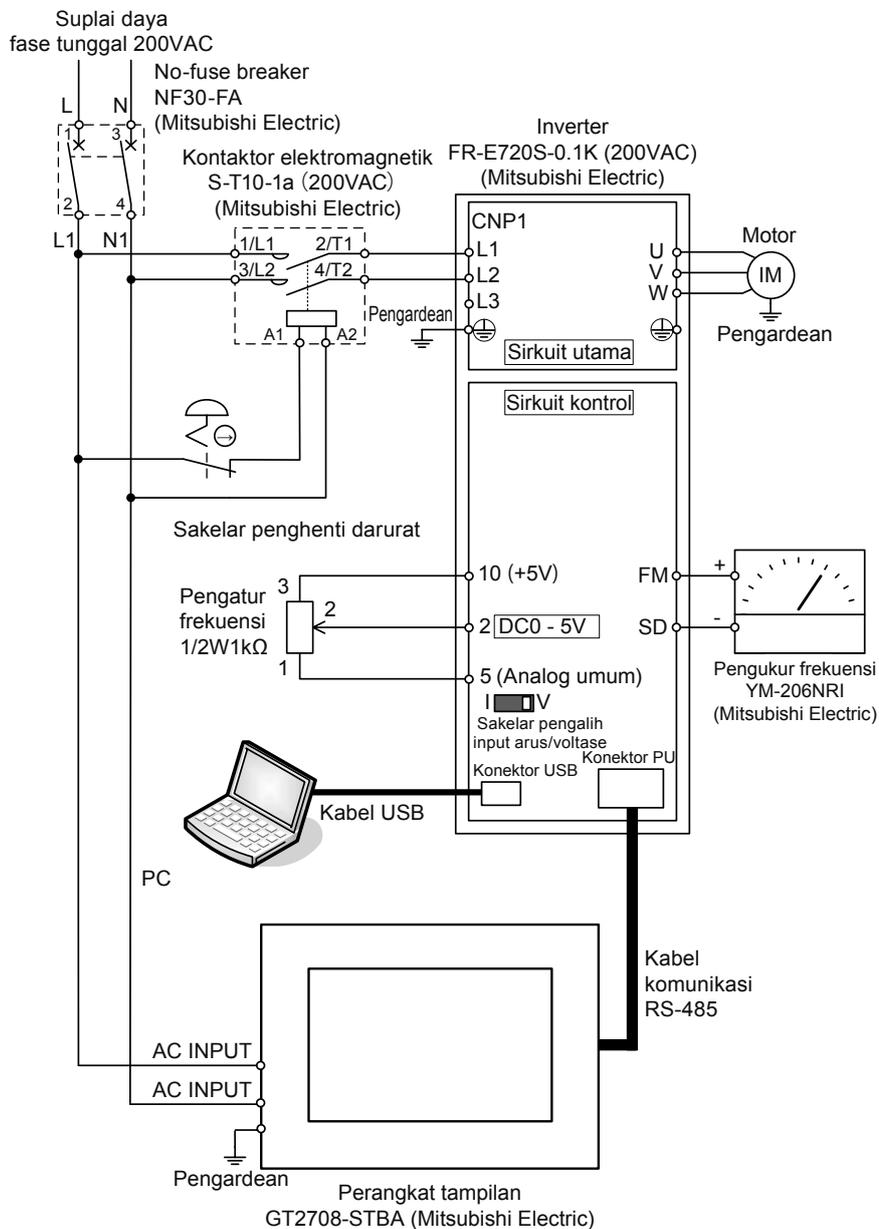
Lampiran 3 Alat untuk Latihan Perakitan

STS Bagian 2 Akan dijelaskan tentang cara koneksi dan spesifikasi alat untuk latihan yang telah digunakan pada bagian inverter.

Konfigurasi Alat

Inverter Mitsubishi Electric FR-E720S-0.1K (200VAC)	GOT Mitsubishi Electric GT2708-STBA (AC 100 - 240V)
Pengukur frekuensi Mitsubishi Electric YM-206NRI	No-fuse breaker Mitsubishi Electric NF30-FA (2P 10A)
Kontaktor elektromagnetik Mitsubishi Electric S-T10-1a (200VAC)	Tombol penghentian darurat
Potentiometer	Motor Mitsubishi Electric SF-JR 0.1kW 4 kutub

Diagram Koneksi Alat untuk Latihan



Prosedur Koneksi Alat untuk Latihan

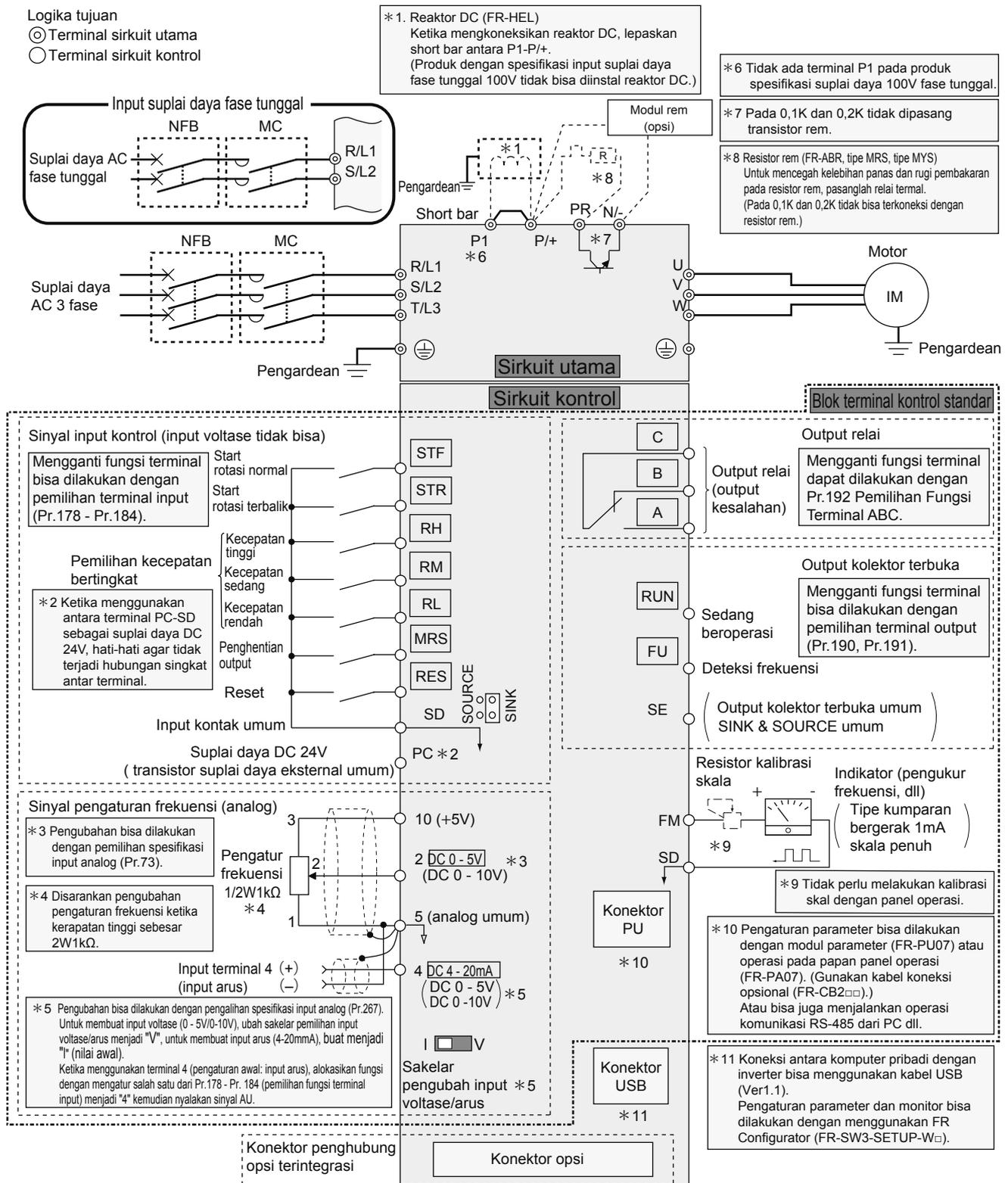
- 1.** Pasang kabel suplai daya (200VAC) ke sisi primer no-fuse breaker.
- 2.** Pasang kabel terminal sisi sekunder no-fuse breaker dan terminal sisi primer kontaktor elektromagnetik.
- 3.** Pasang kabel kontaktor elektromagnetik dan tombol penghentian darurat.
- 4.** Pasang kabel terminal sisi sekunder kontaktor elektromagnetik dan terminal input suplai daya inverter.
- 5.** Pasang kabel motor pada terminal output U, V, W inverter.
- 6.** Pasang kabel dari potentiometer untuk pengaturan frekuensi hingga ke terminal input analog inverter.
- 7.** Pasang kabel dari terminal output analog inverter sampai indikator frekuensi.
- 8.** Koneksikan inverter dan GOT, dengan kabel komunikasi RS-485.

Untuk pengaturan komunikasi inverter dan GOT, silakan lihat bagian 5.1 "Koneksi Antara Inverter dan GOT" pada buku ajar ini.

Lampiran 4 Diagram Koneksi Terminal (FR-E700)

Diagram koneksi terminal berbeda-beda, sangat tergantung pada model. Pada bahan ajar ini dijelaskan tentang diagram koneksi terminal inverter Mitsubishi untuk tujuan umum FR-E700.

Jika model yang dipakai berbeda, silakan lihat manual masing-masing model.



MEMO

Riwayat Revisi Buku Panduan

Tanggal pembuatan	Nomor salinan	Deskripsi
Maret 2016	A	Edisi pertama

mitsubishi **MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**

<http://Global.MitsubishiElectric.com>

HEAD OFFICE: TOKYO BLDG., 2-7-3, MARUNOUCHI, CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JAPAN
