

# Servo

## Dasar-Dasar MELSERVO (MR-J4)

Kursus ini tersedia sebagai bagian dari sistem pelatihan online (e-Pembelajaran) agar dapat belajar cara membangun sebuah sistem Servo memakai seri MELSERVO-J4.

Kursus ini ditujukan bagi mereka yang pertama kali bekerja membangun sistem Servo memakai seri MELSERVO-J4 sehingga mereka dapat belajar tentang Pemasangan dan Pengkabelan sistem ini serta melakukan prosedur-prosedur lainnya sampai operasi Percobaan dan pemantauan.

Pengetahuan dasar tentang AC Servos diperlukan untuk mengikuti kursus ini.

Untuk pemula sebaiknya mengikuti kursus berikut ini:

- Kursus "Peralatan FA untuk Pemula (Servos)"

Gambaran umum dari isi kursus ini tersedia di bawah ini.

Kami menyarankan Anda untuk menyelesaikan setiap bab secara berurutan mulai dari Bab 1.

### **Bab 1 - Mempelajari Seri MELSERVO-J4**

Bab 1 menjelaskan fitur, konfigurasi dasar, dan jajaran produk MELSERVO-J4.

### **Bab 2 - Sistem Sampel dan Konfigurasi Peralatan**

Bab ini menjelaskan cara memilih sistem Servo dan mempelajari nama-nama komponen fungsinya.

### **Bab 3 - Pemasangan/Pengkabelan Penguat Servo dan Motor Servo**

Bab ini menjelaskan Pemasangan dan Pengkabelan penguat Servo dan motor Servo.

### **Bab 4 - Menyiapkan/Memulai Penguat Servo**

Bab ini menjelaskan cara menyiapkan parameter dan melakukan operasi Percobaan memakai MR Configurator2.

### **Bab 5 - Menyesuaikan/Memelihara Penguat Servo**

Bab ini menjelaskan cara memeriksa pengoperasian dalam sistem sampel dengan motor servo terpasang.

### **Bab 6 - Fungsi Observasi Keselamatan dan Penghematan Energi**

Bab ini memperkenalkan fungsi kepatuhan keselamatan dan kinerja penghematan energi dari seri MELSERVO-J4.

### **TES KOMPREHENSIF**

Skor kelulusan: 60% atau lebih

## Pendahuluan Cara menggunakan Alat e-Pembelajaran ini



Buka halaman berikutnya		Membuka halaman berikutnya.
Kembali ke halaman sebelumnya		Kembali ke halaman sebelumnya.
Beralih ke halaman yang diinginkan		"Daftar Isi" akan ditampilkan. Anda dapat berpindah-pindah ke halaman yang diinginkan dari daftar isi.
Untuk keluar dari kursus		Untuk keluar dari kursus. Jendela seperti "Isi" dan bagian pembelajaran itu akan ditutup.

### Petunjuk keselamatan

Jika Anda menggunakan salah satu produk sebenarnya saat mengikuti kursus ini, baca Petunjuk Keselamatan di dalam panduan untuk produk yang digunakan tersebut dan lakukan semua tindakan pencegahan keamanan yang perlu untuk memastikan bahwa Anda menggunakan produk dengan benar.

### Petunjuk keselamatan dalam kursus ini

- Produk sebenarnya pada layar mungkin berbeda dengan layar contoh yang dipakai di dalam penjelasan kursus ini bergantung pada versi perangkat lunak yang digunakan.

Perangkat lunak dan versi yang akan Anda pelajari di dalam kursus ini ada di bawah ini.

- MR Configurator2      Ver.1.12N
- MRZJW3-MOTSZ111E    Ver.C5

### Bahan rujukan

Berikut daftar rujukan yang terkait dengan berbagai topik di dalam kursus ini. (Perhatikan bahwa bahan rujukan ini tidak mutlak diperlukan karena Anda masih bisa menuntaskan kursus ini tanpa harus menggunakan rujukan tersebut.)

Klik pada nama file referensi untuk mengunduh.

Nama rujukan	Format file	Ukuran file
<a href="#">Program contoh</a>	File terkompresi	9kB

## Bab 1 Mempelajari Seri MELSERVO-J4

Dalam kursus ini, Anda akan mempelajari cara membangun sistem Servo memakai servo AC serbaguna MELSERVO-J4 dari Mitsubishi (selanjutnya cukup disebut "MR-J4").

Bab 1 memberi gambaran tentang sistem Servo dan contoh penerapannya, dan Anda akan belajar tentang penguat Servo seri MR-J4 dan motor Servo.

### 1.1 Gambaran Umum Tentang Sistem Servo

Sistem Servo terdiri dari sistem pengontrol Servo, penguat Servo, dan motor Servo.

Sistem servo

#### Pengontrol sistem servo



Pengontrol gerak



Modul Gerakan Sederhana



Modul pemosisian

- Perintah Posisi merupakan output ke penguat Servo dari data pemosisian yang ditetapkan pengguna.
- Pilih salah satu dari pengontrol Gerak, modul Gerakan Sederhana, atau modul Pemosisian sesuai dengan aplikasi spesifik Anda.

#### Penguat Servo



MR-J4-B



MR-J4W2-B



MR-J4W3-B



MR-J4-A

- Perintah posisi dari pengontrol sistem Servo diterima untuk menggerakkan motor Servo.
- Perangkat lunak konfigurasi MR Configurator2 diuntuk menyiapkan dan menyesuaikan penguat Servo.

## Motor servo



Motor servo putar



Motor servo linear



Motor penggerak langsung

- Daya dari penguat Servo diterima untuk menggerakkan poros motor servo. Dan, data posisi yang terdeteksi oleh Enkoder dalam motor diumpan balik ke penguat Servo.
- Pilih motor Servo yang paling cocok untuk dengan penerapan Anda yang spesifik.

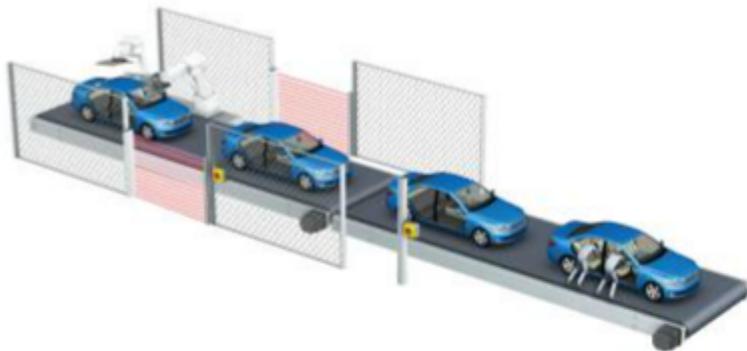
## 1.2

## Contoh Penerapan Sistem Servo

Contoh penerapan sistem Servo

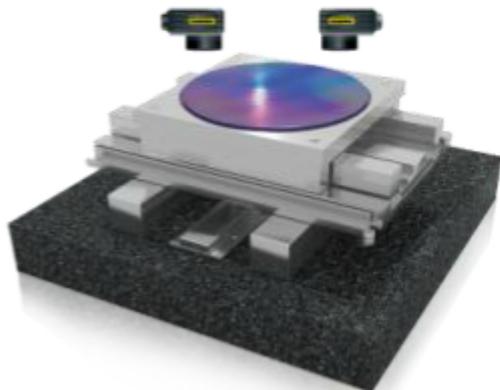
Sistem Servo bisa diterapkan dalam berbagai sistem yang memerlukan posisi, kecepatan, atau jenis kontrol lainnya.

- Lini perakitan kendaraan



Fungsi observasi Keselamatan menjamin keselamatan dan keamanan

- Perangkat manufaktur semikonduktor



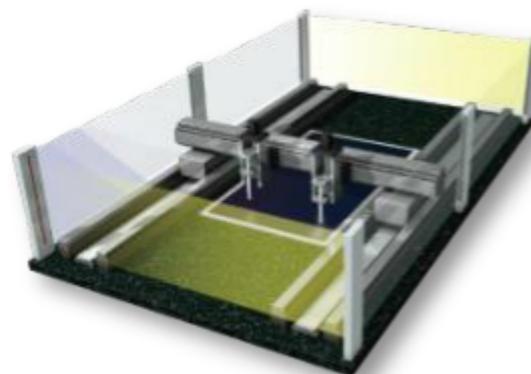
Sensor visi digunakan agar penentuan posisi akurat

- Sistem penanganan material



Lini Konveyor mudah tercapai

- Perangkat manufaktur kristal cair



Servos linier mencapai konfigurasi multikepala

## 1.3 Penguat Servo

Penguat MR-J4 Servo adalah salah satu servos presisi tercepat dan tertinggi di industri ini. Penguat ini mendukung berbagai motor dari motor servo Putar melalui motor servo Linear dan motor penggerak Langsung.

### 1.3.1 Fitur MELSERVO-J4

Fitur MR-J4 adalah sebagai berikut.

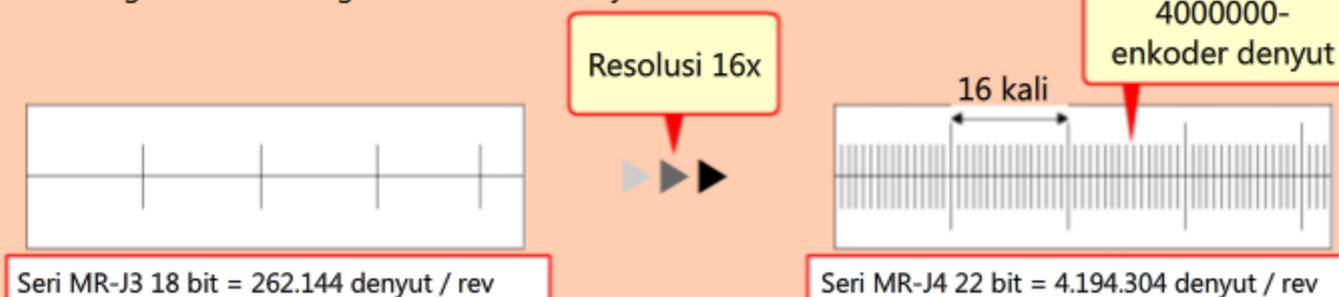
- Respons tinggi tercapai dengan mesin kontrol servo berdasarkan arsitektur eksklusif yang telah didaftarkan. Ini membantu mengurangi waktu ukur perangkat dan meningkatkan presisi.

Perbandingan waktu menetap dengan model sebelumnya



- Mereka dilengkapi dengan enkoder mutlak resolusi tinggi sebagai standar. Ini memungkinkan pemosisian presisi tinggi dan putaran yang halus.

Perbandingan resolusi dengan model sebelumnya



## 1.3.2

## Fitur MELSERVO-J4

- Fungsi penalaan sekali sentuh lanjutan

Keuntungan Servo termasuk mesin resonansi penekanan filter, maju getaran penekanan kontrol II \*, dan kuat penyaring disesuaikan hanya dengan memutar di satu-sentuhan fungsi penalaan. Kinerja mesin dimanfaatkan secara maksimal menggunakan fungsi kontrol peredaman getaran lanjutan.

Klik tombol untuk memeriksa gerakan berulang.

\* Kontrol peredaman getaran lanjutan II secara otomatis menyesuaikan satu frekuensi.



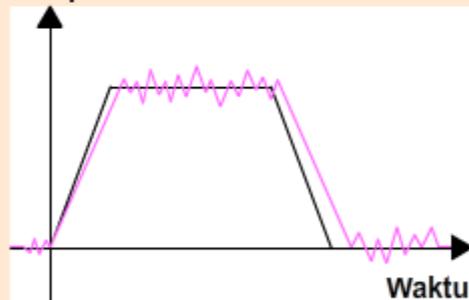
—: Perintah

—: Pengoperasian yang sebenarnya

Saat gerakan mesin tidak stabil

Sebelum

Kecepatan

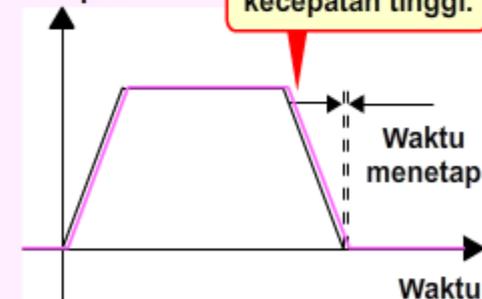


Kontrol peredaman getaran dan penyesuaian filter yang kokoh dengan sekali sentuh.



Sesudah

Kecepatan



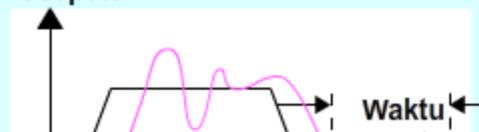
Benar-benar cocok.  
Pemosisian kecepatan tinggi.

Waktu menetap

Saat waktu gerakan tertunda

Sebelum

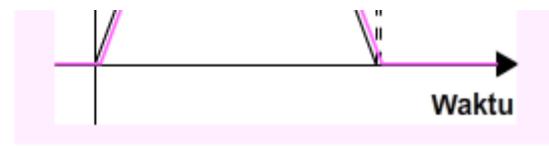
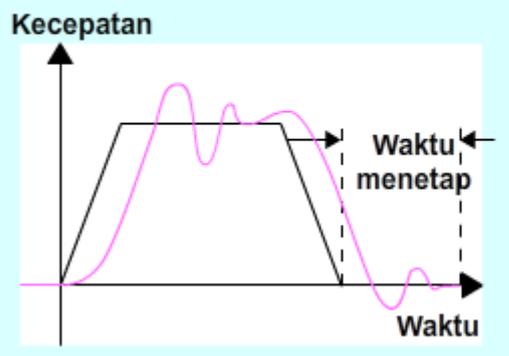
Kecepatan



# 1.3.2 Fitur MELSERVO-J4

Saat waktu gerakan tertunda

**Sebelum**

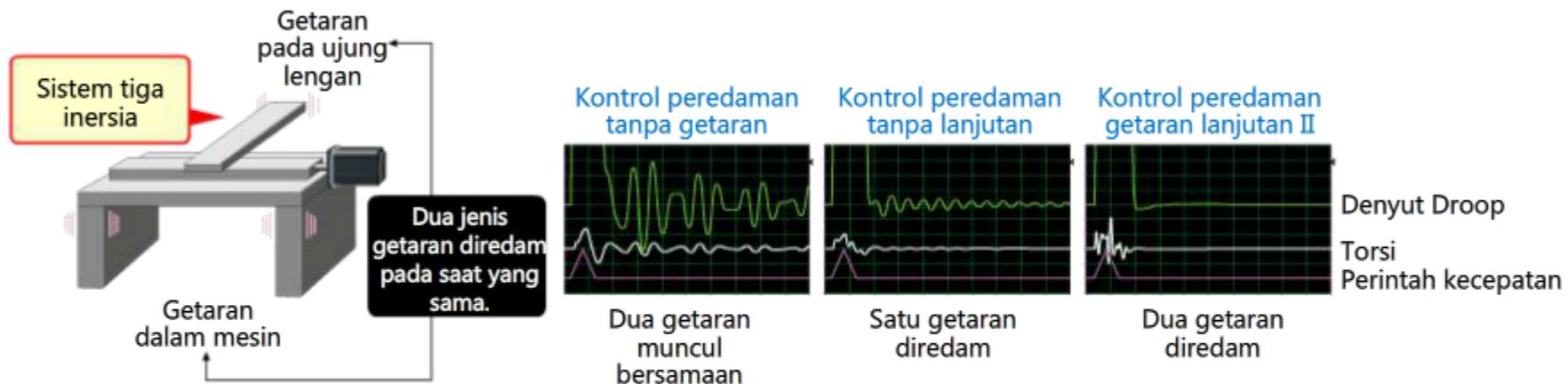


## 1.3.3

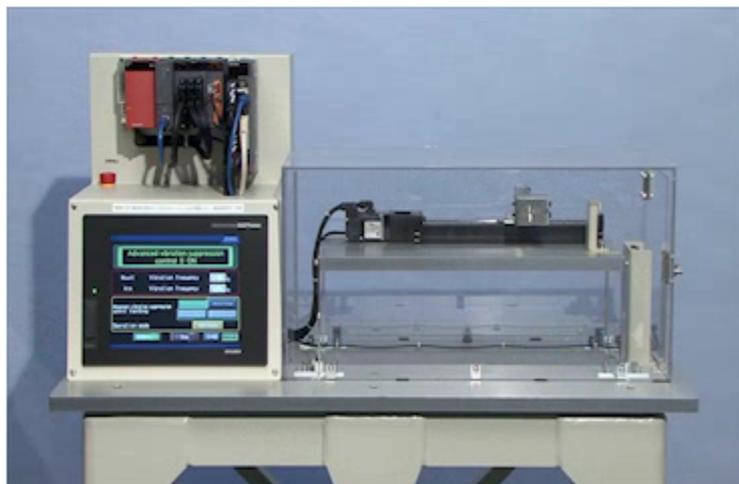
## Fitur MELSERVO-J4

- Kontrol peredaman getaran lanjutan II**

Dua getaran frekuensi rendah dapat ditekan secara bersamaan oleh algoritme peredaman getaran yang didukung pada mesin sistem tiga-inersia. Penyesuaian juga bisa dilakukan hanya dengan pengoperasian sekali sentuh. Efektivitas hal ini bisa diperlihatkan dalam menekan getaran sisa pada ujung lengan atau badan peralatan.



Video berikut menunjukkan contoh di mana getaran residual, yang terjadi ketika motor didorong ke posisi unit sistem tiga inersia dengan dua resonansi mesin berbeda pada bingkai dan lengan, diredam oleh Kontrol peredaman getaran lanjutan II.



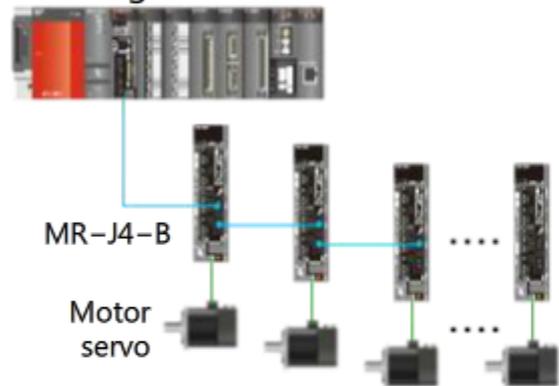
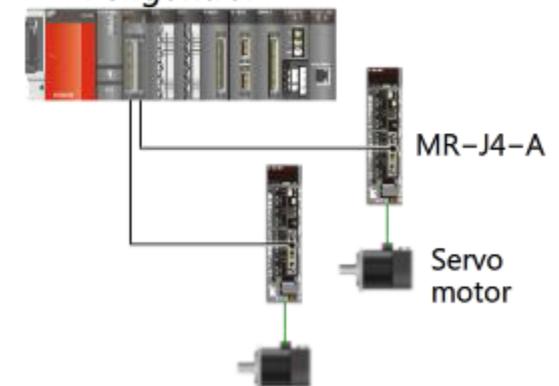
(Duration: 01:14)

## 1.4

## Jenis Penguat Servo

Ada dua jenis penguat MR-J4 Servo sebagai berikut bergantung pada antarmuka Perintah.

- MR-J4-B . . . Penguat Servo yang kompatibel dengan "SSCNET $\beta$ /H" Sistem servo jaringan tersinkron kecepatan tinggi
- MR-J4-A . . . Penguat Servo antarmuka serbaguna yang kompatibel (misalnya untuk Pulse train atau input analog)

	Ciri	Konfigurasi sistem
Kompatibel dengan SSCNET III/H  MR-J4-B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bisa dihubungkan ke pengontrol Gerak, modul Gerak Sederhana,dll. yang cocok untuk kontrol sinkron multiporos.</li> <li>• Kecepatan transmisi/penerimaan data telah meningkat lebih dari 3 kali lipat daripada metode konvensional menjadi 150 Mbps dupleks penuh (setara dengan 300Mbps setengah dupleks) Ini meningkatkan respons sistem secara drastis.</li> <li>• Komunikasi sinkron lengkap mencapai peningkatan kinerja peralatan.</li> <li>• Komunikasi optik meningkatkan kekedapan bising secara drastis.</li> <li>• Pengkabelan hingga 1600 m per sistem memungkinkan.</li> <li>• Pengkabelan dapat banyak dihemat.</li> </ul>	Pengontrol  <p>MR-J4-B</p> <p>Motor servo</p>
Antarmuka serbaguna yang kompatibel  MR-J4-A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bisa dihubungkan ke generator denyut, pengontrol pemosisian, dll</li> <li>• Mendukung frekuensi denyut perintah maksimum 4 Mpps.</li> <li>• Perintah voltase analog juga didukung.</li> <li>• Kontrol kecepatan atau kontrol torsi juga diaktifkan oleh perintah voltase analog.</li> </ul>	Pengontrol  <p>MR-J4-A</p> <p>Servo motor</p>

Penguat servo 2 poros MR-J4W2-B dan penguat servo 3 poros MR-J4W3-B juga tersedia untuk mengoperasikan , masing-masing dua dan tiga motor servo.

## 1.4.1 Jajaran Penguat Servo

Di sini kami akan memperkenalkan jajaran produk penguat Servo MR-J4.

● : Kompatibel

○ : Tersedia di masa mendatang

– : Tidak kompatibel

Penguat servo	Jumlah poros	Spesifikasi catu daya	Antarmuka perintah				Mode kontrol				Kapasitas					
			SSCNET III/H	Pulse train	Voltase analog	RS-422 multidrop	Posisi	Kecepatan	Torsi	Tertutup sepenuhnya kontrol putaran	0.1kW	1kW	10kW	100kW		
Antarmuka SSCNET III/H	MR-J4-B	100 V AC 1 fase	○	–	–	–	○	○	○	○	0.1	0.4				
		200 V AC 3 fase	●	–	–	–	●	●	●	●	0.1				22	
		400 V AC 3 fase	●	–	–	–	●	●	●	●		0.6			22	
	MR-J4W2-B	2	200 V AC 3 fase	●	–	–	–	●	●	●	●	0.2		1.0		
	MR-J4W3-B	3	200 V AC 3 fase	●	–	–	–	●	●	●	–	0.2	0.4			
Antarmuka serbaguna	MR-J4-A	100 V AC 1 fase	–	○	○	○	○	○	○	○	0.1	0.4				
		200 V AC 3 fase	–	●	●	●	●	●	●	●	0.1				22	
		400 V AC 3 fase	–	●	●	●	●	●	●	●		0.6			22	

(per Juni, 2013)

## 1.5 Motor Servo

Ada dua jenis motor Servo lainnya selain motor servo Putar, motor servo Linear yang mampu melakukan pemosisian kecepatan dan presisi tinggi serta motor penggerak langsung yang cocok untuk penggunaan di bawah kondisi kecepatan rendah namun torsi tinggi.

### 1.5.1 Jajaran Motor Servo Putar

Di sini kami akan memperkenalkan jajaran motor servo Putar.

Seri motor servo putar	Laju kecepatan (kecepatan maksimum) [ptrn/mnt]	Spesifikasi catu daya	Fitur	Laju output				Contoh penerapan
				0.1kW	1kW	10kW	100kW	
Kapasitas Kecil 	3000 (6000)	200 V AC 3 fase	Inersia rendah Cocok untuk mesin industri umum.	0.05	0.75			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Penggerak sabuk</li> <li>•Robot</li> <li>•Mounter</li> <li>•Mesin jahit</li> <li>•Meja X-Y</li> <li>•Mesin pengolah makanan</li> <li>•Peralatan manufaktur semikonduktor</li> <li>•Mesin jahit dan bordir</li> </ul>
	3000 (6000)	200 V AC 3 fase	Inersia ultrarendah Cocok untuk pengoperasian dengan laju keluaran tinggi.	0.05	0.75			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Inserter</li> <li>•Mounter</li> </ul>
Kapasitas medium 	1000 (1500)	200 V AC 3 fase	Inersia sedang Seri ini tersedia dalam da laju kecepatan.	0.5	4.2			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Sistem penanganan material</li> <li>•Robot</li> <li>•Meja XY</li> </ul>
	2000 (3000)	200 V AC 3 fase		0.5	7.0			

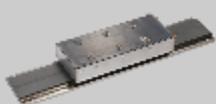
# 1.5

## Motor Servo

Kapabilitas medium	 <p>Seri HG-SR</p>	1000 (1500)	200 V AC 3 fase	Inersia sedang Seri ini tersedia dalam da laju kecepatan.	0.5	4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Sistem penanganan material</li> <li>•Robot</li> <li>•Meja XY</li> </ul>
		2000 (3000)	200 V AC 3 fase 400 V AC 3 fase		0.5	7.0	
Kapabilitas sedang/beaar	 <p>Seri HG-JR</p>	3000 (6000: 0,5 sampai 5 kW 5000: 7,9 kW)	200 V AC 3 fase 400 V AC 3 fase	Inersia rendah Sangat cocok untuk keluaran dan akselerasi/perla mban tinggi.	0.5	9.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>•mesin kemasan makanan</li> <li>•mesin Cetak</li> </ul>
		1500 (3.000: 11, 15 kW 2500: 22 kW)			11	22	
Kapabilitas medium	 <p>Seri HG-RR</p>	3000 (4500)	200 V AC 3 fase	Inersia sedang Seri ini tersedia dalam da laju kecepatan.	1.0	5.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Sistem penanganan material keluaran ultra-tinggi</li> </ul>
Kapabilitas sedang, jenis rata	 <p>Seri HG-UR</p>	2000 (3.000: 0,75 sampai 2 kW 2500: 3.5, 5 kW)	200 V AC 3 fase	Jenis rata Desain yang rata membuat unit ini cocok untuk situasi yang ruang pemasanganny a terbatas.	0.75	5.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Robot</li> <li>•Mesin pengolah makanan</li> </ul>

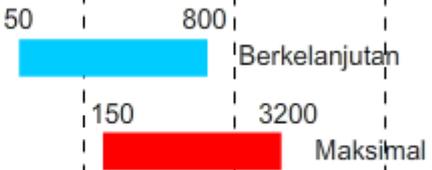
## 1.5.2 Jajaran Motor Servo Linear

Di sini kami akan memperkenalkan jajaran motor servo Linear.

Seri motor servo linear	Kecepatan maksimum	Metode pendinginan	Fitur	Gaya Dorong					Contoh penerapan	
				10N	100N	1000N	10000N	100000N		
Jenis inti 	3.0	Pendinginan alami	Cocok untuk menghemat ruang. Ukuran ringkas dan gaya dorong tinggi.		70	960	Berkelanjutan		<ul style="list-style-type: none"> <li>•Sistem pemasangan semikonduktor</li> <li>•Sistem pembersihan Wafer</li> <li>•Mesin perakit LCD perakitan mesin</li> <li>•Penanganan material</li> </ul>	
	2.0	Pendinginan alami	Ukuran ringkas. Sistem pendinginan cair terpadu menggandakan gaya dorong yang terus menerus.	Berkelanjutan		300	3000	1800	18000	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Pengumpan tekan</li> <li>•Alat mesin NC</li> <li>•Penanganan material</li> </ul>
	2.0	Pendinginan cair		Berkelanjutan		600	6000	1800	18000	
	2.0	Pendinginan alami	Kerapatan dorong tinggi. Struktur gaya balik tarikan magnet memungkinkan masa pakai panduan linear yang lebih panjang dan suara bising yang lebih rendah.		120	2400	Berkelanjutan		<ul style="list-style-type: none"> <li>•sistem pemasangan Semikonduktor</li> <li>•Sistem pembersihan wafer</li> <li>•mesin perakitan LCD</li> </ul>	

## 1.5.2

# Jajaran Motor Servo Linear

Jenis tanpa inti	<p>Seri LM-U2</p> 	2.0	Pendinginan alami	Tanpa geligi dan fluktuasi kecepatan kecil. Tidak ada struktur gaya tarik magnet yang memperpanjang umur pakai pemandu linear.		<ul style="list-style-type: none"> <li>•Sistem pencetakan layar</li> <li>•Sistem eksposur pemindaian</li> <li>•Sistem pemeriksaan</li> <li>•Penanganan material</li> </ul>
------------------	---	-----	-------------------	--	--	--



## 1.6

## Penguat servo/Kombinasi Motor Servo

Di sini kami akan memperkenalkan kombinasi penguat Servo MR-J4 dan motor Servo.

●: Kompatibel

○: Tersedia di masa mendatang

-: Tidak kompatibel

Penguat servo	Spesifikasi catu daya	Motor servo putar						Motor servo linear				Motor penggerak langsung	
		HG-KR	HG-MR	HG-SR	HG-IR	HG-RR	HG-UR	LM-H3	LM-F	LM-K2	LM-U2	TM-RFM	
Antarmuka SSCNET III/H	MR-J4-B	100 V AC 1 fase	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		200 V AC 3 fase	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		400 V AC 3 fase	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-
	MR-J4W2-B	200 V AC 3 fase	●	●	●	●	-	●	●	-	●	●	●
	MR-J4W3-B	200 V AC 3 fase	●	●	-	-	-	-	●	-	●	●	●
Antarmuka serbaguna	MR-J4-A	100 V AC 1 fase	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		200 V AC 3 fase	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		400 V AC 3 fase	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-

(per Juni, 2013)

Seri MR-J4 menggunakan enkoder mutlak sehingga sistem deteksi posisi mutlak dibangun dengan mudah.

Dengan sistem inkremental biasa, posisi dan kecepatan putar tidak bisa terdeteksi dan disimpan di dalam memori saat daya DIMATIKAN. Oleh karena itu, setiap kali daya sistem Servo DIHIDUPKAN, misalnya, saat sistem mulai dinyalakan atau dipulihkan dari kerusakan atau gangguan listrik, tugas menyelaraskan posisi awal (posisi balik awal) diperlukan.

Dengan sistem deteksi posisi mutlak, posisi dan kecepatan putar tidak bisa terdeteksi dan disimpan di dalam memori saat daya DIMATIKAN. Jadi, jika posisi awal ditetapkan saat pengoperasian awal, operasi dapat dilanjutkan tanpa harus melakukan pembalikan ke posisi awal. Akibatnya, waktu pemulihan dari gangguan dan kekuasaan pemutusan listrik bisa dipersingkat.

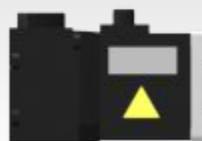
Saat membangun sistem deteksi posisi mutlak dengan seri MR-J4 unit baterai, diperlukan untuk menyimpan data posisi mutlak.

Anda bisa cara kerja setiap "Sistem deteksi Sistem deteksi posisi mutlak" dan "sistem Inkremental" ini dengan mengklik masing-masing tombol di bawah ini untuk memulai animasi.

Sistem deteksi posisi mutlak



Daya HIDUP



Sistem Inkremen



Daya HIDUP



# 1.7 Sistem Deteksi Posisi Mutlak

Sistem Inkremen



Daya HIDUP



Berikut adalah prosedur membangun sistem Servo.

Dalam kursus ini, Anda akan belajar prosedur mulai dari "(1) Pemilihan" sampai "(5) Penyesuaian".

(1) Pemilihan penguat Servo / motor Servo ..... Bab.2



(2) Pemasangan/Pengkabelan penguat Servo/motor Servo ..... Bab.3



(3) Menyiapkan/Memulai Penguat Servo ..... Bab.4

- Pengaturan parameter
- Memeriksa pengkabelan penguat servo/motor
- Operasi percobaan



(4) Pengoperasian tanpa motor terhubung ke pengontrol ..... Bab.4



(5) Penyesuaian penguat Servo yang dipasang pada mesin ..... Bab.5

Di dalam bab ini, Anda telah mempelajari tentang:

- Fitur MELSERVO-J4
- Jajaran Penguat Servo
- Jajaran Motor Servo
- Sistem deteksi posisi mutlak
- Prosedur Membangun Sistem Servo

#### Poin penting

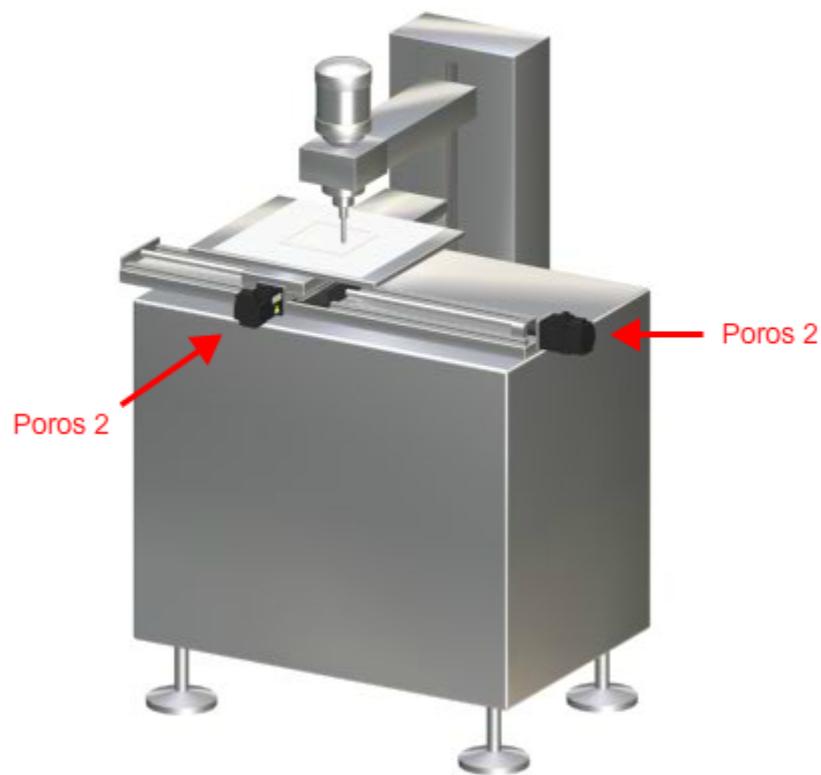
Beberapa poin berikut ini sangat penting, jadi tinjaulah sekali lagi untuk memastikan bahwa Anda telah mengenal isinya.

Fitur MELSERVO-J4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mesin kontrol servo berdasarkan arsitektur eksklusif yang telah didaftarkan untuk mencapai presisi tercepat dan tertinggi di industri ini.</li><li>• Motor Motor servo putar dilengkapi dengan 4,194,304 p/rev (22b it) enkoder mutlak, yang memungkinkan pemosisian presisi tinggi dan putaran yang mulus.</li></ul>
Sistem deteksi posisi mutlak	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dengan sistem deteksi posisi Mutlak, jika posisi awal ditetapkan ketika peralatan dimulai di awal, sistem akan mengompensasi pergeseran posisi. Oleh karena itu, posisi balik awal setelah daya DIHIDUPKAN tidak lagi diperlukan.</li></ul>

**Bab 2****Sistem Sampel dan Konfigurasi Peralatan****2.1****Sistem Contoh**

Dalam kursus ini, Anda akan mempelajari tabel XY sebagai sistem sampel. Periksa diagram pola operasi dan spesifikasi mesin dari file PDF berikut.

[Rincian sistem contoh <PDF>](#)



## 2.2

## Memilih Kapasitas Motor Servo

Pertama-tama, Anda harus memilih kapasitas penguat Servo / motor Servo untuk digunakan pada sistem sampel. Perangkat Lunak Pemilihan Kapasitas AC Servo (gratis) digunakan untuk memilih kapasitas.

## Perangkat Lunak Pemilihan Kapasitas AC Servo

- Ketika spesifikasi mesin dan pola operasi ditetapkan, penguat Servo optimal, Motor Servo dan opsi energi Regeneratif bisa dipilih.
- Menu untuk memilih motor servo Linear dan motor penggerak langsung juga tersedia.
- Sepuluh jenis konfigurasi peralatan, seperti sekrup bola horisontal, sekrup bola vertikal, rak dan pinion, dan bidang gulir, didukung.

Mari kita coba pilih menggunakan Perangkat Lunak Pemilihan Kapasitas AC Servo Kapasitas Seleksi Software pada layar berikutnya. Capacity Selection Software MRZJW3-MOTSZ111E Ver.C5

**Setting Data**

Ball screw, Hrz. | Coupling [M]+Ext. Red. Gear [n]

Pos. ctrl. mode | Calculate | Set Mtr

Amplifier: MR-J4-AB

Motor: HG-KR 3000 r/min

No Reduction Gear Option  
No Brake Option  
Uniform Acc/Dec Incl in All Sect. of Pos Ctrl Mode Oper. Pattern

**Data Setting**

Mass of table	WT	2.000	kg
Mass of load	WL	0.500	kg
Thrustload	Fc	0.000	N
Guide tightening force	FO	0.000	N
Coupling inertia	JC	0.100	kg-cm <sup>2</sup>
Inertia of the others	JO	0.000	kg-cm <sup>2</sup>
Lead of ball screw	PB	2.000	mm
Diameter of ball screw	DB	20.000	mm
Length of ball screw	LB	300.000	mm
Drive efficiency	eta	0.900	
Coefficient of friction	mu	0.135	

**Sizing Result**

Motor HG-KR053 [50 W]  
Amplifier MR-J4-10AB  
Regeneration needless  
Side-by-side mounting is possible.

Load Inertia :	0.470 [kg-cm <sup>2</sup> ]	10.4Times
Peak Torque :	0.323 [N-m]	201.9%
RMS Torque :	0.084 [N-m]	52.2%
Regen. Pwr. :	0.000 [W]	0.0%

**Warning**  
The sizing software calculated the system with theoretical equations and can only be used as a guide to a suitable solution. Independently ensure the design has sufficient safety margin.

Mass of table WT: 2.000 kg

Show Graph | Show Calculations

\* Perangkat lunak pemilihan kapasitas tersedia untuk diunduh secara gratis. Hubungi kantor penjualan setempat untuk memperoleh detail lebih lanjut.

# 2.2 Memilih Kapasitas Motor Servo

Ball scrw, Hz. | Running | INIDTO.SVM

File Units Tools Help

### Setting Data

Ball scrw, Hz. | Coupling [y]+Ext. Red. Gear [n]

Pos. ctrl. mode |  Calculate  Set Mtr   DD Motor

Amplifier: MR-J4-A/B

Motor: HG-KR 3000 r/min

No Reduction Gear Option  
No Brake Option

Uniform Acc/Dec Incl in All Sect. of Pos Ctrl Mode Oper. Pattern

### Data Setting

Mass of table	WT	2.000	kg
Mass of load	WL	0.500	kg
Thrustload	Fc	0.000	N
Guide tightening force	FG	0.000	N
Coupling inertia	JC	0.100	kg-cm2
Inertia of the others	JO	0.000	kg-cm2
Lead of ball screw	PB	2.000	mm
Diameter of ball screw	DB	20.000	mm
Length of ball screw	LB	300.000	mm
Drive efficiency	eta	0.900	
Coefficient of friction	mu	0.135	

Mass of table WT: 2.000 kg

### Sizing Result

Motor :HG-KR053 [50 W]

Amplifier :MR-J4-10A/B  
Regeneration needless

**Side-by-side mounting is possible.**

Load Inertia :	0.470 [kg-cm2]	10.4Times
Peak Torque :	0.323 [N-m]	201.9%
RMS Torque :	0.084 [N-m]	52.2%
Regen. Pwr. :	0.000 [W]	0.0%

Hasil pengaturan untuk motor dan penguat akan ditampilkan.

**Sizing Result**

Motor :HG-KR053 [50 W]

Amplifier :MR-J4-10A/B  
Regeneration needless

**Side-by-side mounting is possible.**

Load Inertia :	0.470 [kg-cm2]	10.4Times
Peak Torque :	0.323 [N-m]	201.9%
RMS Torque :	0.084 [N-m]	52.2%
Regen. Pwr. :	0.000 [W]	0.0%

The sizing software calculated the system equations and can only be used as a guide. Independantly ensure the design has sufficient safety margin.

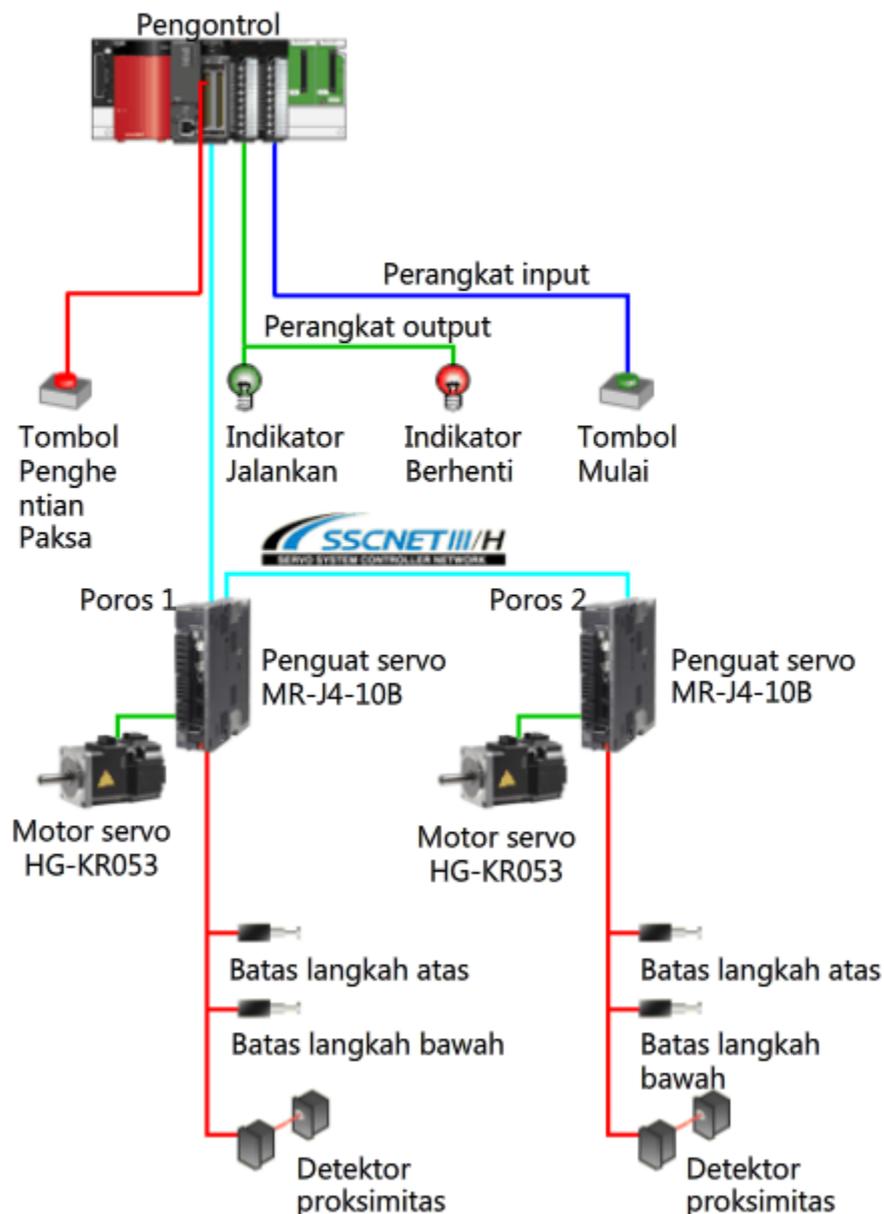
Hasil perhitungan akan ditampilkan.

Klik untuk melanjutkan ke layar berikutnya.

## 2.3

## Konfigurasi Peralatan

Buat sistem contoh sesuai dengan prosedur berikut. Berikut adalah diagram konfigurasi peralatan dan daftar untuk sistem contoh.



Model	Nama Model	Jml
Pengontrol		
CPU PLC	Q04UDEHCPU	1
Modul catu daya	Q62P	1
Unit dasar utama	Q35DB	1
Input modul	QX40	1
Modul output	QY41P	1
Pengontrol sistem servo (Modul Gerakan Sederhana)	QD77MS2	1
Penguat servo	MR-J4-10B	2
Motor servo	HG-KR053	2
Kabel daya motor servo	MR-PWS1CBL2M-A2-L	2
Kabel enkoder	MR-J3ENCBL2M-A2-L	2
Kabel SSCNET III	MR-J3BUS1M	2
Set Konektor	MR-CCN1	2
Baterai	MR-BAT6V1SET	2
Kabel komunikasi komputer pribadi (kabel USB)	MR-J3USBCBL3M	1
Perangkat Lunak konfigurasi	MR Configurator2	1

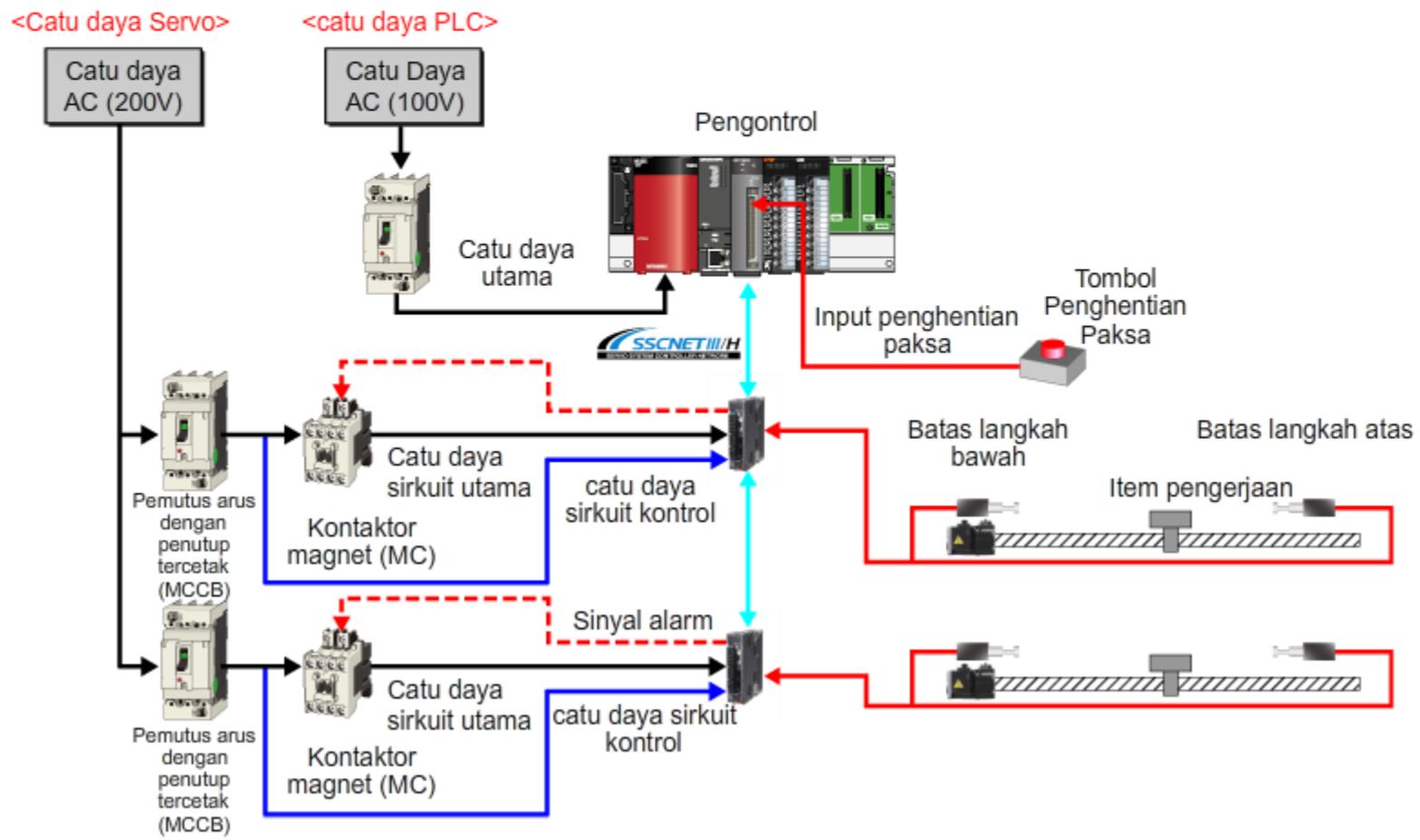
\*Pemutus arus dengan penutup tercetak (MCCB) dan Magnetic contactor (MC) dibutuhkan terpisah.

# 2.4 Desain Sistem Sampel yang Aman

Kami akan meninjau langkah-langkah keselamatan yang berlaku untuk menghentikan sistem tanpa gagal dalam keadaan darurat untuk mencegah kerusakan pada perangkat dan sistem serta kecelakaan yang terjadi ketika dari terjadi ketika masalah timbul dalam sistem.

Klik tombol yang Anda ingin Anda pelajari lebih lanjut. (Klik tombol "Display all circuits" untuk memeriksa perangkat tindakan keselamatan untuk semua sirkuit.)

- Emergency stop circuit (Sirkuit penghentian darurat)
- Forced stop circuit (Sirkuit berhenti paksa)
- Workpiece moveable range (Rentang pemindahan item pengerjaan)
- Display all circuits (Tampilkan semua sirkuit)



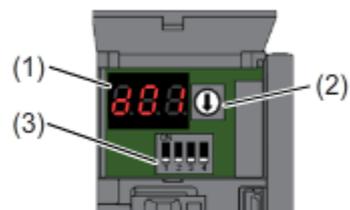
## 2.5

## Penguat Servo

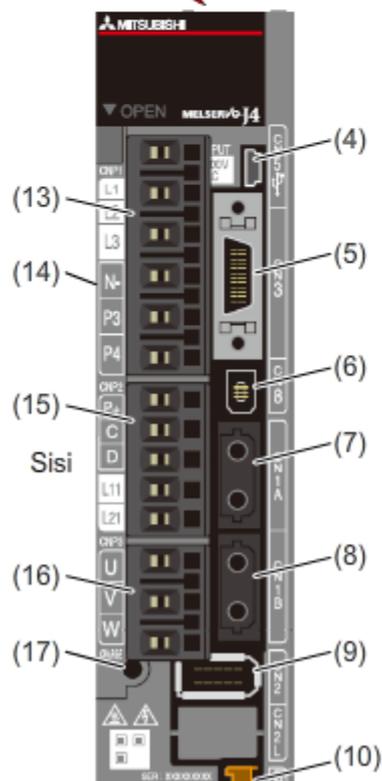
## 2.5.1

## Pengantar Nama-Nama dan Fungsi Komponen Penguat Servo

Misalnya, Anda akan mempelajari nama-nama dan fungsi penguat servo "MR-J4-10B".



Di dalam penutup

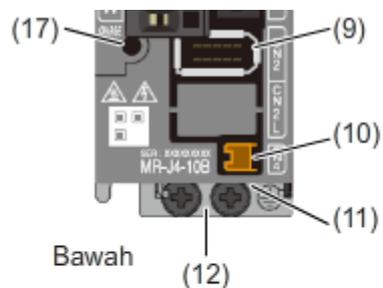


No.	Nama/Penerapan
(1)	Tampilan LED tiga digit tujuh segmen menunjukkan status dan nomor alarm.
(2)	Sakelar putaran pilihan poros (SW1) Dipakai untuk menetapkan nomor poros penguat servo.
(3)	Sakelar pengaturan poros kontrol (SW2) Sakelar operasi percobaan, sakelar pengaturan penonaktifan sumbu kontrol, dan sakelar pengaturan jumlah poros tambahan tersedia.
(4)	Konektor komunikasi USB (CN5) Terhubung dengan komputer pribadi.
(5)	Konektor sinyal I/O (CN3) Digunakan untuk menghubungkan sinyal I/O digital.
(6)	STO konektor sinyal input (CN8) Digunakan untuk menghubungkan unit logika keselamatan MR-J3-D05 relai dan keselamatan eksternal.
(7)	Konektor kabel SSCNET III (CN1A) Digunakan untuk menghubungkan pengontrol sistem servo atau penguat servo poros

No.	Nama/Penerapan
(9)	Konektor Enkoder (CN2)mTersambung enkoder motor servo.
(10)	Konektor baterai (CN4) Digunakan untuk menghubungkan baterai untuk pencadangan data posisi mutlak.
(11)	Wadah baterai Pasang baterai untuk pencadangan data posisi mutlak.
(12)	Terminal pelindung arde (PE) Terminal pembumian.
(13)	Konektor catu daya sirkuit utama (CNP1) Menghubungkan catu daya input.
(14)	Pelat laju
(15)	Catu daya sirkuit kontrol (CNP2) Menghubungkan catu daya sirkuit kontrol danopsi regeneratif.
(16)	Konektor output daya motor servo (CNP3) Menghubungkan motor servo.

## 2.5

## Penguat Servo

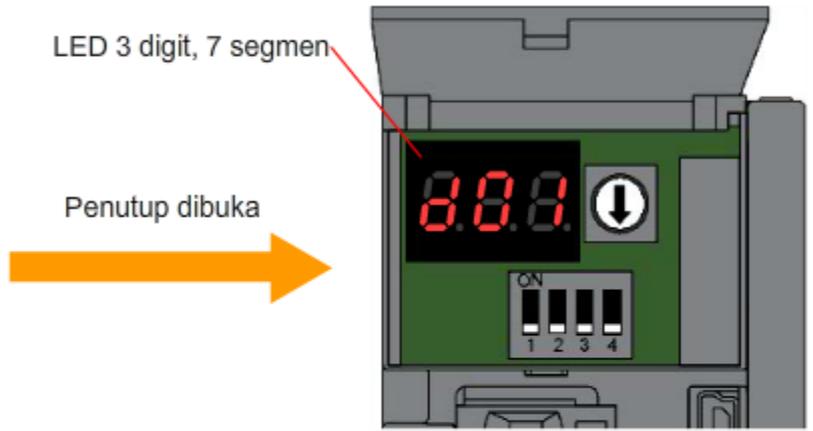
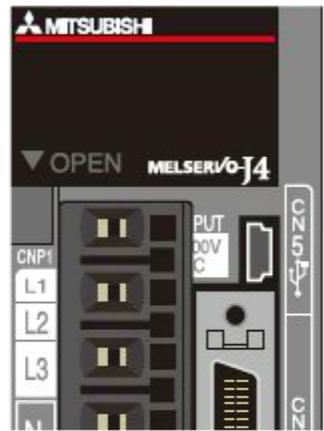


(7)	<p>Konektor kabel SSCNET III (CN1A) Digunakan untuk menghubungkan pengontrol sistem servo atau penguat servo poros sebelumnya.</p>
(8)	<p>Konektor kabel SSCNET III (CN1B) Digunakan untuk menghubungkan penguat servo poros berikutnya. Untuk poros akhir, letakkan tutup.</p>

(16)	<p>Konektor output daya motor servo (CNP3) Menghubungkan motor servo.</p>
(17)	<p>Lampu pengisian Ketika sirkuit utama terisi, ini akan menyala. Saat lampu ini menyala, jangan sambungkan kembali kabel.</p>

# 2.5.2 Satuan Tampilan untuk Penguat Servo

Tampilan untuk penguat servo ditampilkan di bawah ini. (Untuk model penguat servo model MR-J4-B)  
Layar menggunakan tampilan tujuh-segmen untuk menunjukkan kondisi servo poros dan memberikan pemberitahuan alarm.



(1) Tampilan normal  
Saat tak ada alarm, No poros dan kosong ditampilkan bergantian.

(2) Tampilan Alarm  
Bila alarm berbunyi, nomor alarm (dua digit) dan detail alarm (satu digit) ditampilkan ergantian dengan tampilan status. Misalnya, yang berikut ditunjukkan ketika [AL. 32 Overcurrent] terjadi.



Status (1 digit)      No. Poros (2 digit)



Status (1 digit)      No. Poros (2 digit)



No. Alarm (2 digit)      Detail alarm (1 digit)

## 2.5.2

## Satuan Tampilan untuk Penguat Servo



Status  
(1 digit)      No. Poros  
(2 digit)



"b": Menunjukkan status-hidup dan servo mati.  
"C": Menunjukkan status-hidup dan servo mati.  
"d": Menunjukkan status-hidup dan servo hidup.



Status  
(1 digit)      No. Poros  
(2 digit)



"n": Menunjukkan bahwa alarm berbunyi.

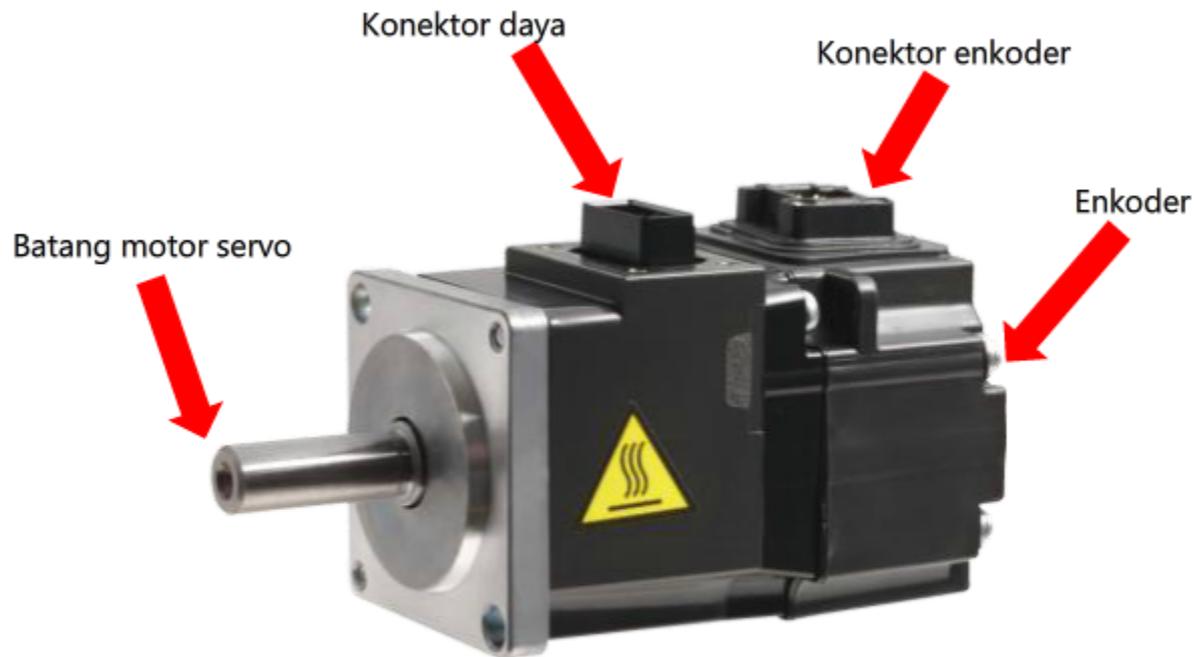


No. Alarm  
(2 digit)      Detail alarm  
(1 digit)



**2.6****Pengantar Nama-Nama Komponen Motor Servo**

Misalnya, Anda akan mempelajari nama-nama Motor servo "HG-KR053".



Di dalam bab ini, Anda telah mempelajari tentang:

- Memilih Kapasitas Sistem Servo
- Konfigurasi Peralatan Sistem Servo
- Desain Sistem Sampel yang Aman
- Pengantar Nama-Nama dan Fungsi Komponen Penguat Servo
- Pengantar Nama-Nama Komponen Motor Servo

#### Poin penting

Beberapa poin berikut ini sangat penting, jadi tinjaulah sekali lagi untuk memastikan bahwa Anda telah mengenal isinya.

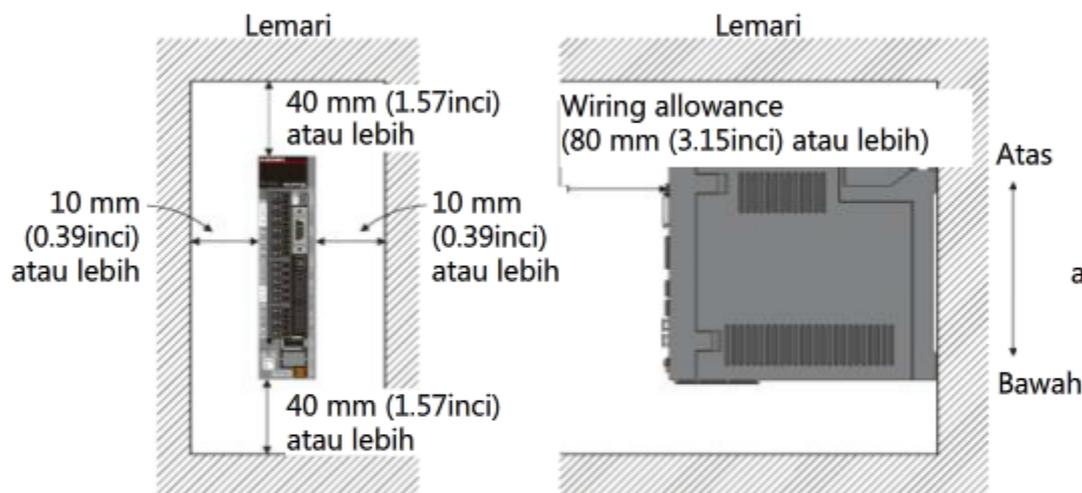
Memilih Kapasitas Sistem Servo	• Pilih kombinasi Penguat servo dan motor Servo yang berada dalam rentang kapasitas yang sesuai.
Konfigurasi Peralatan Sistem Servo	• Pilih pengontrol, Penguat servo, Motor Servo, kabel, dll menurut spesifikasi sistem yang akan dibangun dan mencakup sistem Servo.
Desain Sistem Sampel yang Aman	• Kami akan melaksanakan langkah-langkah keselamatan yang berlaku untuk menghentikan sistem tanpa gagal dalam keadaan darurat untuk mencegah kerusakan pada perangkat dan sistem serta kecelakaan yang terjadi ketika dari terjadi
Pengantar Nama-Nama dan Fungsi Komponen Penguat Servo	• Penguat servo terdiri Tampilan, bagian pengaturan poros, antarmuka, Wadah baterai, dan lampu Pengisian
Pengantar Nama-Nama Komponen Motor Servo	• Motor servo terdiri dari konektor catu daya, batang motor Servo, konektor Enkoder, dan Enkoder.

## Bab 3 Pemasangan/Pengkabelan

### 3.1 Pemasangan Penguat Servo

Periksa petunjuk pemasangan dan ruang di sekitar MR-J4-10B.

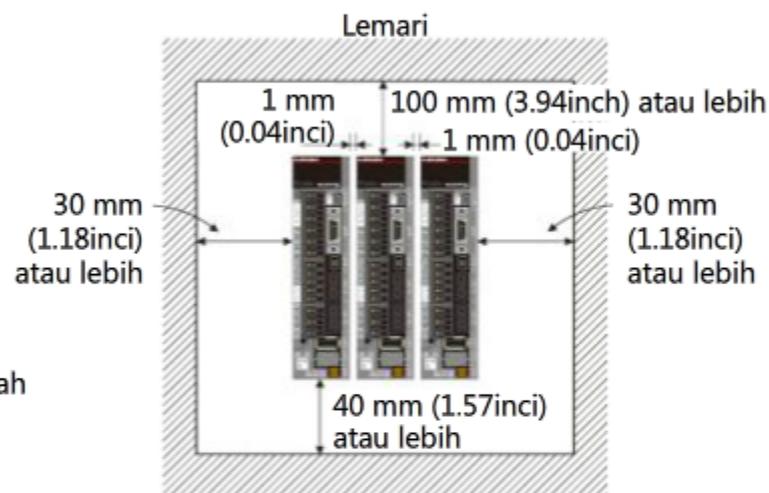
- Pemasangan satu penguat servo



#### Perhatian

- Pasang penguat servo ke dinding vertikal untuk memastikan arahnya sudah benar benar dengan bagian atas menghadap ke atas dan bagian bawah menghadap ke bawah.
- Gunakan pada lingkungan dengan suhu kamar mulai dari 0°C sampai 55°C (32 ° F hingga 131°F).
- Gunakan kipas pendingin untuk mencegah sistem mengalami panas yang berlebihan.
- Berhati-hatilah agar benda atau bahan asing masuk ke penguat servo selama perakitan atau dari kipas pendingin.
- Gunakan sistem pembersihan udara jika memasang penguat servo di lokasi yang mengandung gas beracun atau sangat berdebu (paksa udara bersih ke dalam lemari dari luar agar tekanan internal yang lebih tinggi daripada tekanan eksternal).

- Pemasangan dua atau beberapa penguat



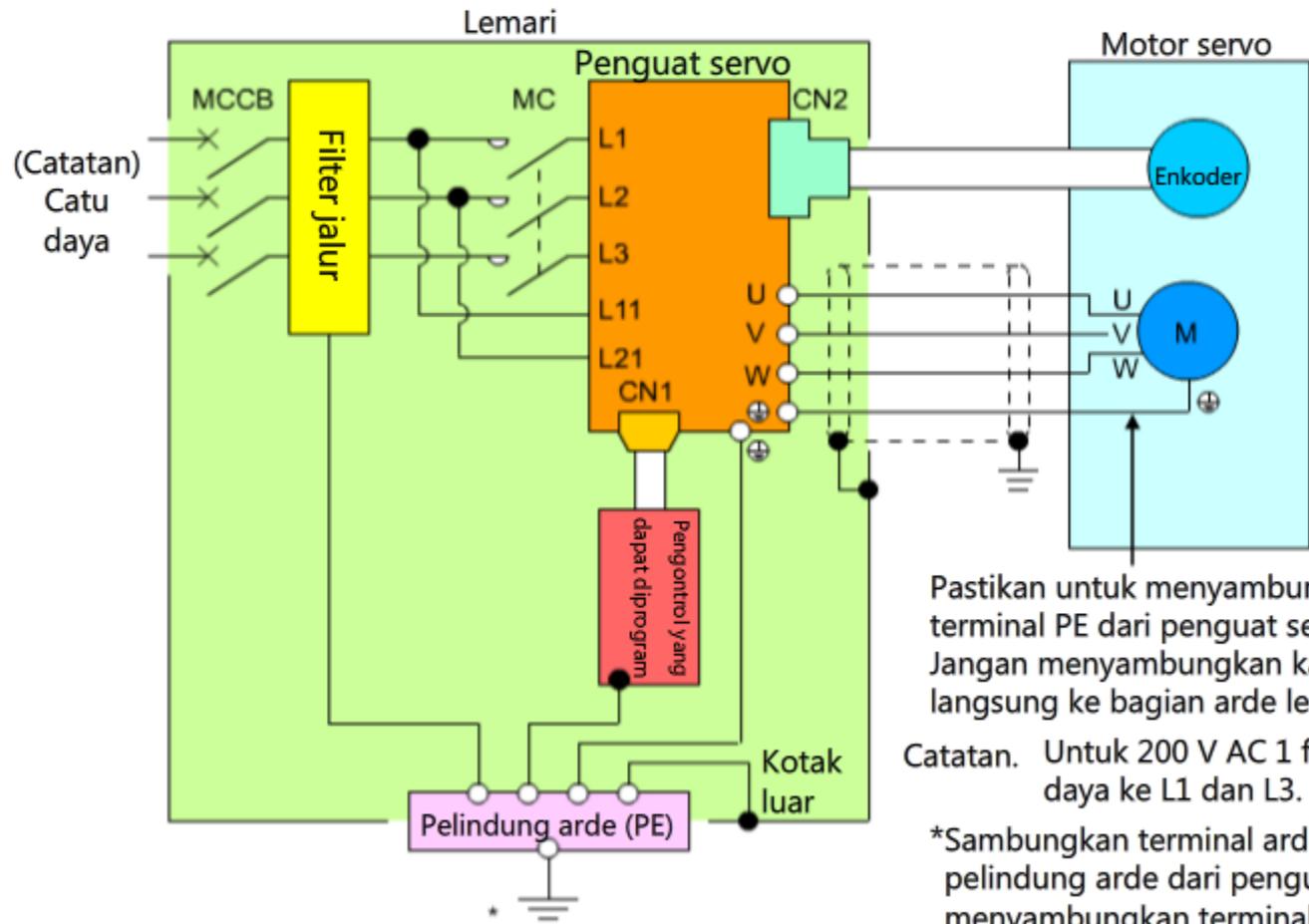
#### Perhatian

- Saat memasang penguat servo berdekatan, sisakan ruang kosong sebesar 1 mm di antara penguat servo yang berdekatan dengan mempertimbangkan toleransi pemasangan. Dalam hal ini, jaga suhu ruangan pada 0°C hingga 45°C (32°F sampai 113°F) atau pakai penguat servo dengan rasio beban efektif 75% atau kurang.

# 3.2 Pengardean Penguat Servo

Sebelum memasang kabel catu daya, pasang arde untuk penguat Servo dan Motor Servo. Untuk mencegah sengatan listrik dan kebisingan, pasang arde untuk penguat Servo dan Motor Servo.

- Agar tidak tersengat listrik, pastikan untuk menyambungkan terminal arde pelindung penguat ke bagian arde pelindung dari lemari.
- Penguat servo dipengaruhi oleh kebisingan sakelar transistor bergantung bagaimana kabel disusun dan cara pengardean. Jadi, saat memasang arde lihat diagram di bawah ini.



Pastikan untuk menyambungkan kabel ke terminal PE dari penguat servo. Jangan menyambungkan kabel secara langsung ke bagian arde lemari.

Catatan. Untuk 200 V AC 1 fase ke 240 V AC, sambungkan catu daya ke L1 dan L3. Biarkan L2 terbuka.

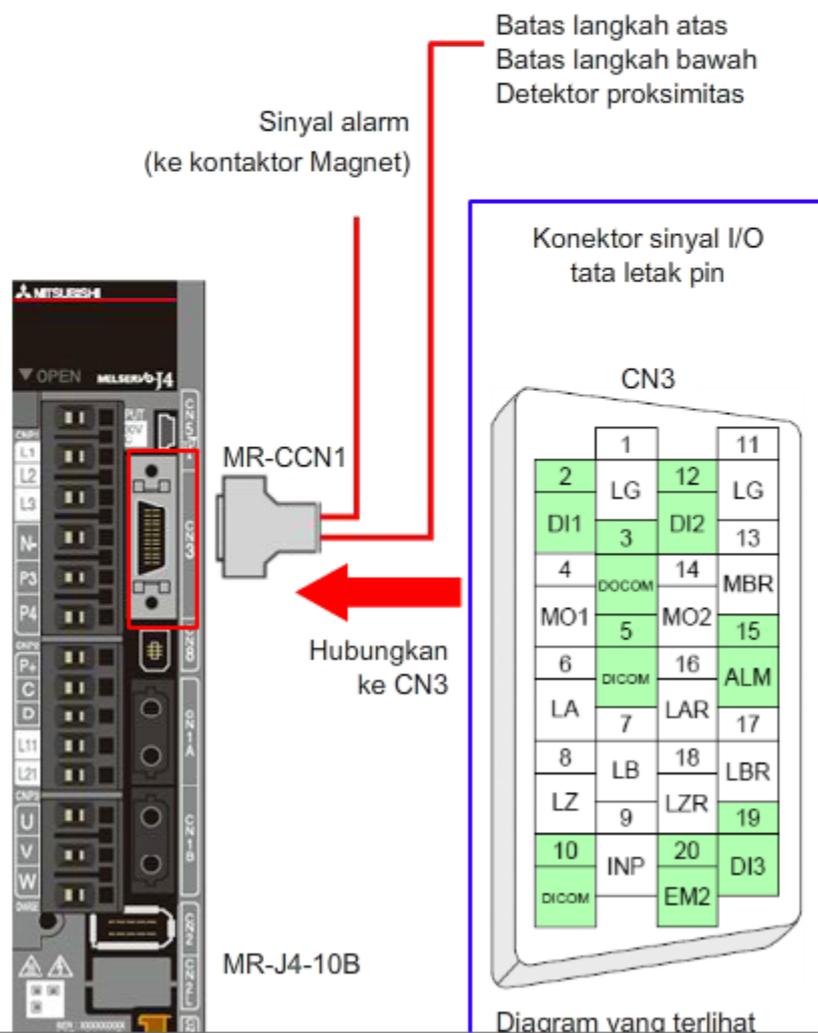
\*Sambungkan terminal arde dari motor Servo ke terminal pelindung arde dari penguat Servo. Ardekan dengan menyambungkan terminal arde pelindung (PE) ke bagian penguat pelindung arde (PE) dari Lemari.

### 3.3

## Pengkabelan Sinyal I/O eksternal ke Penguat Servo

Sambungkan perangkat I/O eksternal ke konektor sinyal I/O (model: MR-CCN1).  
Sambungkan konektor sinyal I/O yang sudah dihubungkan ke konektor CN3 pada penguat Servo.

Diagram pengkabelan sinyal untuk konektor sinyal I/O ditunjukkan di bawah ini.  
Yang berikut hanya mengenalkan perangkat I/O eksternal yang digunakan di dalam kursus ini.  
Untuk memperoleh detail tentang perangkat lainnya, lihat panduan masing-masing.



perangkat I/O

No. Pin	Simbol	Fungsi/penerapan
20	EM2	Menyambungkan sakelar penghentian paksa.
2	DI1	Menyambungkan sakelar batas langkah atas perangkat keras.
12	DI2	Menyambungkan sakelar batas langkah bawah perangkat keras.
19	DI3	Menyambungkan kabel ke detektor proksimitas.
15	ALM	Membunyikan sinyal alarm. Menghubungkan ke sekuens eksternal untuk mengganti kontaktor magnetik (MC) ON/OFF dengan sinyal alarm.
5	DICOM	Input 24 VDC (24 VDC10% 0,3A) untuk antarmuka I/O. Kapasitas catu daya bervariasi sesuai dengan jumlah titik pada antarmuka I/O yang akan digunakan. Sambungkan catu daya eksternal 24 VDC (+).
10		

### 3.3

## Pengkabelan Sinyal I/O eksternal ke Penguat Servo

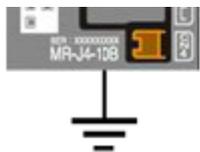


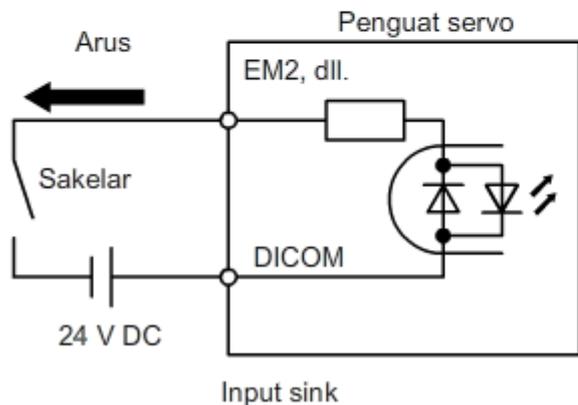
Diagram yang terlihat dari bagian kabel konektor

10		
3	DOCOM	Terminal umum untuk EM1 dan sinyal input lainnya

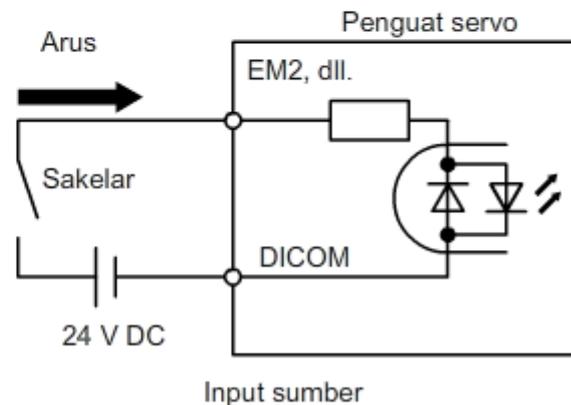
#### Kompatibilitas Kabel Sink/Sumber

Sink dan sumber kabel input dan output digital didukung

#### Contoh input digital



Baik sink/sumber didukung

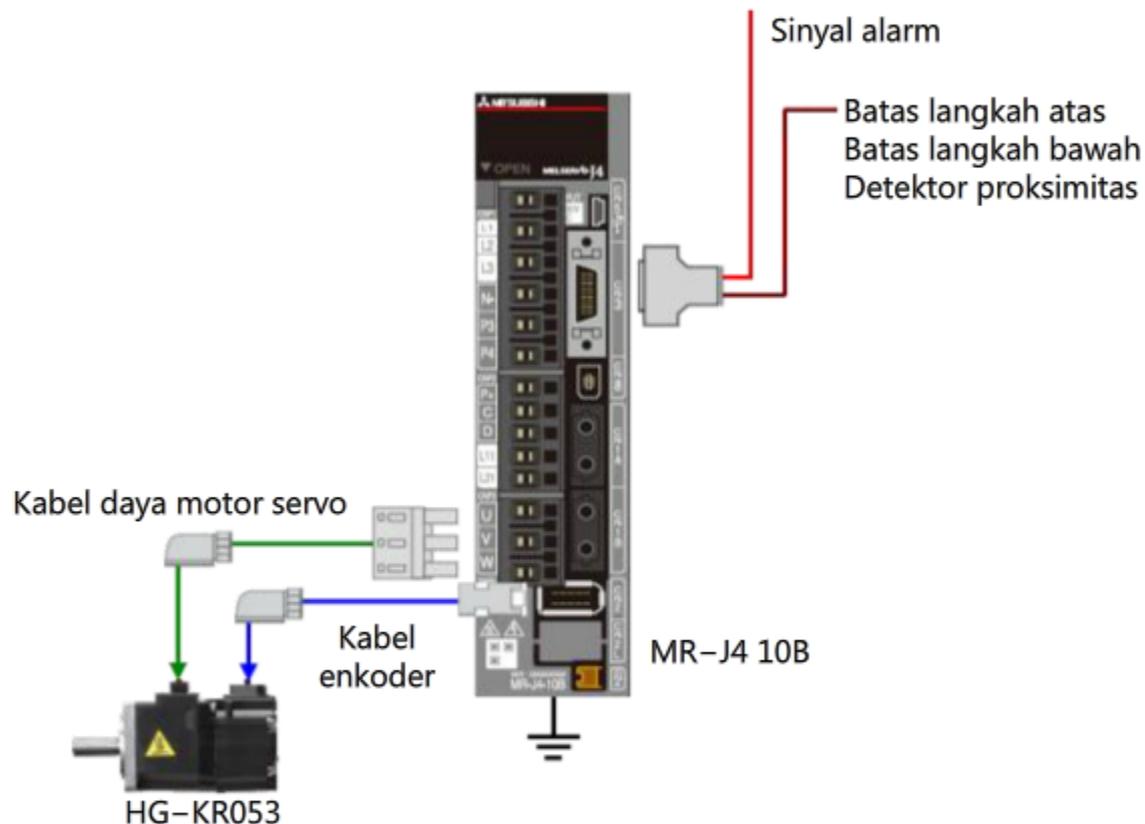


## 3.4

## Pengkabelan Penguat Servo ke Motor Servo

Sebagai contoh, Anda akan mempelajari cara menyambungkan kabel Servo daya motor dan kabel Encoder untuk "MR-J4-10B" dan "HG-KR053".

Untuk memperoleh detail tentang cara memilih setiap kabel, lihat panduan masing-masing.



## Perhatian

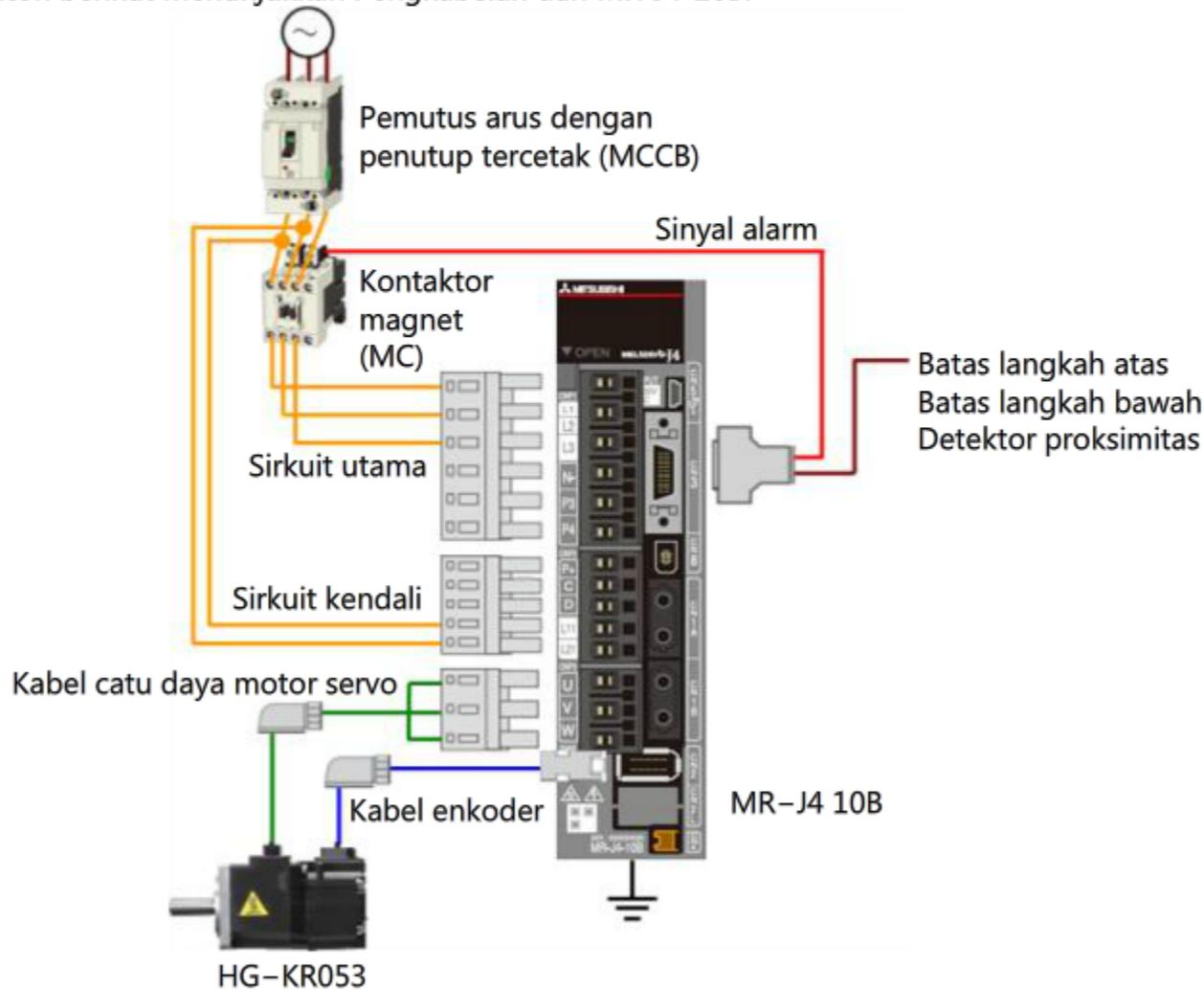
- Menyambungkan dengan benar fase (U/V/W) dari penguat Servo dan catu daya motor Servo. Salah menghubungkan fase akan membuat Motor Servo tidak berfungsi.
- Memasang kawat penguat Servo ke motor Servo menggunakan kabel khusus. Selain itu jangan lupa memasang kapasitor listrik, penyerap lonjakan, filter, kontaktor (magnet MC), dll. antara penguat dan motorik.
- Sambungkan kabel arde dari motor Servo ke terminal pelindung arde (PE) dari penguat Servo. Untuk mendapatkan info mendetail tentang pengardean, lihat butir 3.2.

## 3.5

## Pengkabelan Catu Daya Penguat Servo

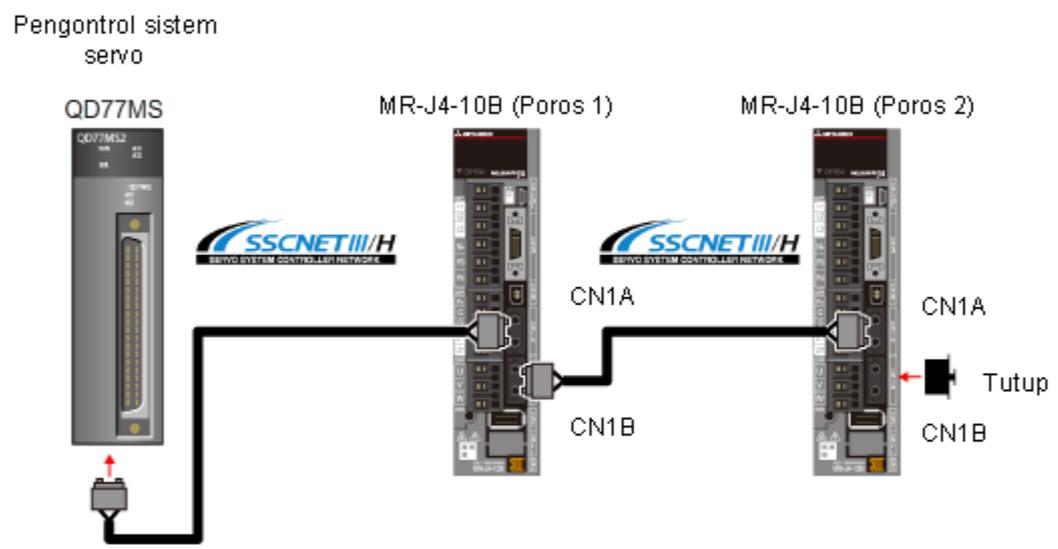
Sambungkan catu daya ke penguat Servo di dua tempat, untuk sirkuit utama dan sirkuit kontrol. Pastikan untuk menghubungkan pemutus arus dengan penutup tercetak (MCCB) ke bagian input dari catu daya. Pastikan juga untuk menghubungkan kontaktor Magnetik (MC) antara catu daya sirkuit power dan terminal L1, L2, dan L3 dari penguat Servo, dan hubungkan dengan kawat agar kontaktor Magnet DIMATIKAN agar catu daya sirkuit utama MATI ketika sinyal alarm atau sinyal input penghentian paksa tidak mendukung.

Contoh berikut menunjukkan Pengkabelan dari MR-J4-10B.



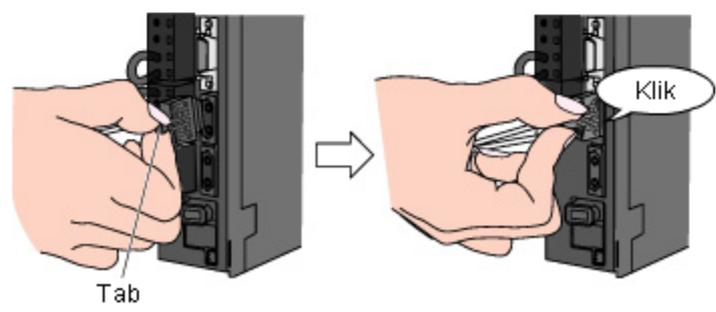
# 3.6 Sambungan SSCNET III/H

Di sini, Anda akan belajar cara untuk menghubungkan penguat Servo bersama-sama. MR-J4-B Penguat servo dilengkapi dengan antarmuka SSCNET III/H. Antarmuka SSCNET III/H menyediakan komunikasi kecepatan tinggi, dupleks penuh dengan toleransi kebisingan yang sangat baik menggunakan sistem komunikasi optik. Kabel khusus digunakan untuk koneksi ini. Kabel disediakan dengan konektor sehingga dapat disambungkan dan diputuskan dengan mudah.



- Pastikan untuk mematuhi tindakan pencegahan di bawah saat memegang kabel SSCNET III.
- Jangan terlalu tegang atau menekan secara lateral pada kabel atau jangan membelit, memuntir, atau menarik kabel. Jika tidak, serat optik internal akan cacat atau rusak, sehingga transmisi optik gagal.
  - Jangan gunakan kabel serat optik di dekat api atau pada suhu tinggi karena terbuat dari resin sintesis yang bisa berubah bentuk jika dipanaskan, sehingga komunikasi optik gagal.
  - Jangan biarkan kotoran dan benda asing lainnya menumpuk pada kedua ujung kabel fiber optik karena bisa menghalangi transmisi cahaya dan menyebabkan perangkat tidak berfungsi.
  - Jangan coba melihat langsung cahaya yang dipancarkan dari konektor atau ujung terminal kabel

### Metode penyambungan



**3.6****Sambungan SSCNET III/H**

dan menyebabkan perangkat tidak berfungsi.

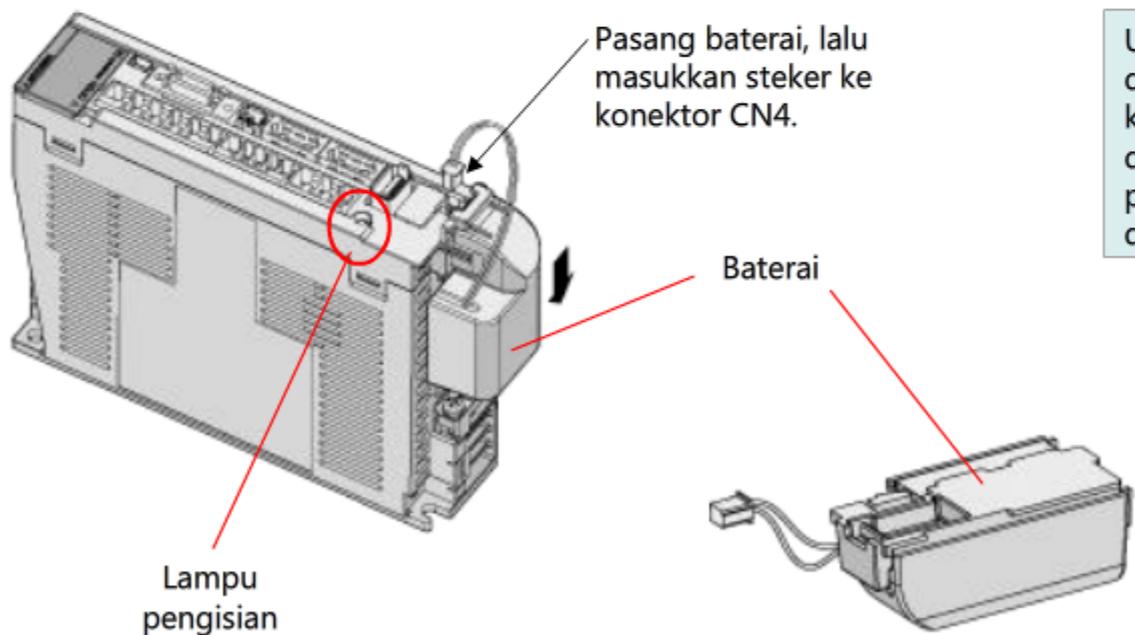
- Jangan coba melihat langsung cahaya yang dipancarkan dari konektor atau ujung terminal kabel.
- Demi keamanan dan perlindungan, tempatkan tutup yang diberikan pada konektor yang tidak terpakai (CN1B) pada penguat servo poros akhir untuk memblokir cahaya yang memancar.

## 3.7 Memasang Unit Baterai untuk Sistem Deteksi Posisi Mutlak

Bila menggunakan sistem deteksi posisi Mutlak, untuk menyimpan data posisi mutlak membutuhkan baterai. Perhatikan hal berikut untuk mencegah sengatan listrik atau kehilangan data posisi mutlak saat memasang (atau mengganti) baterai ke penguat Servo.

- Untuk mencegah sengatan listrik, biarkan penguat Servo selama minimal 15 menit setelah MEMATIKAN catu daya sirkuit utama, lalu periksa memeriksa lampu Pengisian mati dan periksa juga tegangan antara terminal P (+) dan N (-) dengan penguji tegangan atau alat lain sebelum menyambungkan baterai.
- Ganti baterai hanya saat catu daya sirkuit kontrol dalam keadaan HIDUP.  
Jika baterai diganti dengan catu daya sirkuit kontrol dalam keadaan MATI, data posisi mutlak akan hilang.
- Melepaskan kabel enkoder akan menghapus data posisi mutlak. Setelah melepaskan kabel enkoder, pastikan untuk melakukan pengembalian ke posisi awal.

Untuk contoh ini misalnya, sambungkan ke MR-J4-10B.



Untuk penguat servo dengan wadah baterai di bagian bawah, menyambungkan kawat ke arde dengan baterai terpasang tidak dapat dilakukan. Masukkan baterai setelah pengkabelan arde penguat servo dijalankan.

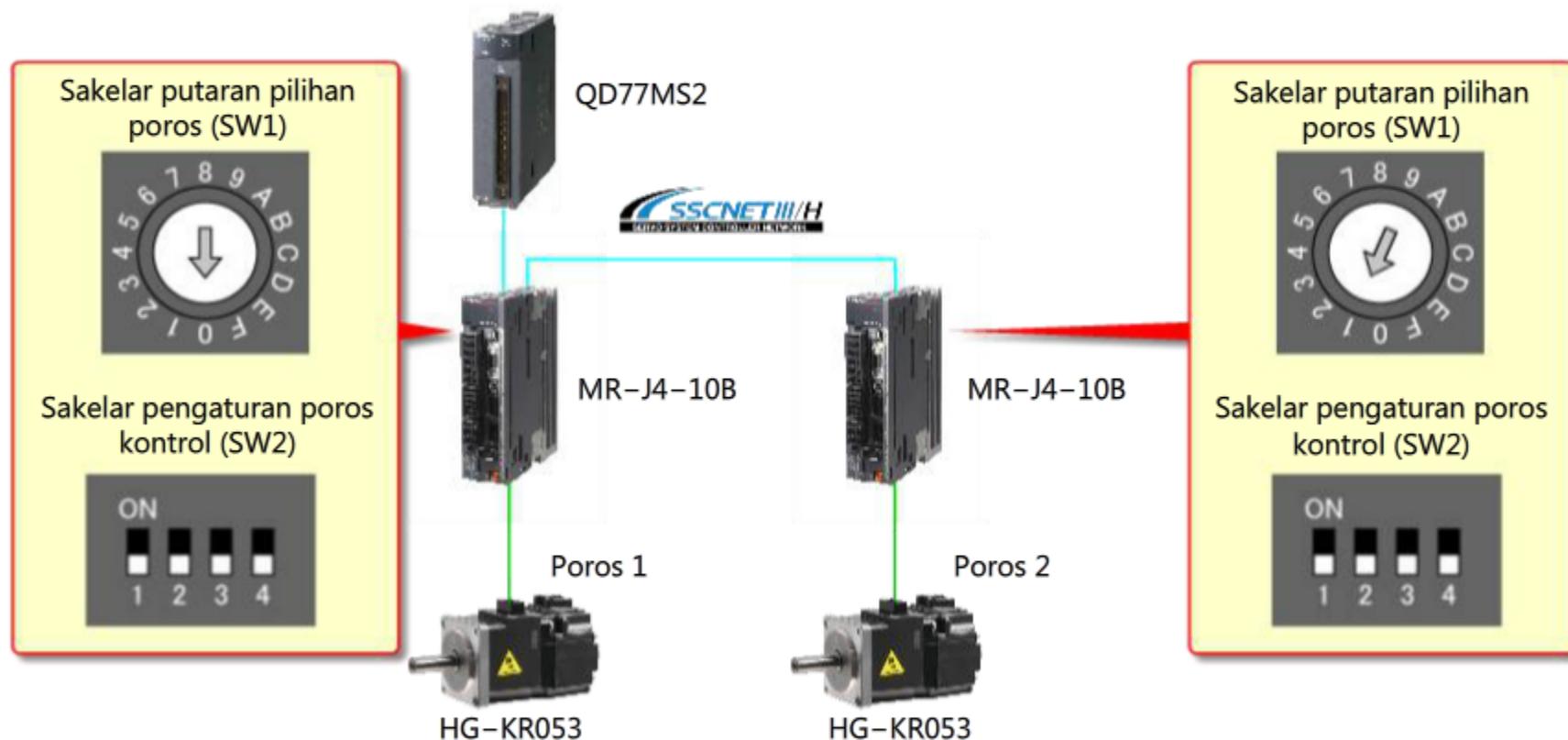
## 3.8

## Pengaturan No. Poros

Tetapkan No. poros kontrol ke penguat Servo. Nomor poros kontrol ditetapkan secara terpisah untuk masing-masing penguat Servo untuk mengidentifikasi poros kontrol yang akan digunakan. Setiap jumlah poros yang jumlahnya hingga 16 bisa digunakan apa pun dari urutan sambungannya.

Hati-hati, jangan sampai menetapkan No. poros kontrol yang sama ke beberapa penguat Servo di dalam sistem Servo sama karena pengoperasian sistem akan gagal.

Dengan penguat Servo, atur No. poros kontrol servo menggunakan kombinasi pengaturan untuk Sakelar putaran pilihan poros (SW1) dan Sakelar pengaturan poros kontrol (SW2), yang terletak di dalam penutup tampilan dari penguat servo.



\* Pastikan untuk memulai lagi sirkuit listrik dan daya sirkuit kontrol dari penguat servo setelah melakukan perubahan apa saja pada sakelar putar pemilihan poros (SW1) dan sakelar pengaturan poros kontrol (SW2).

## 3.9

## MENGHIDUPKAN Daya Penguat Servo

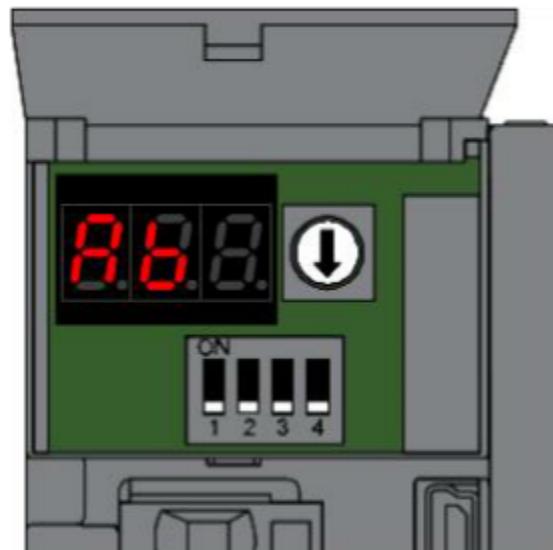
HIDUPKAN catu daya sirkuit dan catu daya sirkuit kontrol dari penguat Servo. Ketika penguat Servo memulai, "Ab" (daya pengontrol sistem Servo dalam keadaan siaga) muncul pada layar.

Siapkan dan mulai penguat Servo dalam keadaan ini karena daya pengontrol sistem Servo tidak DIHIDUPKAN.

HIDUPKAN daya penguat Servo.



"Ab" muncul pada Tampilan



## 3.10 Rangkuman

Di dalam bab ini, Anda telah mempelajari tentang:

- Memasang Penguat Servo
- Pengardean Penguat Servo
- Pengkabelan Sinyal I/O eksternal ke Penguat Servo
- Pengkabelan Penguat Servo ke Motor Servo
- Pengkabelan Catu Daya Penguat Servo
- Sambungan SSCNET III/H
- Memasang Unit Baterai untuk Sistem Deteksi Posisi Mutlak
- Mengatur No Poros
- MENGHIDUPKAN Daya Penguat Servo

### Poin penting

Beberapa poin berikut ini sangat penting, jadi tinjaulah sekali lagi untuk memastikan bahwa Anda telah mengenal isinya.

<p>Memasang Penguat Servo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasang penguat servo ke dinding vertikal untuk memastikan arahnya sudah benar benar dengan bagian atas menghadap ke atas dan bagian bawah menghadap ke bawah.</li> <li>• Gunakan pada lingkungan dengan suhu kamar mulai dari 0°C sampai 55°C (32° F hingga 131°F). (Mulai dari 0°C sampai 45°C (32°F sampai 113°F) jika penggunaan penguat Servo sama-sama dipasang berdekatan.)</li> <li>• Gunakan kipas pendingin untuk mencegah sistem mengalami panas yang berlebihan.</li> <li>• Berhati-hatilah agar benda atau bahan asing masuk ke penguat servo selama perakitan atau dari kipas pendingin.</li> <li>• Gunakan sistem pembersihan udara jika memasang penguat servo di lokasi yang mengandung gas beracun atau sangat berdebu.</li> <li>• Jika menggunakan dua atau lebih penguat Servo yang ditumpuk bersama-sama, sisakan celah 1 mm di antara penguat agar cukup ruang selama pemasangan.</li> </ul>
<p>Pengardean Penguat Servo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk mencegah sengatan listrik dan kebisingan, pasang arde untuk penguat Servo dan Motor Servo.</li> <li>• Agar tidak tersengat listrik, pastikan untuk menyambungkan terminal arde pelindung penguat ke bagian arde pelindung dari lemari.</li> </ul>

Pengkabelan Catu Daya Penguat Servo	<p>Catu daya tersambung ke penguat Servo dengan konektor , untuk sirkuit daya utama dan sirkuit daya.</p> <p>Pastikan untuk menghubungkan pemutus arus dengan penutup tercetak (MCCB) ke bagian input dari catu daya.</p>
SSCNET III/H Connection	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sambungan ini menyediakan komunikasi kecepatan tinggi, dupleks penuh dengan toleransi kebisingan yang sangat baik menggunakan sistem komunikasi optik.</li><li>• Kabel khusus digunakan untuk koneksi ini.</li></ul>
Memasang Baterai untuk Sistem Deteksi Posisi Absolut	<ul style="list-style-type: none"><li>• Baterai diperlukan untuk menahan data posisi mutlak. Perhatikan tindakan pencegahan di bagian 3,7 untuk mencegah sengatan listrik atau kehilangan data posisi mutlak saat memasang (atau mengganti) baterai ke penguat Servo.</li></ul>
Pengaturan No. Poros	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hingga 16 poros bisa ditetapkan sebagai No. poros kontrol servo menggunakan kombinasi pengaturan untuk Sakelar putaran pilihan poros dan Sakelar pengaturan poros kontrol yang terletak di dalam penutup tampilan penguat servo.</li><li>• Hati-hati, jangan sampai menetapkan No. poros kontrol yang sama ke beberapa penguat Servo di dalam sistem Servo sama karena pengoperasian sistem ini akan gagal.</li></ul>

## Bab 4 Mengatur/Memulai Penguat Servo

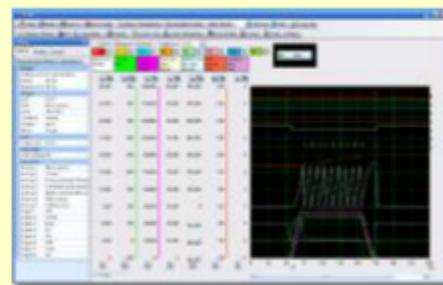
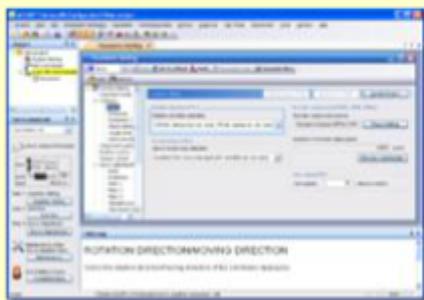
Dalam bab ini, Anda akan mempelajari cara pengaturan dan memulai penguat Servo menggunakan software setup "MR Configurator2".

### 4.1 Perangkat Lunak Pengaturan "MR Configurator2"

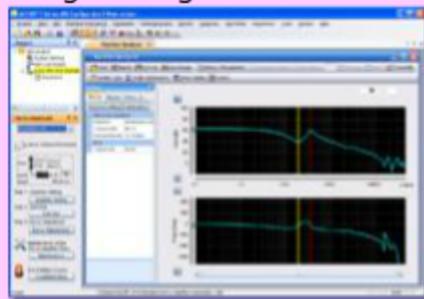
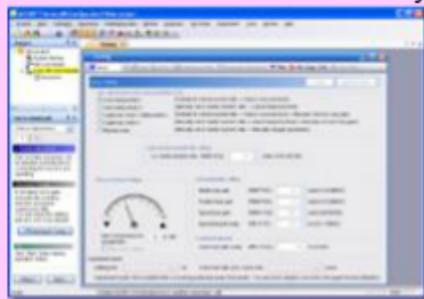
Kami akan memperkenalkan fungsi dan penerapan dari perangkat lunak persiapan "MR Configurator2" di sini (SW1DNC-MRC2-E).

Anda dapat melakukan penyesuaian dan diagnosis, menampilkan layar, parameter baca/tulis, dan menjalankan pengoperasian cukup dari MR Configurator2 yang berjalan pada komputer pribadi.

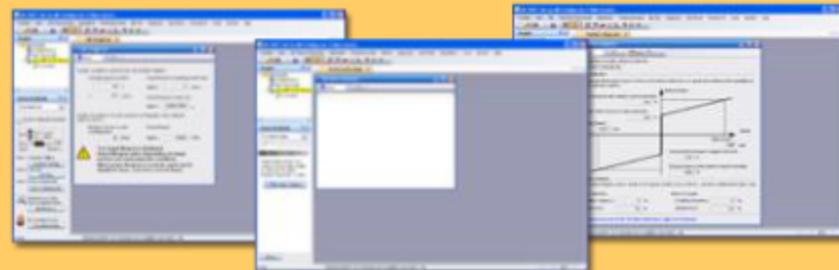
**Memulai** Menetapkan berbagai parameter yang diperlukan untuk menjalankan sistem Servo dan menuliskan parameter ke penguat servo dapat dimungkinkan. Status pengoperasian dapat dipantau di dalam grafik, dll.



**Penyesuaian** Semua peningkatan disesuaikan secara otomatis, dan kinerja servo dapat ditunjukkan secara maksimal hanya dengan mengklik tombol.



**Pemeliharaan** Status sistem Servo dan penyebab kerusakan dapat diketahui dan didiagnosis, dan umur pakai komponen bisa ditampilkan dalam format yang mudah memahami dipahami.



## 4.2

## Membuat Proyek Baru

Di bagian ini, kita akan membuat proyek baru.

Mulai MR Configurator2 dan pilih [Project] -> [New].

Kotak dialog [Create New] muncul. Membuat pengaturan untuk berkomunikasi dengan penguat Servo.

Di dalam kursus ini, Anda akan membuat pengaturan untuk berkomunikasi dengan Penguat servo MR-J4-B melalui sambungan USB.

**New Project**

Model: MR-J4-B

Operation mode: Standard

Multi-ax. unification

Station: 00

Option unit: No Connection

**Connection setting**

Servo amplifier connection USB

Servo amplifier connection RS-422 (RS-232C)

Com. speed: AUTO

Port number: AUTO

Search com. speed/port No. automatically

The last-used project will be opened whenever the application is restarted.

OK Cancel

## Pengaturan Sistem

Item Pengaturan	Isi set	Pengaturan dalam Kursus ini
Pengaturan Model	Gunakan untuk memilih model Penguat servo untuk disambungkan.	MR-J4-B
Mode Pengopeasian	Gunakan untuk memilih mode pengoperasian.	Standar
Destinasi Rekanan	Gunakan untuk memilih rekanan untuk berkomunikasi.	USB sambungan penguat servo

## 4.3

# Menyambungkan Penguat Servo ke Komputer Pribadi

Sambungkan penguat Servo ke komputer menggunakan kabel USB.  
Gunakan "MR-J3USBCBL3M" (panjang: 3 m) untuk kabel USB.

### Sambungan dengan penguat servo

Penguat servo



Kabel USB  
MR-J3USBCBL3M  
(opsional)

Komputer pribadi



### Tindakan pencegahan saat menyambungkan dengan kabel USB

Ketika penguat Servo tersambung untuk pertama kalinya ke komputer pribadi yang menjalankan Windows XP, wizard "Add New Hardware" akan ditampilkan.

Dengan komputer pribadi yang menjalankan Windows 2000, Windows Vista dan Windows 7, penguat Servo akan terdeteksi secara otomatis.

Namun demikian, bagi komputer pribadi yang menjalankan Windows 2000 dan Windows XP, driver harus diinstal untuk masing-masing port USB. Ketika menyambungkan penguat Servo ke port USB yang berbeda untuk pertama kalinya, layar pemasangan drive akan ditampilkan.

Untuk memperoleh detail tentang cara memasang driver USB, lihat panduan masing-masing.

## 4.4 Penjelasan Layar MR Configurator2 dan Servo Assistant

Di sini, kami akan menjelaskan nama-nama bagian dan fungsi pada layar MR Configurator2.

MR Configurator2 memiliki fungsi "Servo assistant" yang memungkinkan Anda menyelesaikan konfigurasi penguat Servo dengan hanya mengikuti petunjuk pada layar. Dalam halaman-halaman selanjutnya, dan seterusnya, servo assistant akan digunakan untuk menyiapkan penguat Servo.

### Bilah menu

Gunakan untuk memilih item yang akan dilakukan pada MR Configurator2.

### Bilah alat

Fungsi yang sering digunakan dikelompokkan di sini sebagai tombol. Mengeklik tombol akan menjalankan fungsi yang ditetapkan.

### Pohon proyek

Pengaturan sistem, parameter, pengaturan perangkat, dan data pengaturan tabel poin ditampilkan dalam bentuk pohon.

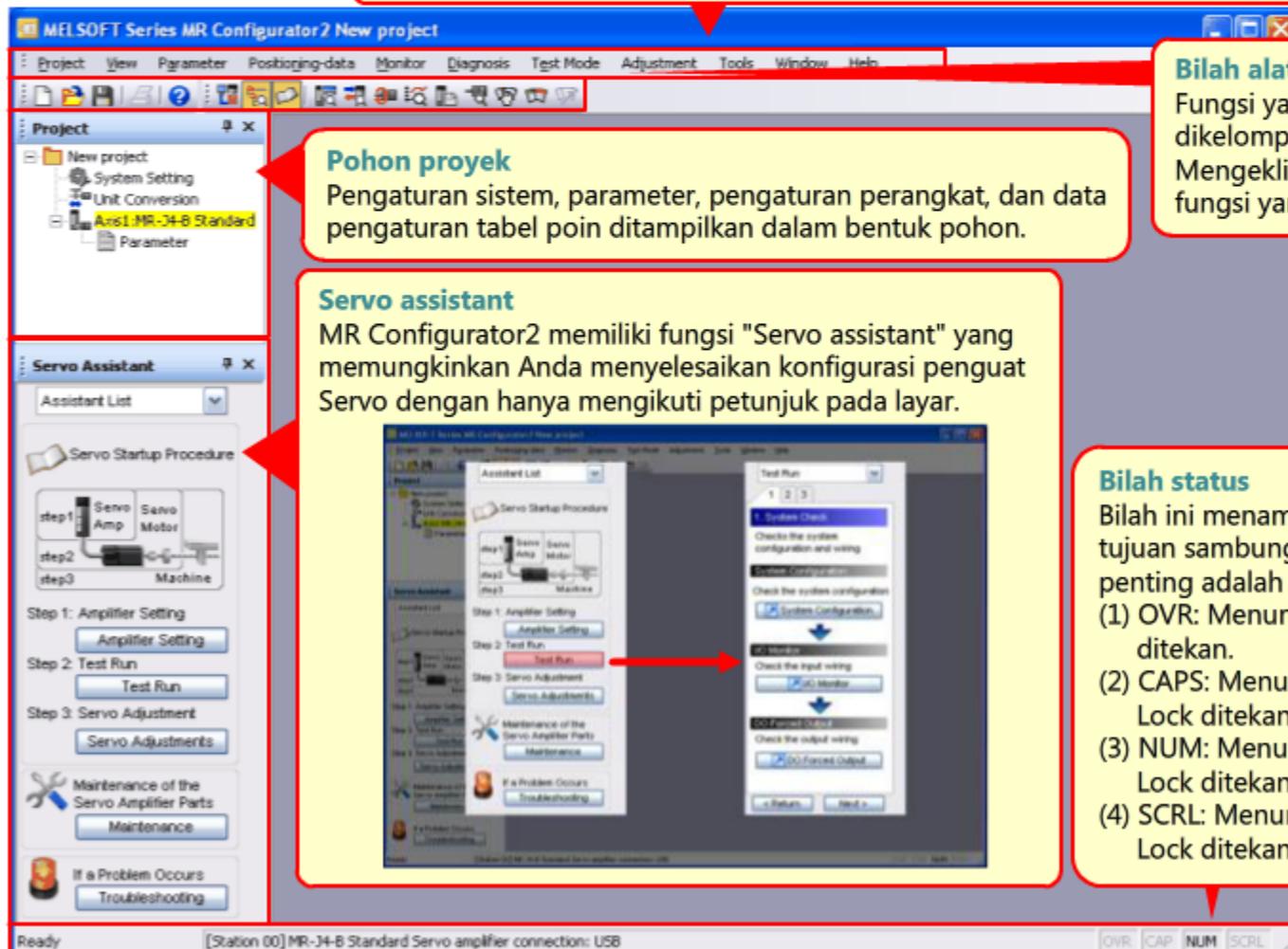
### Servo assistant

MR Configurator2 memiliki fungsi "Servo assistant" yang memungkinkan Anda menyelesaikan konfigurasi penguat Servo dengan hanya mengikuti petunjuk pada layar.

### Bilah status

Bilah ini menampilkan status jendela, informasi tujuan sambungan dan status penting. Status penting adalah sebagai berikut:

- (1) OVR: Menunjukkan bahwa tombol Insert ditekan.
- (2) CAPS: Menunjukkan bahwa tombol Caps Lock ditekan.
- (3) NUM: Menunjukkan bahwa tombol Num Lock ditekan.
- (4) SCRL: Menunjukkan bahwa tombol Scroll Lock ditekan.

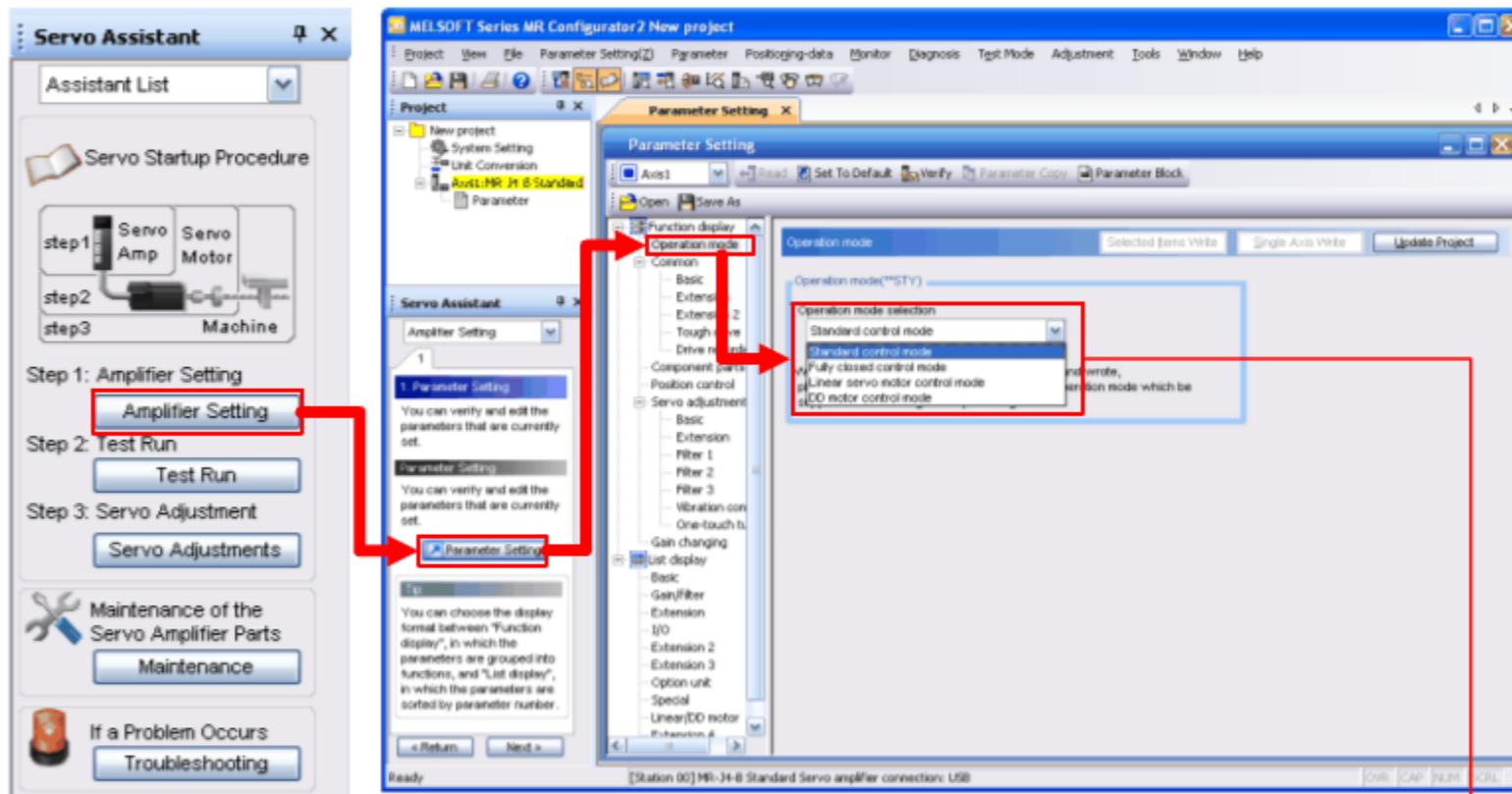


## 4.4.1

### Langkah 1 Pengaturan Penguat - Pengaturan Parameter (mode Pengoperasian)

Pilih mode pengoperasian.

Dalam servo assistant, pilih [Amplifier Setting] -> [Parameter Setting], lalu pilih [Operation mode] di [Function display], dan tetapkan mode pengoperasian.

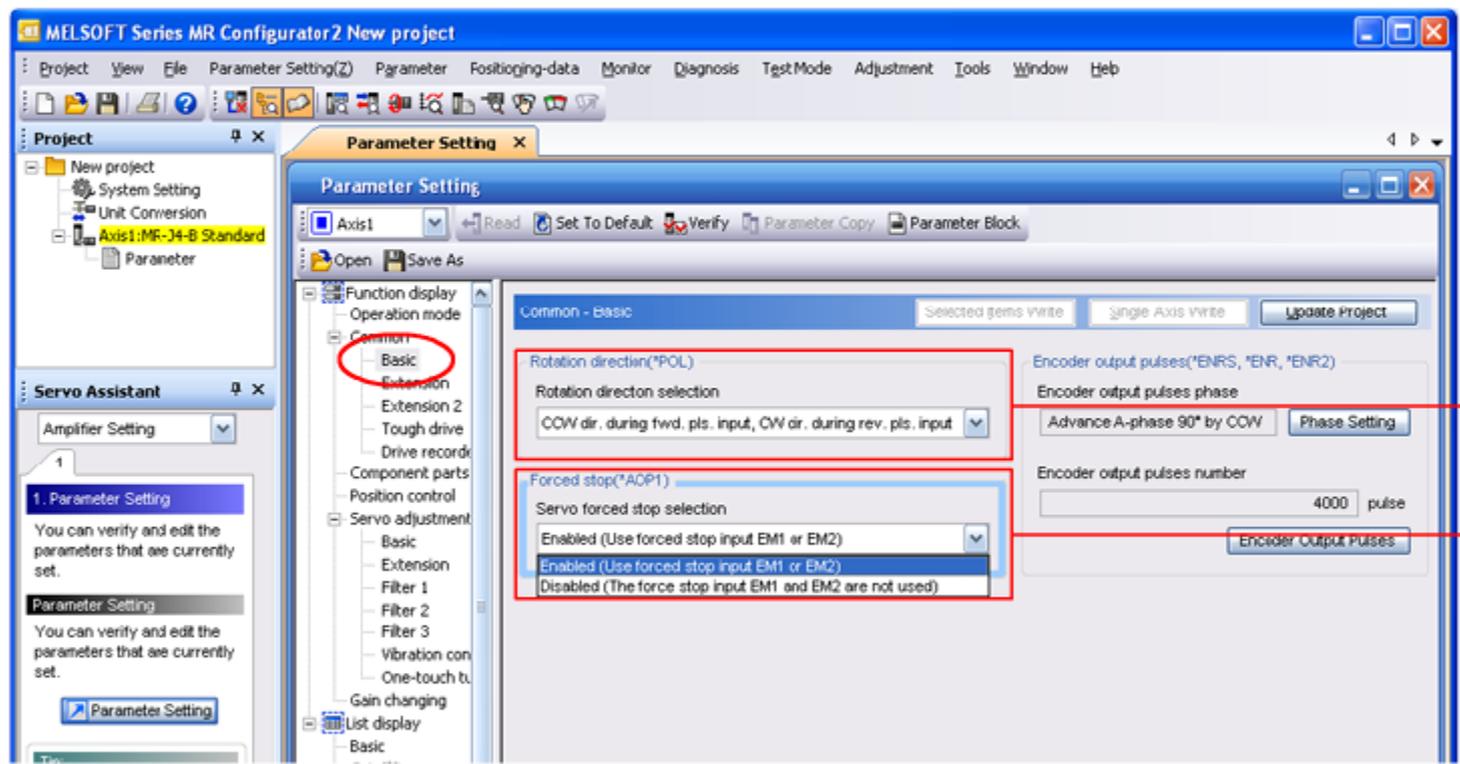


Item parameter	Penjelasan Fungsi	Nilai awal	Pengaturan untuk Sistem Contoh
Pemilihan mode pengoperasian	Pilih mode pengoperasian.	Standard control mode	Standard control mode

# 4.4.2 Langkah 1 Pengaturan Penguat - Pengaturan

Membuat pengaturan dasar.

Melanjutkan dari halaman sebelumnya, pilih [Function display]-[Common]-[Basic], lalu tetapkan arah rotasi dan penghentian paksa.



Item parameter	Penjelasan Fungsi	Nilai awal	Pengaturan untuk Sistem Contoh
Pilihan arah putaran <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div>	Pakai opsi ini untuk mengatur arah putaran motor servo saat dipindahkan oleh perintah putaran ke depan. Arah putaran dapat berlawanan arah jarum jam (CCW) atau searah jarum jam (CW) seperti yang terlihat dari sisi muatan (sisi yang menempel ke mesin).	CCW for forward	CCW for forward rotation

## 4.4.2

## Langkah 1 Pengaturan Penguat - Pengaturan

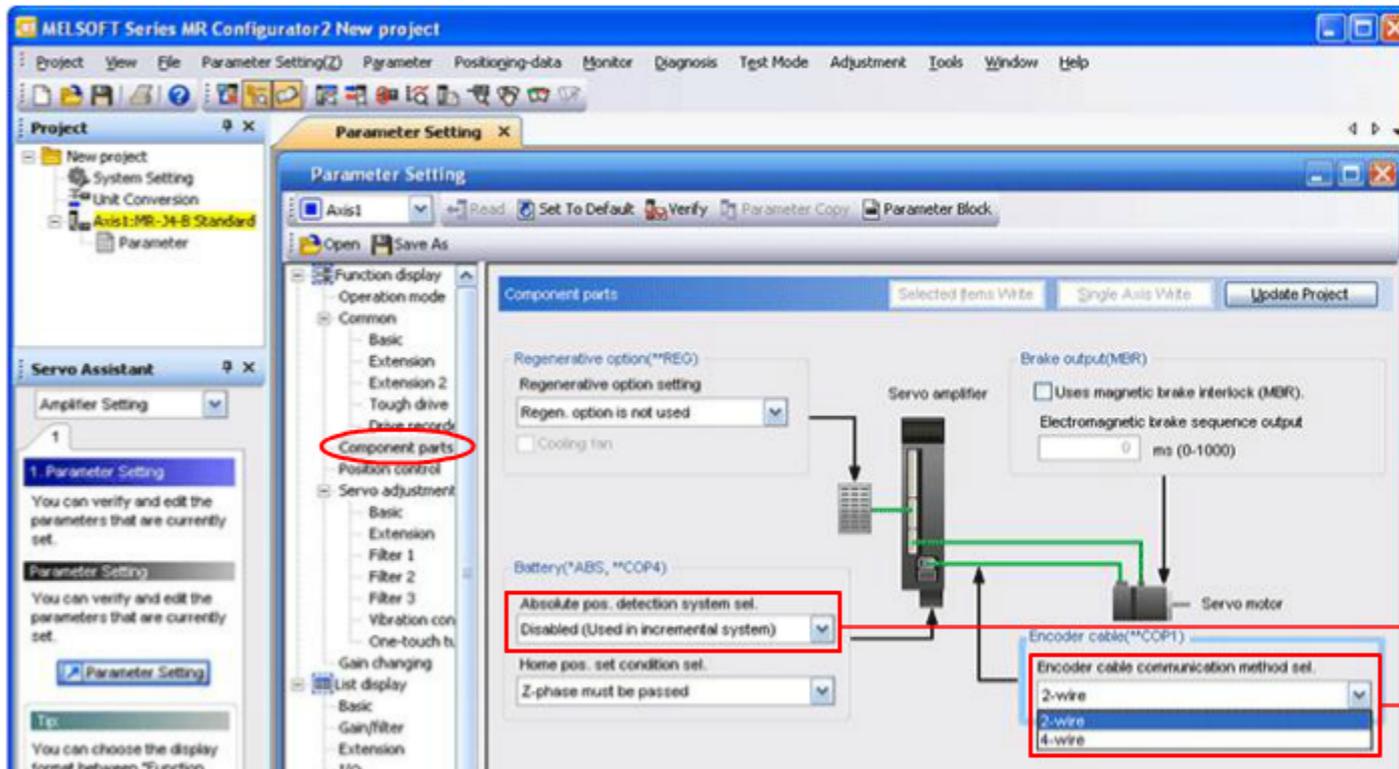
<p>Pilihan arah putaran</p>	<p>Pakai opsi ini untuk mengatur arah putaran motor servo saat dipindahkan oleh perintah putaran ke depan. Arah putaran dapat berlawanan arah jarum jam (CCW) atau searah jarum jam (CW) seperti yang terlihat dari sisi muatan (sisi yang menempel ke mesin).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Berlawanan arah jarum jam (CCW)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Searah jarum jam (CW)</p> </div> </div> <p>Tetapkan arah putaran dengan mempertimbangkan spesifikasi mesin. Dalam sistem contoh, motor servo pada setiap poros diatur untuk berputar pada arah yang berlawanan dengan putaran jarum jam (CCW) untuk perintah putaran ke depan.</p>	<p>CCW for forward rotation command, CW for reverse command</p>	<p>CCW for forward rotation command, CW for reverse command</p>
<p>Pilihan penghentian paksa Servo</p>	<p>HIDUPKAN opsi ini untuk mengaktifkan penggunaan input penghentian paksa sinyal (EM2 atau EM1). Nilai awal ditetapkan ke [Enabled] demi keamanan. Dalam sistem sampel, sinyal penghentian paksa pengontrol digunakan dan sinyal penghentian paksa servo tidak dipakai. Karena itu, tetapkan opsi ini ke [Disabled].</p>	<p>Enabled (Either forced stop input EM2 or EM1 is used.)</p>	<p>Disabled (Neither forced stop input EM2 nor EM1 is used.)</p>

### 4.4.3

## Langkah 1 Pengaturan Penguat - Pengaturan Parameter (Bagian komponen)

Tetapkan komponen.

Melanjutkan dari halaman sebelumnya, pilih [Function display]-[Common]-[Component parts], dan pilih Sistem deteksi posisi mutlak dan Sistem komunikasi kabel enkoder.



Item parameter	Penjelasan Fungsi	Nilai awal	Pengaturan untuk Sistem Contoh
Pemilihan metode komunikasi kabel Enkoder	Ditetapkan sesuai dengan metode komunikasi kabel Enkoder.	Two-wire type	Two-wire type
Pemilihan Sistem deteksi posisi mutlak	Saat pemilihan diaktifkan, kembali ke posisi awal tidak diperlukan lagi setelah daya DIHIDUPKAN lagi karena data posisi mesin sudah disimpan dan ditempatkan di penguat Servo.	Disabled	Enabled

## 4.5

## Penyesuaian



## 4.5.1

## Langkah 2 Uji Coba Penjalanan (Konfigurasi Sistem)

Periksa konfigurasi sistem.

Dalam servo assistant, pilih [Test Run] -> [System Configuration], dan periksa model motor, dll.

**Servo Assistant**

Assistant List

Servo Startup Procedure

step1 Servo Amp Servo Motor

step2

step3 Machine

Step 1: Amplifier Setting

Amplifier Setting

Step 2: Test Run

Test Run

Step 3: Servo Adjustment

Servo Adjustments

Maintenance of the Servo Amplifier Parts

Maintenance

If a Problem Occurs

Troubleshooting

**MELSOFT Series MR Configurator2 New project**

Project View Parameter Positioning-data Monitor Diagnosis Test Mode Adjustment Tools Window Help

Project

New project

System Setting

Unit Conversion

Axis1: MR-J4-B Standard

Parameter

**Servo Assistant**

Test Run

1 2 3

1. System Check

Checks the system configuration and wiring

System Configuration

Check the system configuration

System Configuration

IO Monitor

Check the input wiring

IO Monitor

DO Forced Output

Check the output wiring

DO Forced Output

Ready [Station 00] MR-J4-B Standard Servo amplifier connection: USB OVR CAP NUM SCRL

**System Configuration**

Item	Axis1
Servo amplifier identification information	MR-J4-10B
Servo amplifier serial number	D25J51029
Servo amplifier S/N No.	BCD-B46N300 A3
Option unit identification information	No Connection
Motor model	HG-KR053
Motor ID	0111F0530000
Motor serial number	C62030008
Encoder resolution	4194304
Accumulated power-on time [h]	103
Num. of inrush cur. swr. times [times]	56
LED display	b01

## 4.5.2

## Langkah 2 Uji Coba Penjalanan (Monitor I/O)

Penetapan sinyal I/O dan status ON/OFF bisa dipantau pada tampilan layar monitor I/O.

Mari kita coba tampilkan tampilan monitor I/O pada layar berikutnya.

The screenshot shows the MELSOFT Series MR Configurator 2 software interface. The main window is titled "I/O Monitor" and displays the configuration for an MR-J4-B Standard servo amplifier. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a sidebar with navigation options.

The "I/O Monitor" window shows the following data:

Input sig. ON/OFF:

Input sig.	ON	OFF
FLS	2	
RLS	12	
DOG	19	
EM2	20	

Output sig. ON/OFF:

Output sig.	ON	OFF
2P	9	
MBR	13	
ALM	15	

Cumulative enc. out. pls. ON/OFF:

Cumulative enc. out. pls.	ON	OFF
LALZR	6/16	
LBALZR	7/17	
LZALZR	8/18	

Quadruple output ON/OFF:

Quadruple output	ON	OFF
MO1	4	
MO2	14	

The status of the signals is indicated by yellow boxes for ON and white boxes for OFF. The "I/O Monitor" button in the Servo Assistant sidebar is highlighted with a red box.

# 4.5.2 Langkah 2 Uji Coba Penjalanan (Monitor I/O)

MELSOFT Series MR Configurator2 New project

Project View I/O Monitor(Z) Parameter Positioning-data Monitor Diagnosis Test Mode Adjustment Tools Window Help

**Project**

- New project
- System Setting
- Unit Conversion
- Axis1:MR-J4-B Standard
- Parameter

**Servo Assistant**

Test Run

1 2 3

**1. System Check**

Checks the system configuration and wiring

**System Configuration**

Check the system configuration

System Configuration

**I/O Monitor**

Check the input wiring

I/O Monitor

**DO Forced Output**

Check the output wiring

DO Forced Output

---

**I/O Monitor**

Axis1 Clear

:ON  :OFF

MR-J4-B Standard

Input sig.	CN3	CN3	Output sig.
FLS	2	9	INP
RLS	12	13	MBR
DOG	19	15	ALM
EM2	20		

Cumulative enc. out. pls. CN3

1	6/16	LALAR
pulse	7/17	LBALBR
Quadruple output	8/18	LZALZR

0.00 V CN3

4	MO1
---	-----

Ini menuntaskan konfirmasi tampilan monitor I/O.  
Klik  untuk melanjutkan ke layar berikutnya.

Ready [Station 00] MR-J4-B Standard Servo amplifier connection: USB OVR CAP NUM SCRL

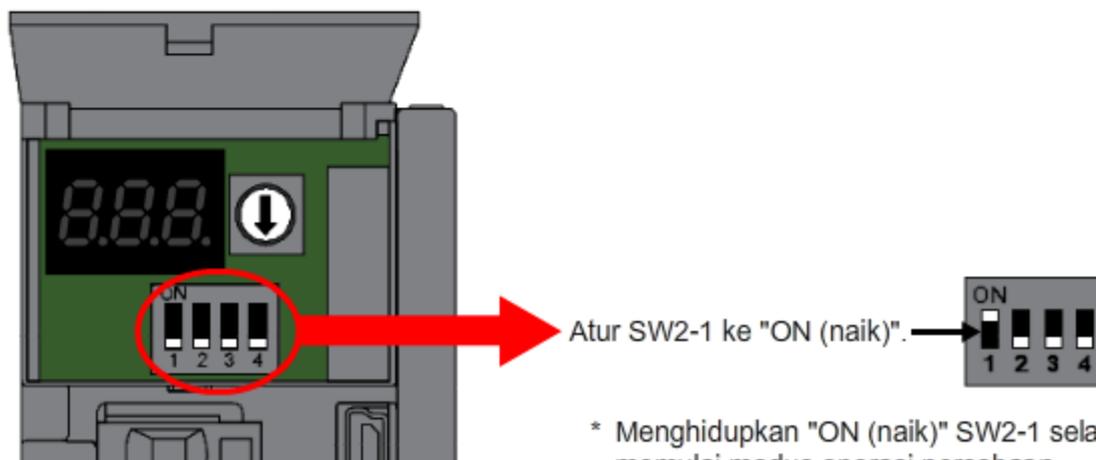
## 4.5.3 Mode Pengoperasian Percobaan

Di sini, kami akan memperkenalkan mode pengoperasian percobaan yang tersedia di MR Configurator2. Kursus ini akan menggunakan "DO Forced Output" untuk memeriksa kabel dan "JOG Mode" serta "Positioning Mode" untuk memeriksa pengoperasian.

Nama Mode	Function/Role
DO (output signal) Forced Output (Output Paksa DO (sinyal output))	Sinyal output dapat ON/OFF paksa apa pun status motor Servonya. Mode ini berguna untuk memeriksa kabel sinyal.
JOG Mode (Model JOG)	Motor servo dapat dioperasikan dengan arah maju atau mundur sesuai kecepatan putaran yang diinginkan. Mode ini cocok untuk memeriksa pengoperasian motor Servo dan arah putaran.
Positioning Mode (Mode Pemosisian)	Motor Servo berputar selama jarak perpindahan tertentu pada kecepatan putaran yang diinginkan dan berhenti. Mode ini cocok untuk memeriksa pengoperasian dan menghentikan presisi dalam kontrol pemosisian.

Prosedur menggunakan model pengoperasian percobaan

- (1) Matikan daya.
- (2) Atur sakelar pemilihan Pengoperasian percobaan (SW2-1) ke "ON (naik)".



\* Menghidupkan "ON (naik)" SW2-1 selama pengaktifan tidak akan memulai modus operasi percobaan.

## 4.5.3

## Mode Pengoperasian Percobaan

(3) HIDUPKAN daya penguat Servo.



← Pengelip titik desimal.

Ketika alarm atau peringatan berbunyi selama pengoperasian Percobaan



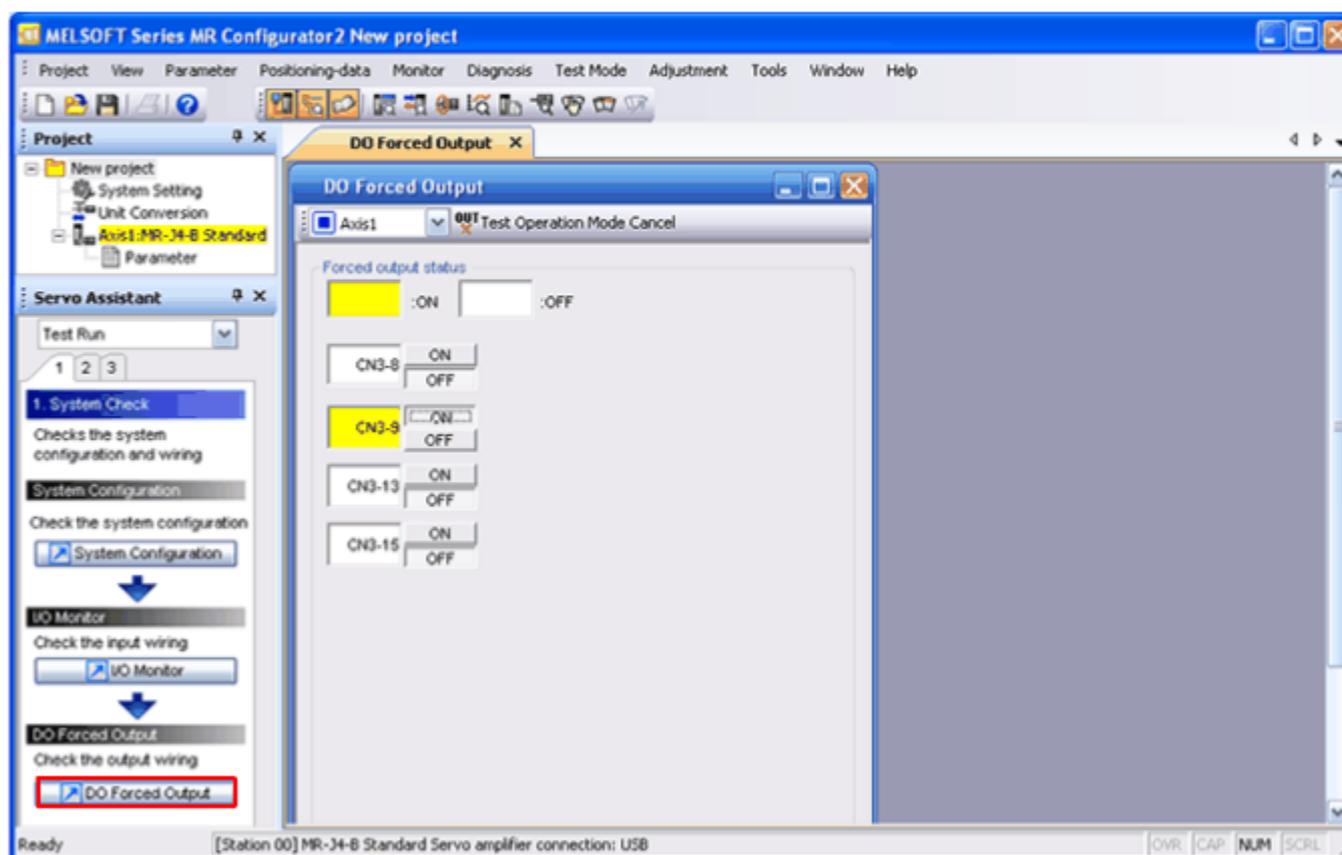
← Pengelip titik desimal.

## 4.5.4

## Langkah 2 Uji Coba Penjalanan - Pemeriksaan Sistem (Output Paksa DO)

Sinyal output dapat ON/OFF oleh DO Forced Output apa pun status servonya. Ini digunakan, misalnya, untuk memeriksa kabel sinyal output.

Mari kita coba operasikan DO Forced Output pada layar berikutnya.



## 4.5.4

## Langkah 2 Uji Coba Penjalanan - Pemeriksaan Sistem (Output Paksa DO)

### MELSOFT Series MR Configurator2 New project

Project View Parameter Positioning-data Monitor Diagnosis Test Mode Adjustment Tools Window Help

#### Project

- New project
- System Setting
- Unit Conversion
- Axis1:MR-J4-B Standard
- Parameter

#### Servo Assistant

Test Run

1 2 3

#### 1. System Check

Checks the system configuration and wiring

#### System Configuration

Check the system configuration

System Configuration

#### I/O Monitor

Check the input wiring

I/O Monitor

#### DO Forced Output

Check the output wiring

DO Forced Output

#### DO Forced Output

#### DO Forced Output

Axis1 **OUT** Test Operation Mode Cancel

Forced output status

:ON  :OFF

CN3-8  ON  
 OFF

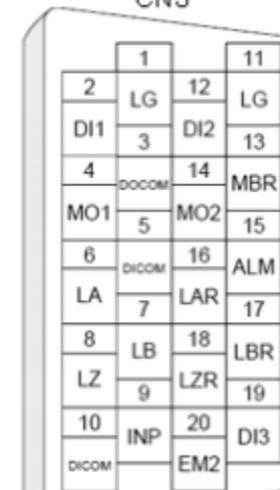
CN3-9  ON  
 OFF

CN3-13  ON  
 OFF

CN3-15  ON  
 OFF

#### I/O signal connector pin layout

CN3



Ini menuntaskan ON/OFF melalui DO Forced Output.

Klik untuk melanjutkan ke layar berikutnya.

Ready

[Station 00] MR-J4-B Standard Servo amplifier connection: USB

OVR CAP NUM SCRL

## 4.5.5

## Langkah 2 - Penjalanan Percobaan - (Mode JOG)

Setelah memastikan bahwa tidak ada masalah pada kabel, periksa pengoperasian (putaran maju/putaran mundur) dari sistem Servo di "JOG Mode" pada mode percobaan.

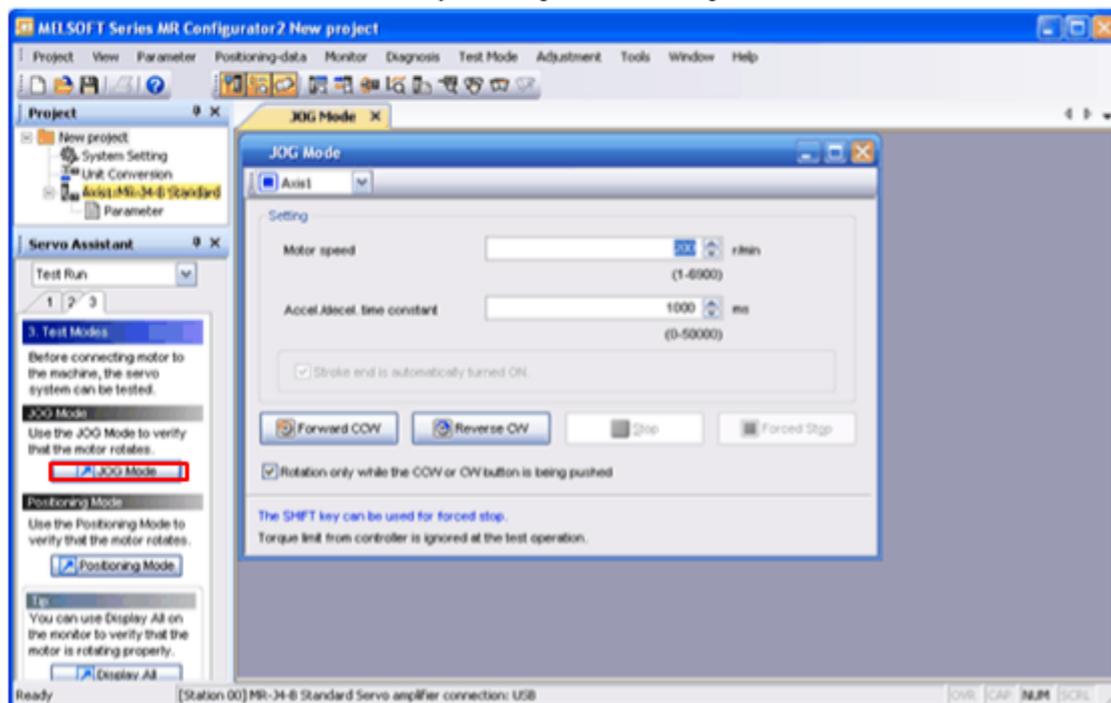
Dengan putaran ke depan, motor Servo berputar berlawanan arah jarum jam, dan dengan putaran balik, berputar searah jarum jam.

\* Arah putaran seperti yang terlihat dari sisi batang motor Servo.

Dalam JOG Mode, tetapkan item berikut.

Item Pengaturan	Isi set	Menetapkan Nilai di dalam Kursus Ini
Motor speed (Kecepatan motor)	Tetapkan kecepatan putaran motor Servo. Saat menetapkan, mulailah dengan kecepatan rendah sampai operasi normal bisa dipastikan.	50 r/min
Acceleration/deceleration time constant (Waktu konstan akselerasi/perlambatan)	Tetapkan waktu akselerasi sampai kecepatan putaran yang dari laju keadaan stasioner tercapai dan waktu perlambatan sampai kecepatan putaran benar-benar berhenti dari laju kecepatan putaran.	1000 ms

Mari coba lakukan "JOG Mode" pada layar berikutnya.



## 4.5.5

## Langkah 2 - Penjalanan Percobaan - (Mode JOG)

MELSOFT Series MR Configurator2 New project

Project View Parameter Positioning-data Monitor Diagnosis Test Mode Adjustment Tools

Project

- New project
- System Setting
- Unit Conversion
- Axis1:MR-J4-B Standard
- Parameter

Servo Assistant

Test Run

1 2 3

3. Test Modes

Before connecting motor to the machine, the servo system can be tested.

**JOG Mode**

Use the JOG Mode to verify that the motor rotates.

JOG Mode

**Positioning Mode**

Use the Positioning Mode to verify that the motor rotates.

Positioning Mode

Tip:

You can use Display All on the monitor to verify that the motor is rotating properly.

Display All

JOG Mode

Axis1

Setting

Motor speed

Accel./decel. time constant

Stroke end is automatically turned ON.

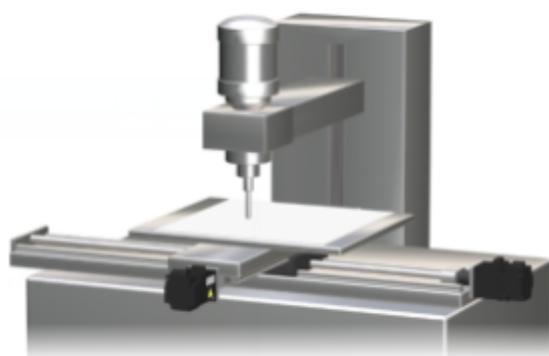
Forward CCW Reverse CW Stop Forced Stgp

Rotation only while the CCW or CW button is being pushed

The SHIFT key can be used for forced stop.

Torque limit from controller is ignored at the test operation.

<Gambar pengoperasian >



Pengoperasian Jog kini selesai.

Klik  untuk melanjutkan ke layar berikutnya.

Ready [Station 00] MR-J4-B Standard Servo amplifier connection: USB OVR CAP NUM SCRL

## 4.5.6

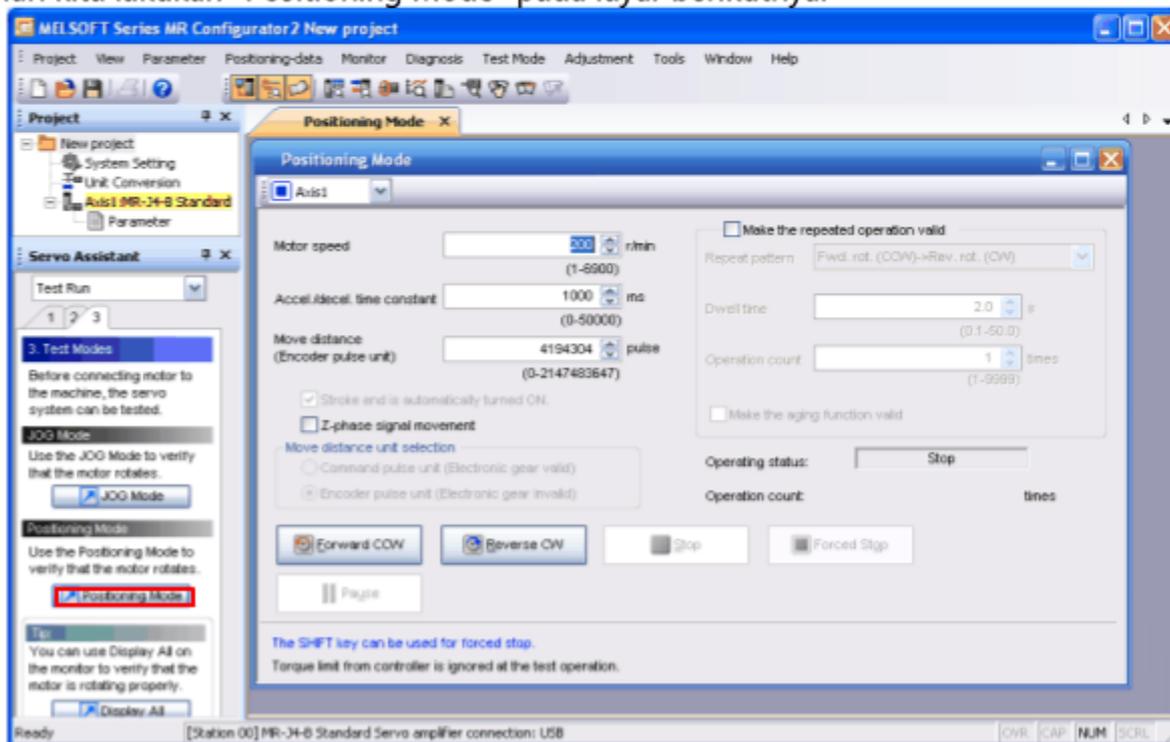
## Langkah 2 - Penjalanan Percobaan - Mode Percobaan (Mode Pemosisian)

Selanjutnya, Anda memeriksa pengoperasian dengan "Positioning Mode".

Dengan "Positioning Mode", Anda memeriksa apakah pengoperasian dilakukan dengan benar pada kecepatan dan jarak gerakan yang telah ditetapkan.

Item Pengaturan	Isi set	Menetapkan Nilai di dalam Kursus Ini
Motor speed (Kecepatan motor)	Tetapkan kecepatan putaran motor Servo. Saat menetapkan, mulailah dengan kecepatan rendah sampai operasi normal bisa dipastikan.	1000 r/min
Acceleration/deceleration time constant (Waktu konstan akselerasi/perlambatan)	Tetapkan waktu akselerasi sampai kecepatan putaran yang dari laju keadaan stasioner tercapai dan waktu perlambatan sampai kecepatan putaran benar-benar berhenti dari laju kecepatan putaran.	1000 ms
Move distance (Jarak perpindahan)	Tentukan jarak perpindahan motor Servo.	4194304 pulse

Mari kita lakukan "Positioning Mode" pada layar berikutnya.



# 4.5.6 Langkah 2 - Penjalanan Percobaan - Mode Percobaan (Mode Pemosisian)

MELSOFT Series MR Configurator2 New project

Project View Parameter Positioning-data Monitor Diagnosis Test Mode Adjustment Tools

**Project**

- New project
- System Setting
- Unit Conversion
- Axis1:MR-J4-B Standard**
- Parameter

**Servo Assistant**

Test Run

1 2 3

**3. Test Modes**

Before connecting motor to the machine, the servo system can be tested.

**JOG Mode**

Use the JOG Mode to verify that the motor rotates.

[JOG Mode]

**Positioning Mode**

Use the Positioning Mode to verify that the motor rotates.

[Positioning Mode]

**Tip:**

You can use Display All on the monitor to verify that the motor is rotating properly.

[Display All]

---

**Positioning Mode**

Axis1

Motor speed: 1000 r/min (1-6900)

Accel./decel. time constant: 1000 ms (0-50000)

Move distance (Encoder pulse unit): 4194304 pulse (0-2147483647)

Stroke end is automatically turned ON.

Z-phase signal movement

Move distance unit selection

Command pulse unit (Electronic gear valid)

Encoder pulse unit (Electronic gear invalid)

Make the aging function valid

Operating status: Stop

Operation count: times

[Forward CCW] [Reverse CW] [Stop] [Forced Stop]

[Pause]

The SHIFT key can be used for forced stop.  
Torque limit from controller is ignored at the test operation.



Pengoperasian pemosisian kini selesai.  
Klik [Next] untuk melanjutkan ke layar berikutnya.

## 4.5.7

# Solusi Saat Ditemukan Masalah Selama Operasi Percobaan

Berikut ini menunjukkan solusi saat masalah ditemukan dalam Pengoperasian Percobaan.

### Masalah kabel

- Periksa kabel yang salah atau kegagalan menyambung.
- Sambungkan atau sambungkan lagi setiap konektor yang lepas atau longgar.
- Ganti setiap kabel yang berkarat atau rusak dengan yang baru.
- Perbaiki insulasi atau kabel jika ada regatan.

### Masalah dalam pengoperasian

- Pastikan bahwa catu daya sirkuit utama dan catu daya sirkuit kontrol ON.
- Jika sakelar input penghentian paksa ditekan (EM1 nonpenghantar), lepaskan sakelar (tetapkan EM1 ke keadaan penghantar).
- Jika motor tidak berputar dengan JOG operation, periksa penyebabnya melalui fungsi "Reason for not operating" pada "Diagnosis", dan lakukan penyelesaian yang sesuai.

### Informasi tambahan.

Jika JOG operation dilakukan ketika catu daya utama MATI, motor servo tidak berputar, tetapi mungkin tidak ditampilkan dalam "Reason for not rotating". Selain itu, dalam kasus ini, sistem servo mengakhiri mode JOG dengan peringatan. Namun karena ini bukan alarm, peristiwa ini tidak akan di simpan dalam riwayat alarm.

## 4.6

## Menyimpan Proyek

Konfigurasi sekarang telah selesai.

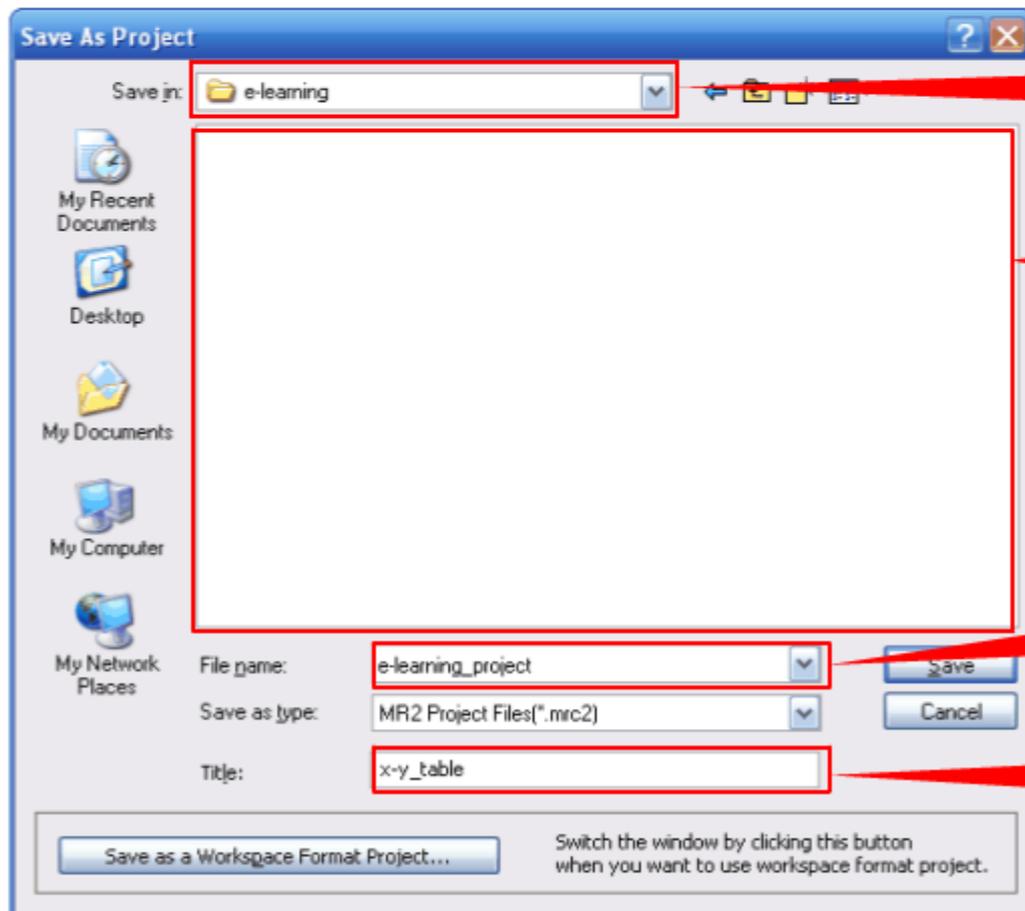
Klik ikon "Save" untuk menyimpan file proyek.

Jika Anda keluar dari konfigurasi tanpa menyimpan pengaturan, pengaturan tidak bisa dibaca ketika sistem Servo dijalankan lagi sesudahnya.

Jika Anda ingin menyimpan proyek baru, tetapkan nama file.

Sebaiknya pilih nama yang dapat digunakan untuk mengenali isi proyek (menggunakan detail kontrol, nama sistem, atau teks yang mudah dikenali dengan mudah lainnya).

File disimpan dengan ekstensi file "mrc2.". (\*Ver.1.19V atau yang terbaru)

**Simpan jalur folder****\*Wajib diisi**

Tentukan folder tempat untuk membuat ruang kerja.

**Daftar File**

Jika ada satu atau beberapa file dalam folder yang sama, simpan jalur folder, file itu akan diberikan dalam bentuk daftar.

**Nama File****\*Wajib diisi**

Tetapkan nama file.

**Judul**

Beri judul.

Ini bermanfaat jika Anda ingin memberi nama yang tidak pas dalam nama file. (Anda bisa melewati judul jika diinginkan karena tidak diperlukan.)

## 4.7

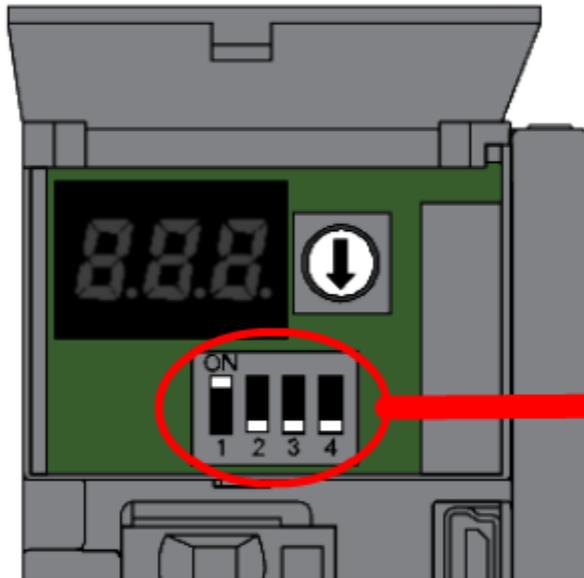
## Mengakhiri Mode Pengoperasian Percobaan

Akhir mode pengoperasian Percobaan.

Akhiri mode pengoperasian percobaan dengan prosedur berikut.

Prosedur keluar dari model pengoperasian percobaan

- (1) MATIKAN daya penguat servo.
- (2) Matikan "OFF (bawah)" sakelar pemilihan pengoperasian Uji Coba (SW2-1) .



Tetapkan SW2-1 ke "OFF  
(bawah)"



- (3) HIDUPKAN daya sekali lagi.

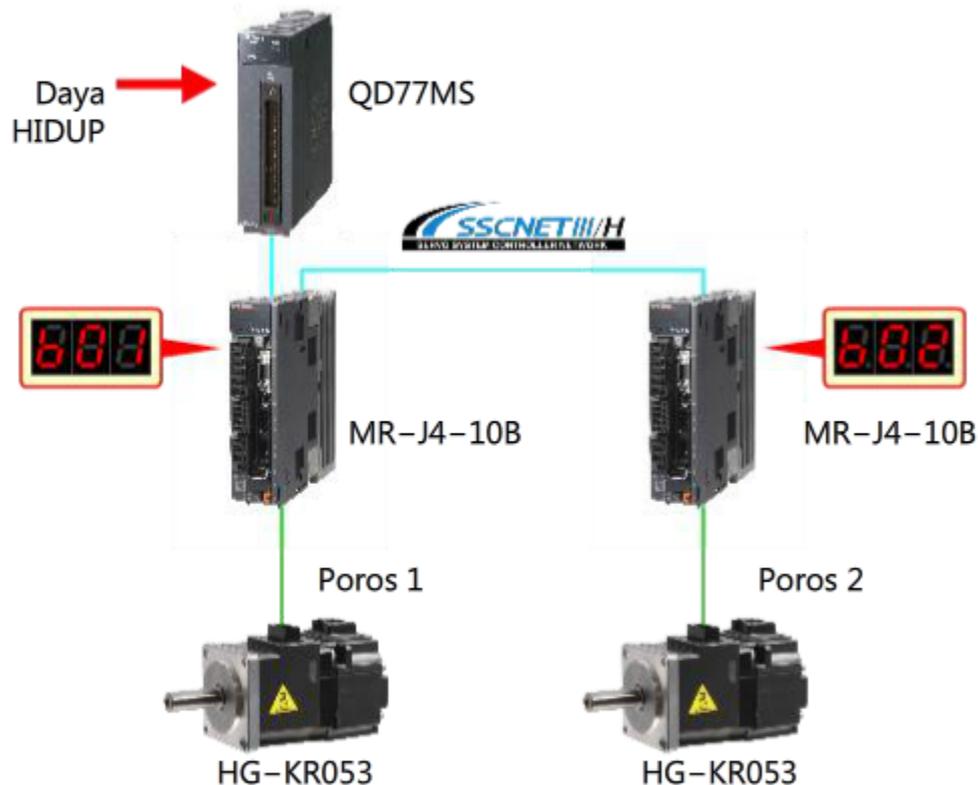
## 4.8

## Menetapkan Pengontrol Daya ke HIDUP

Ketika konfigurasi dan penyalan penguat Servo selesai, sambungkan penguat Servo pengontrol dan tetapkan daya pengontrol ke HIDUP.

Mulai komunikasi SSCNET $\beta$ /H di antara pengontrol dan penguat Servo sebagai Memulai komunikasi.

Ketika Memulai komunikasi berakhir seperti biasa, status "b#" (ready OFF, servo OFF) ditampilkan.



Untuk mencapai sistem contoh, buat program pemosisian untuk pengontrol sistem Servo.

Cara menggunakan pengontrol sistem Servo dapat dipelajari melalui kursus e-Pembelajaran berikut.

- Kursus "MODUL GERAKAN SEDERHANA"
- Kursus "DASAR-DASAR PENGONTROL GERAKAN SERVO (PERANGKAT KERAS)"
- Kursus "DASAR-DASAR PENGONTROL GERAKAN SERVO (MODE SEBENARNYA: SFC).
- Kursus "PENERAPAN PENGONTROL GERAK SERVO (MODE VIRTUAL)".

Sebelum memasang sistem pengontrol Servo pada sistem sebenarnya, periksa bahwa program kontrol pemosisian bagi pengontrol berjalan seperti biasa.

Periksa pengoperasian program kontrol pemosisian melalui pengoperasian tanpa motor.

Dengan pengoperasian tanpa motor, meskipun motor Servo tidak tersambung, sinyal output dapat menjadi output seakan-akan motor Servo berjalan merespons perintah dari sistem pengontrol Servo dan Status dapat ditampilkan.

Prosedur untuk pengoperasian tanpa motor

(1) Tetapkan penguat servo ke status servo-off.

(2) Pilih kotak centang "Enable motor-less operation" pada pengaturan parameter servo untuk pengontrol sistem Servo, dan HIDUPKAN kembali daya.

(Saat menetapkan modul Gerak Sederhana, pakai MELSOFT GX Works2.)

The image shows two overlapping software windows. On the left is the 'Servo Assistant' window, which has a sidebar with 'Assistant List' and a main area with three steps: 'Step 1: Amplifier Setting', 'Step 2: Test Run', and 'Step 3: Servo Adjustment'. The 'Amplifier Setting' button is highlighted with a red box. On the right is the 'MELSOFT Series MR Configurator 2 New project' window, specifically the 'Parameter Setting' dialog. The 'Extension' category is selected in the left sidebar, and 'Extension 2' is highlighted with a red box. In the main area, the 'Motor-less operation (COF2)' checkbox is checked and highlighted with a red box. Red arrows indicate the flow from the Servo Assistant to the Parameter Setting window and then to the specific checkbox.

(3) Tampilan menampilkan layar berikut.

## 4.9

## Pengoperasian Tanpa Motor

2/2

(3) Tampilan menampilkan layar berikut.



← Pengelip titik desimal.

Di dalam bab ini, Anda telah mempelajari tentang:

- Konfigurasi Penguat Servo
- Membuat Proyek Baru
- Menyambungkan Penguat Servo ke Komputer Pribadi
- Pengaturan Penguat - Pengaturan Parameter
- Uji Coba Penjalanan - Pemeriksaan Sistem
- Penjalanan Percobaan - Pengoperasian Percobaan
- Solusi Saat Ditemukan Masalah Selama Operasi Percobaan
- Menyimpan Proyek
- Menyambungkan Pengontrol ke Penguat Servo

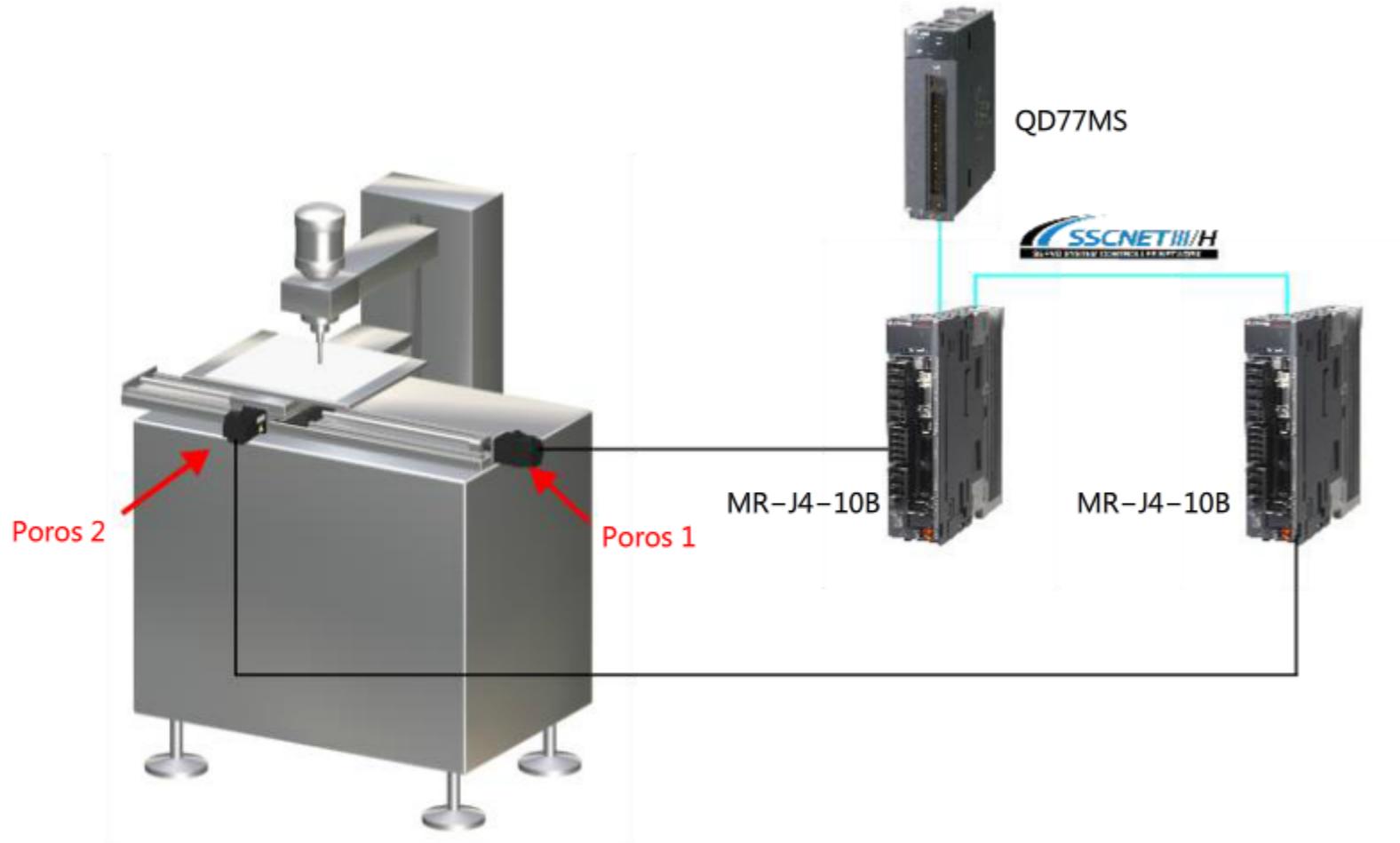
Poin penting

Beberapa poin berikut ini sangat penting, jadi tinjaulah sekali lagi untuk memastikan bahwa Anda telah mengenal isinya.

Konfigurasi Penguat Servo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada MR Configurator2, parameter, pengoperasian percobaan, fungsi lanjutan, diagnosis, pemantauan, dan fungsi alarm dapat dioperasikan di dalam layar GUI pada komputer pribadi.</li> </ul>
Menyambungkan Penguat Servo ke Komputer Pribadi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sambungkan penguat Servo ke komputer pribadi menggunakan kabel USB.</li> <li>• Pakai "MR-J3USBCBL3M" (panjang: 3 m) untuk kabel USB.</li> </ul>
Pengaturan Penguat - Pengaturan Parameter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilih "Operation mode", "Basic" dan "Component parts" pada MR Configurator2, dan tetapkan arah putaran, penghentian paksa, dan metode komunikasi kabel Enkoder.</li> </ul>
Uji Coba Penjalanan - Pemeriksaan Sistem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memakai "JOG Mode" dan fungsi "Positioning Mode" dari MR Configurator2, periksa apakah motor berjalan normal.</li> </ul>
Solusi Saat Ditemukan Masalah Selama Operasi Percobaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saat masalah ditemukan selama Pengoperasian percobaan, periksa kabel dan catu daya, dan ketika alarm berbunyi, periksa detail yang ditunjukkan oleh alarm dan cara memperbaiki alarm di dalam panduan, dan lakukan penyelesaian yang tepat.</li> </ul>
Menyambungkan Pengontrol ke Penguat Servo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebelum memasang pada sistem sebenarnya, periksa setiap masalah di dalam program ini dengan pengoperasian tanpa motor dengan penguat Servo dikombinasikan dengan pengontrol.</li> <li>• Gunakan pengoperasian tanpa motor dengan penghentian paksa dilepaskan.</li> </ul>

**Bab 5****Menyesuaikan/Memelihara Penguat Servo**

Dalam bab ini, Anda akan mempelajari cara memeriksa pengoperasian dalam sistem sampel dengan motor servo terpasang.



## 5.1 Penyesuaian Servo

Untuk mengoperasikan sistem Servo dalam keadaan optimal, gain harus disesuaikan agar cocok dengan karakteristik mesin (rasio momen inersia muatan) dan respons dari sistem Servo harus disimpan pada tingkatan yang sesuai. Jika gain tidak optimal, masalah berikut ini akan terjadi. Coba klik tombol untuk memeriksa pengoperasian.

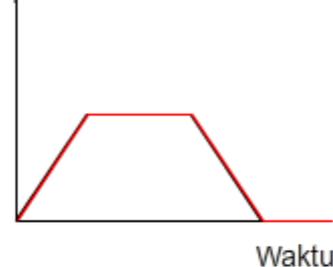
### Penyesuaian optimum Servo



Posisi berhenti



Kecepatan



Waktu

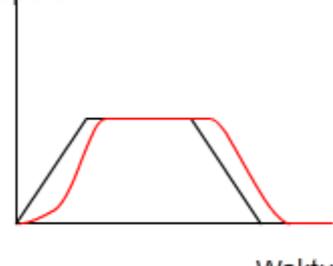
Respons terlalu rendah (gain = kecil):  
Karakteristik Servo (kelincahan) hilang



Posisi berhenti



Kecepatan



Waktu

Respons terlalu tinggi (gain = besar):  
Getaran, kebisingan yang tidak normal dan terjadi lewat batas (overrun)



Posisi berhenti



Kecepatan



Waktu

## 5.1.1

# Memperkenalkan Penyesuaian Satu Sentuhan

Fungsi penalaan satu sentuhan lanjutan (selanjutnya disebut "penalaan satu sentuhan ") memungkinkan Anda untuk menyesuaikan servo dengan mudah. Dengan penalaan satu sentuhan, parameter untuk gain disesuaikan secara otomatis.

Penalaan satu sentuhan tersedia dalam tiga mode sesuai dengan kekokohan mesin.

Mode respons bawaannya adalah "Basic mode (AT.)". Pertama-tama, lakukan penyesuaian dalam Basic mode (AT.).

Jika hasil yang memuaskan tidak bisa diperoleh dengan Basic mode (AT.), sesuaikan dengan mode Rendah atau Tinggi untuk mencocokkan respons dan kekokohan mesin.

Tabel di bawah ini menunjukkan respons dan kekokohan mesin yang cocok untuk setiap mode.

Mode Respons	Penjelasan
High mode (Mode tinggi)	Untuk mesin dengan kekokohan tinggi
Basic mode (Mode dasar)	Untuk mesin standar
Low mode (Mode rendah)	Untuk mesin dengan kekokohan rendah

Setelah penyesuaian, hasil penyesuaian dapat diverifikasi dengan Waktu menetap atau jumlah lewat batas.

Jika hasil penyesuaian oleh penyesuaian satu sentuhan tidak memuaskan, penyesuaian juga dapat dilakukan secara manual memakai fungsi penalaan.

### Apakah "Waktu menetap itu?"

Waktu menetap time adalah interval waktu dari ketika denyut perintah dikeluarkan ketika sinyal dalam posisi (INP) aktif setelah penguat servo mengeluarkan denyut droop.

Semakin pendek Waktu menetap, semakin tinggi respons dari sistem Servo.

### Perhatian

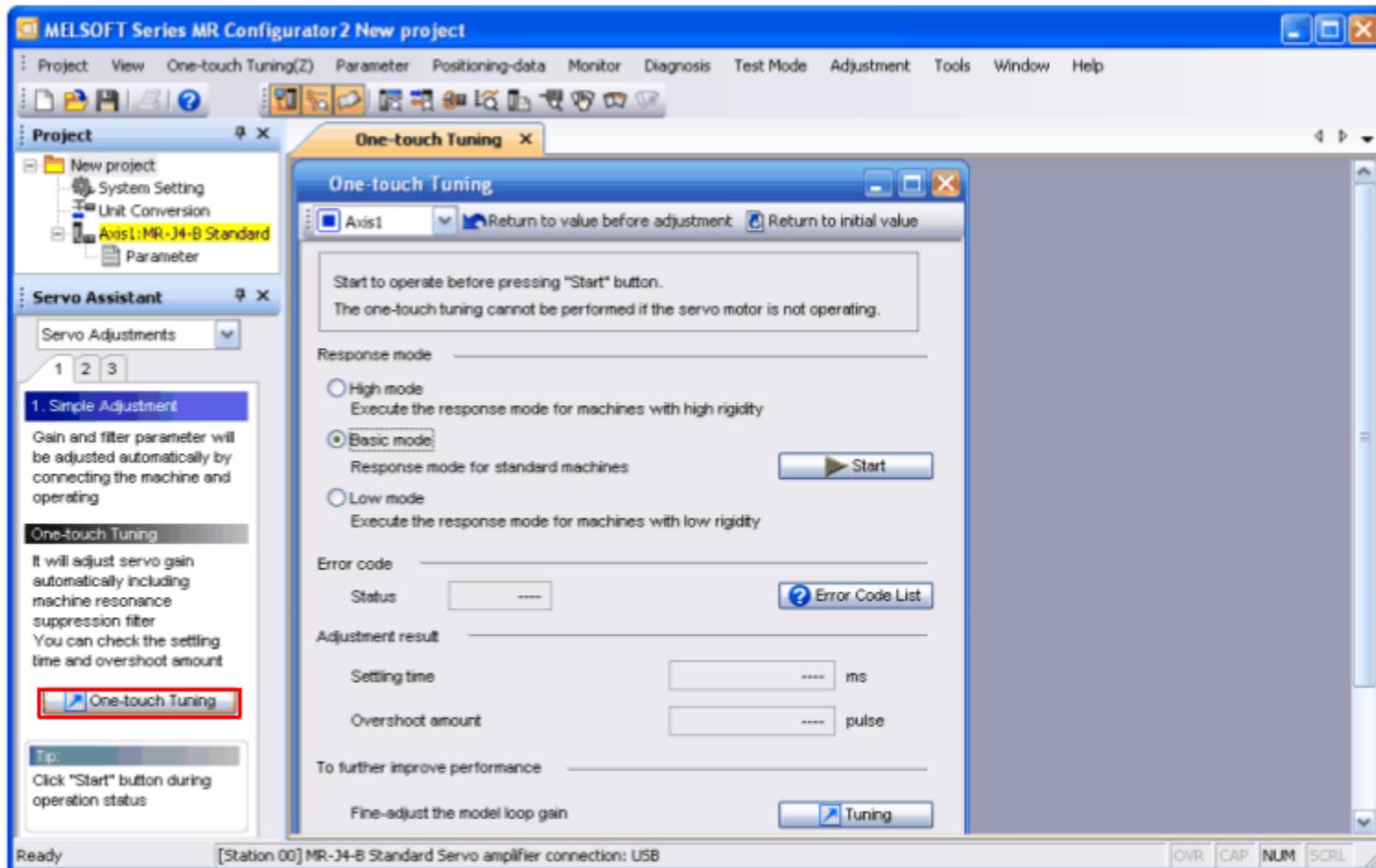
- (1) Penalaan satu sentuhan tidak tersedia dalam mode kontrol torsi.
- (2) Penalaan satu sentuhan tidak tersedia selama alarm atau peringatan yang tidak memungkinkan dilanjutkannya pengoperasian.
- (3) Penalaan satu sentuhan tidak tersedia selama mode pengoperasian percobaan berikut.
  - (a) Output Paksa DO (sinyal output)
  - (b) Pengoperasian tanpa motor

## 5.1.2

## Penalaan satu sentuhan pada Sistem Contoh

Lakukan penalaan satu sentuhan pada sistem contoh.

Mari kita coba lakukan penalaan satu sentuhan dari sistem contoh pada layar berikutnya.



## 5.1.2

# Penalaan satu sentuhan pada Sistem Contoh

MELSOFT Series MR Configurator2 New project

Project View One-touch Tuning(Z) Parameter Positioning-data Monitor Diagnosis Test Mode Adjustment Tools Window Help

Project

New project  
System Setting  
Unit Conversion  
Axis1:MR-J4-B Standard  
Parameter

Servo Assistant

Servo Adjustments

1 2 3

### 1. Simple Adjustment

Gain and filter parameter will be adjusted automatically by connecting the machine and operating

#### One-touch Tuning

It will adjust servo gain automatically including machine resonance suppression filter  
You can check the settling time and overshoot amount

One-touch Tuning

Tip:

Click "Start" button during operation status

One-touch Tuning

One-touch Tuning

Axis1 Return to value before adjustment Return to initial value

Start to operate before pressing "Start" button.  
The one-touch tuning cannot be performed if the servo motor is not operating.

Response mode

- High mode  
Execute the response mode for machines with high rigidity
- Basic mode  
Response mode for standard machines
- Low mode  
Execute the response mode for machines with low rigidity

Start

Error code

Status 0000

Error Code List

Adjustment result

Settling time 1 ms

Overshoot amount 597 pulse

To further improve performance

Fine-adjust the model loop gain

Tuning

Penyesuaian satu sentuhan kini telah selesai. ketika penyesuaian satu sentuhan selesai, "0000" akan ditampilkan dalam status kode kesalahan. Selain itu, Waktu menetap dan jumlah lewat batas akan ditampilkan dalam hasil penyesuaian.

Klik  untuk melanjutkan ke layar berikutnya.

Ready

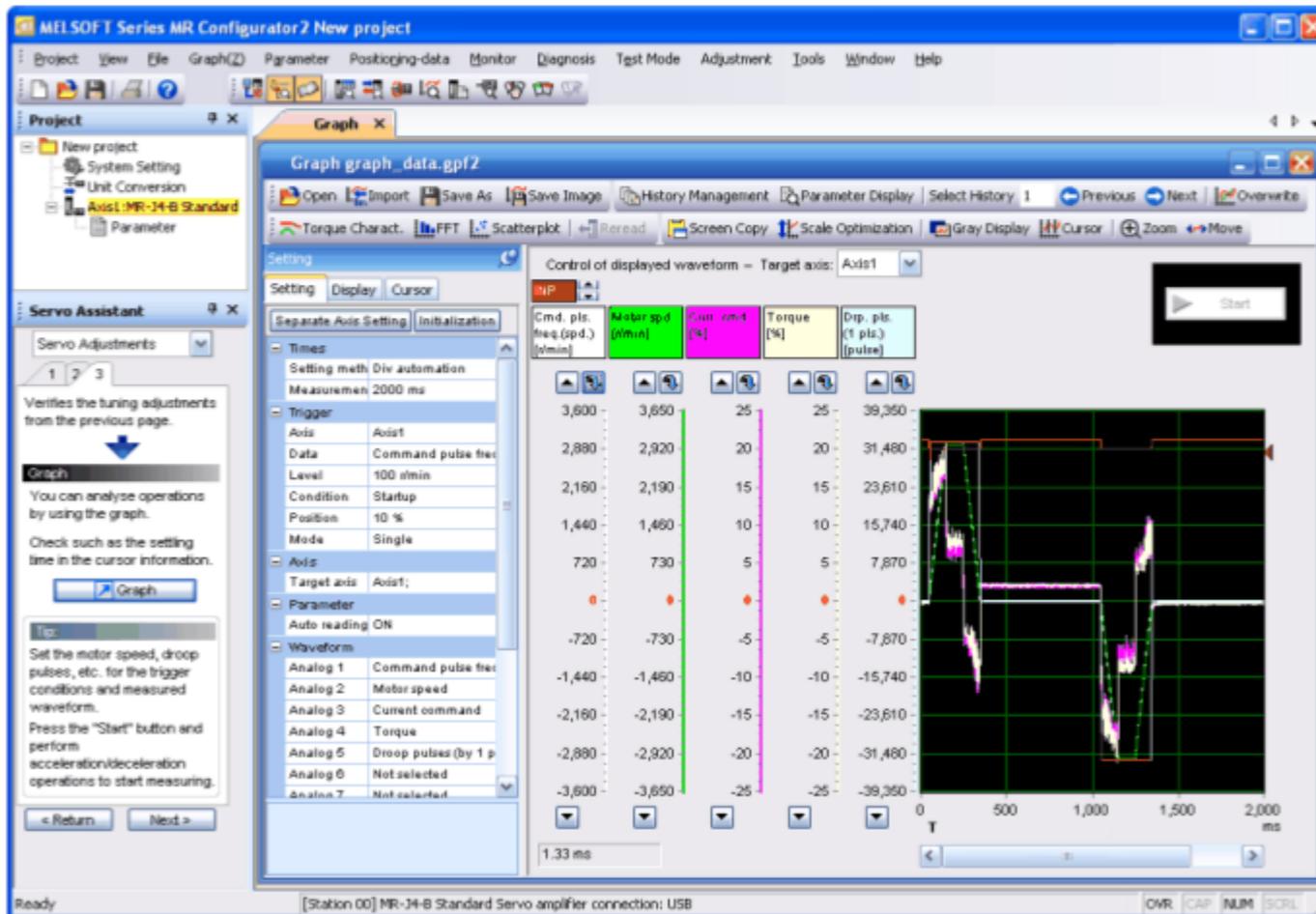
[Station 00] MR-J4-B Standard Servo amplifier connection: USB

OVR CAP NUM SCRL

## 5.2 Fungsi Grafik

Fungsi grafik memungkinkan bentuk gelombang data servo analog dan digital agar mudah diukur. Fungsi grafik MR Configurator2 memiliki beberapa fitur berikut:

- Saluran Pengukuran dapat diperluas sampai 7 saluran analog dan 8 saluran digital.
- "Select History" untuk menampilkan riwayat data sebelumnya sebagai grafik
- "Overwrite" data grafik
- Diagram karakteristik torsi (karakteristik ST)
- Tampilan FFT/diagram sebar, dll.



# 5.2.1 Penjelasan Luar Fungsi Grafik

Berikut ini menjelaskan berbagai elemen layar fungsi grafik.

The screenshot shows the MELSOFT Series MR Configurator 2 software interface. The main window is titled 'MELSOFT Series MR Configurator 2 New project'. The 'Servo Assistant' panel on the left is active, showing 'Graph' settings. The 'Control of displayed waveform' table is visible, and a graph plot shows a square wave with superimposed waveforms. A 'Start' button is located in the top right of the graph area.

INP	Motor spd. [r/min]	Cur cmd [A]	Torque [%]	Dep. pls. (1 pls.) [pulse]
3,800	3,650	25	25	39,350
2,880	2,920	20	20	31,480
2,160	2,190	15	15	23,610
1,440	1,460	10	10	15,740
720	730	5	5	7,870
0	0	0	0	0
-720	-730	-5	-5	-7,870
-1,440	-1,460	-10	-10	-15,740
-2,160	-2,190	-15	-15	-23,610
-2,880	-2,920	-20	-20	-31,480
-3,600	-3,650	-25	-25	-39,350

Jenis grafik untuk ditampilkan dapat dipilih.

Poros sasaran bisa dipilih.

Pengukuran Mulai/berhenti.

Menampilkan warna bentuk gelombang grafik.

Untuk membuat pengaturan grafik.

Menampilkan grafik.

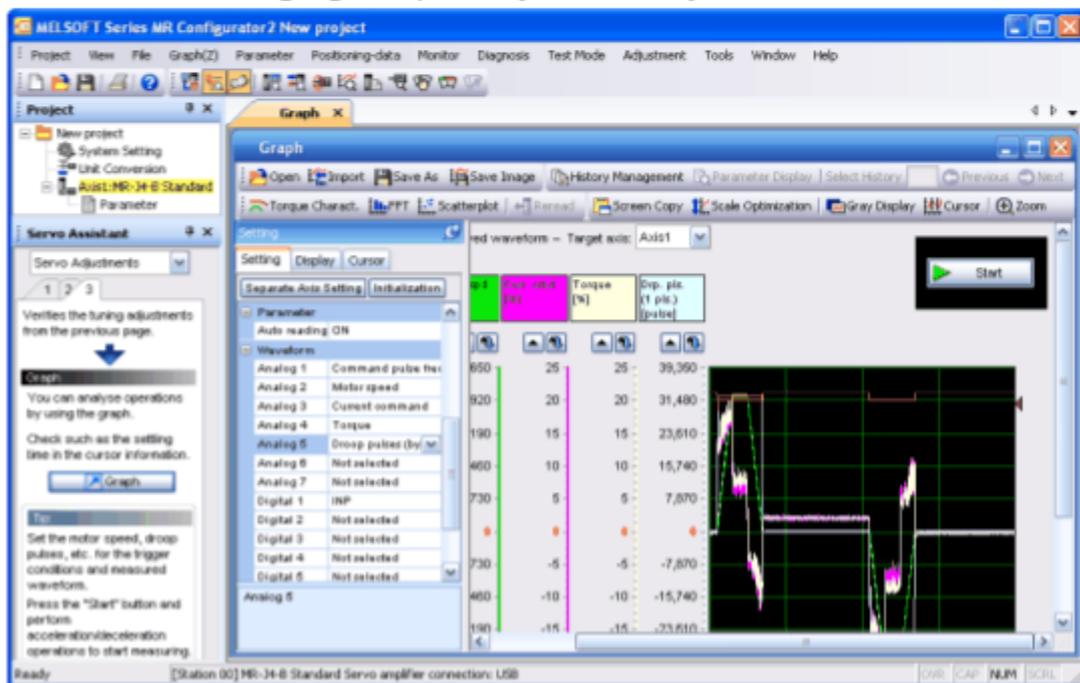
## 5.2.2 Fungsi Grafik dalam Sistem Contoh

Fungsi grafik digunakan untuk melakukan pengukuran pada sistem contoh. Item berikut diukur.

Item untuk diukur

Times (Kali)	Metode pengaturan	Automatisasi div
	Waktu pengukuran	2000 md
Trigger (Pemicu)	Data	Frekuensi denyut perintah (menurut kecepatan)
Waveform (Bentuk Gelombang)	Analog 1	Frekuensi denyut perintah (menurut kecepatan)
	Analog 2	Kecepatan motor
	Analog 3	Perintah sekarang
	Analog 4	Torsi
	Analog 5	Denyut Droop (menurut 1 denyut)

Mari kita lakukan fungsi grafik pada layar berikutnya.



# 5.2.2

## Fungsi Grafik dalam Sistem Contoh

MELSOFT Series MR Configurator2 New project

Project View File Graph(Z) Parameter Positioning-data Monitor Diagnosis Test Mode Adjustment Tools Window Help

Project: New project, System Setting, Unit Conversion, Axis1:MR-J4-B Standard, Parameter

Servo Assistant: Servo Adjustments

Verifies the tuning adjustments from the previous page.

**Graph**  
You can analyse operations by using the graph.  
Check such as the settling time in the cursor information.

Tip:  
Set the motor speed, droop pulses, etc. for the trigger conditions and measured waveform.  
Press the "Start" button and perform acceleration/deceleration operations to start measuring.

Graph Window:  
Setting | Display | Cursor | Target axis: Axis1

spd.	Curr. cmd. [%]	Torque [%]	Drp. pls. (1 pls.) [pulse]
650	25	25	39,350
920	20	20	31,480
190	15	15	23,610
460	10	10	15,740
730	5	5	7,870
730	0	0	0
730	-5	-5	-7,870
460	-10	-10	-15,740
190	-15	-15	-23,610

Start

Tampilan grafik kini selesai.  
Klik [Next] untuk melanjutkan ke layar berikutnya.

Ready [Station 00] MR-J4-B Standard Servo amplifier connection: USB

OVR CAP NUM SCRL

# 5.3

## Pemecahan masalah - Tampilan Alarm

Dalam seri MR-J4, alarm servo ditampilkan dalam 3 digit. Masalah terpicunya alarm mudah dipecahkan.



No. Alarm (2 digit)    Detail alarm (1 digit)

Bila alarm berbunyi, nomor alarm (dua digit) dan detail alarm (satu digit) ditampilkan bergantian dengan tampilan status.

Contoh jendela alarm

No.	Name	Est. occurrence time	Est. elapsed time (h)	Detailed information
10.1	Undervoltage	2013/01/01 00:00:00	0	01

Display	Detail name	Cause	Check method	Check result	Action
10.1	Voltage drop in the control circuit power	(1) The connection of the control circuit power supply connector (CNP2) has a failure.	Check the control circuit power supply connector.	It has a failure.	Connect it correctly.
		(2) The voltage of the control circuit power supply is low.	Check if the voltage of the control circuit power supply is lower than 160 V AC.	The voltage is lower than 160 V AC.	Review the voltage of the control circuit power supply.
		(3) An instantaneous	Check if the power	The voltage is higher than 160 V AC.	Check (3).
				It has a problem.	Review the power.

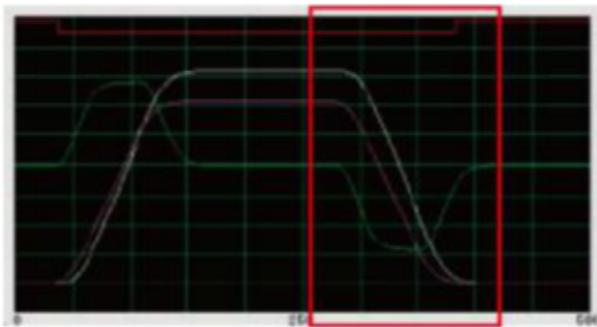
Number	Name	Time (h)	Detailed Information
New 10.1	Undervoltage	0	01
1 10.1	Undervoltage	0	01
2 45.1	Servo motor overheat	0	01
3 21.1	Encoder normal communication error 2	0	01
4 20.1	Encoder normal communication error 1	0	01
5 10.1	Undervoltage	0	01

Untuk alarm tegangan rendah (undervoltage), apakah alarm terpicu atau sirkuit kontrol teridentifikasi oleh alarm No

# 5.4 Pemecahan masalah - Perekam Drive Kapasitas Besar

Penyebab kesalahan yang terjadi dapat diselidiki dengan cepat dan andal melalui perekam drive kapasitas besar. Perekam drive kapasitas besar menyimpan data servo (misalnya Arus motor, perintah Posisi) sebelum dan sesudah alarm terpicu untuk ke memori nonsementara pada penguat Servo. Saat pemulihan dari alarm, data dapat digunakan untuk menganalisis penyebab alarm dengan membaca data pada MR Configurator2.

Periksa bentuk gelombang ((analog 16 bit x 7 saluran + digital 8 saluran) x 256 poin) dari 16 alarm dalam riwayat alarm dan nilai monitor.



Data selama periode waktu tertentu disimpan di dalam memori.

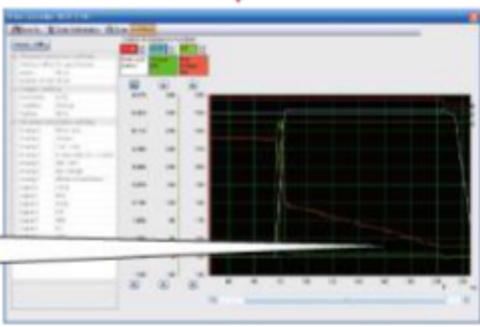
Data disimpan dalam memori nonsementara saat alarm terpicu.

Alarm No.	Alarm Name	Start Time	End Time	Alarm Cause
1	Under-voltage	0	0	Under-voltage
2	Over-current	0	0	Over-current

No Alarm, bentuk gelombang, dan nilai pemantauan saat alarm terpicu ditampilkan dalam MR Configurator2.

Tampilan bentuk gelombang

Tampilan nilai monitor



Parameter	Value
1	10.2
2	21.1
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...

**Tegangan bus direndahkan**

Ini menunjukkan bahwa daya sirkuit utama dimatikan.

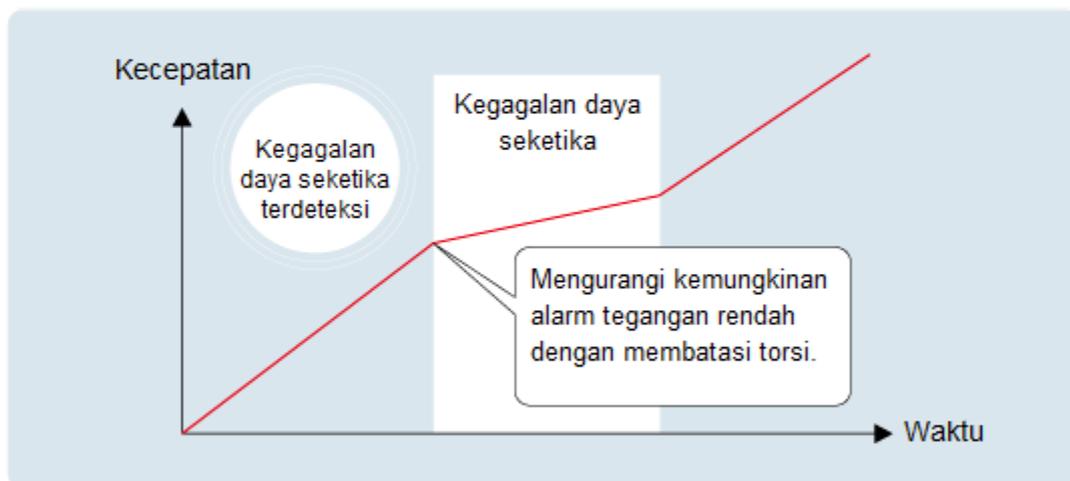
Fungsi drive berat mendeteksi fluktuasi pada lingkungan operasi agar menyesuaikan kondisi kontrol servo secara otomatis agar kerugian yang disebabkan oleh penghentian lini bisa dikurangi.

Fungsi drive berat memiliki dua mode, "Instantaneous power failure tough drive" dan "Vibration tough drive."

#### Drive berat kegagalan daya seketika

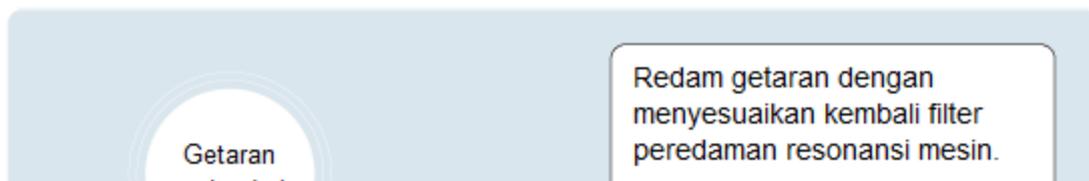
Kemungkinan alarm tegangan rendah berkurang dengan membatasi torsi ketika listrik mati seketika terdeteksi di catu daya sirkuit.

(Selama listrik mati seketika, daya yang diisi ke kapasitor sirkuit utama digunakan.)



#### Drive getaran berat

Filter peredaman resonansi mesin disesuaikan saat getaran yang disebabkan perubahan frekuensi resonansi terdeteksi oleh perintah saat ini dalam penguat servo. Kerugian dari terhentinya mesin karena kerusakan karena usia dapat berkurang.



## 5.5

## Fungsi penggerak berat



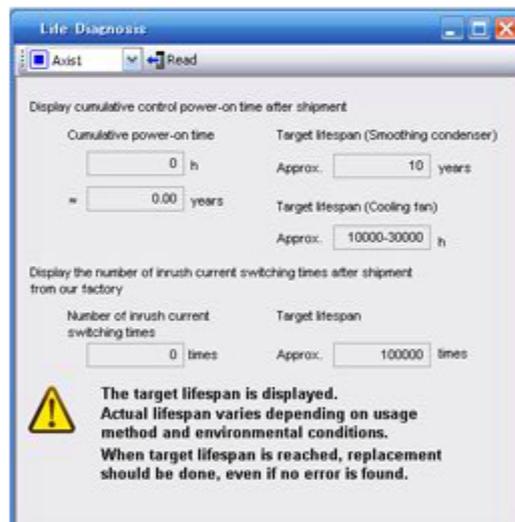
Fungsi Diagnosis MR Configurator2 memungkinkan dilakukannya perawatan pada tahap-tahap awal. "Diagnosis umur Pakai" dan "Diagnosis Mesin" tersedia.

### Fungsi diagnosis umur pakai

Periksa waktu pengoperasian kumulatif dan waktu hidup/mati dari relai arus masuk.

Fungsi ini mengindikasikan waktu penggantian bagi komponen penguat servo seperti kapasitor dan relai.

- Untuk kapasitor dan kipas, waktu energisasi ditampilkan sebagai pedoman penggantian.
- Untuk relai, hitungan ON/OFF ditampilkan sebagai pedoman penggantian.



Mendukung pemeliharaan preventif penguat servo.

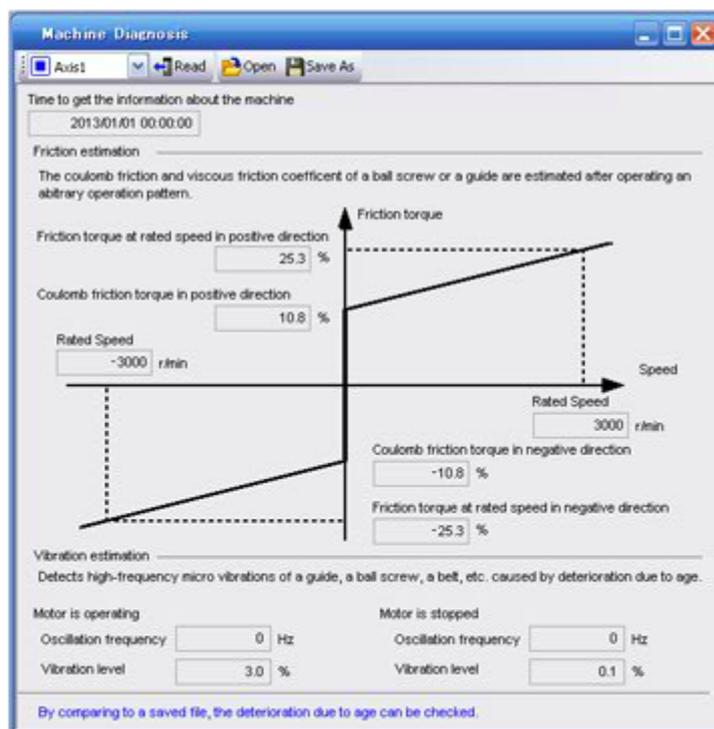
### Diagnosis mesin

Gesekan peralatan, momen inersia muatan, torsi tidak seimbang, dan perubahan dalam komponen getaran dianalisis dari data internal pada penguat Servo sehingga perubahan komponen mesin (misalnya ballscrew, pemandu, bantalan, sabuk) dapat terdeteksi. Ini membantu pemeliharaan drive tepat waktu.

Membandingkan data pengoperasian pertama dan setelah bertahun-tahun beroperasi dapat membantu mengetahui kerusakan penuaan mesin dan bermanfaat dalam pemeliharaan preventif. Fungsi ini memperkirakan dan menampilkan gesekan mesin dan getaran dalam pengoperasian normal tanpa pengukuran khusus apa pun.

Gesekan peralatan, momen inersia muatan, torsi tidak seimbang, dan perubahan dalam komponen getaran dianalisis dari data internal pada penguat Servo sehingga perubahan komponen mesin (misalnya ballscrew, pemandu, bantalan, sabuk) dapat terdeteksi. Ini membantu pemeliharaan drive tepat waktu.

Membandingkan data pengoperasian pertama dan setelah bertahun-tahun beroperasi dapat membantu mengetahui kerusakan penuaan mesin dan bermanfaat dalam pemeliharaan preventif. Fungsi ini memperkirakan dan menampilkan gesekan mesin dan getaran dalam pengoperasian normal tanpa pengukuran khusus apa pun.



Mencegah kegagalan mesin dengan pemeliharaan preventif sebelumnya.

Di dalam bab ini, Anda telah mempelajari tentang:

- Penyesuaian Servo
- Penyesuaian satu sentuhan
- Fungsi grafis
- Pemecahan masalah
- Fungsi penggerak berat
- Pemeliharaan

#### Poin penting

Beberapa poin berikut ini sangat penting, jadi tinjaulah sekali lagi untuk memastikan bahwa Anda telah mengenal isinya.

Penyesuaian satu sentuhan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servos dapat disesuaikan dengan mudah dalam tiga mode respons: "High mode", "Basic mode" dan "Low mode."</li> </ul>
Fungsi grafis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operasi Servo dapat diverifikasi oleh manajemen riwayat, overwrite, torsi diagram karakteristik (ciri-ciri ST), tampilan FFT, sebar, dan plot pencar, dan fungsi lainnya.</li> </ul>
Pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyelidiki dengan cepat dan diandalkan mengenai penyebab alarm saat terjadi, dan menampilkan alarm servo sebagai tiga angka membuat pemecahan masalah jadi lebih mudah bila alarm terpicu.</li> </ul>
Fungsi penggerak berat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluktuasi lingkungan operasi yang terdeteksi untuk menyesuaikan secara otomatis kondisi kontrol servo.</li> <li>• Kerugian yang disebabkan oleh penghentian lini berkurang.</li> </ul>

## Chapter 6 Fungsi Kepatuhan Keselamatan dan Penghematan Energi

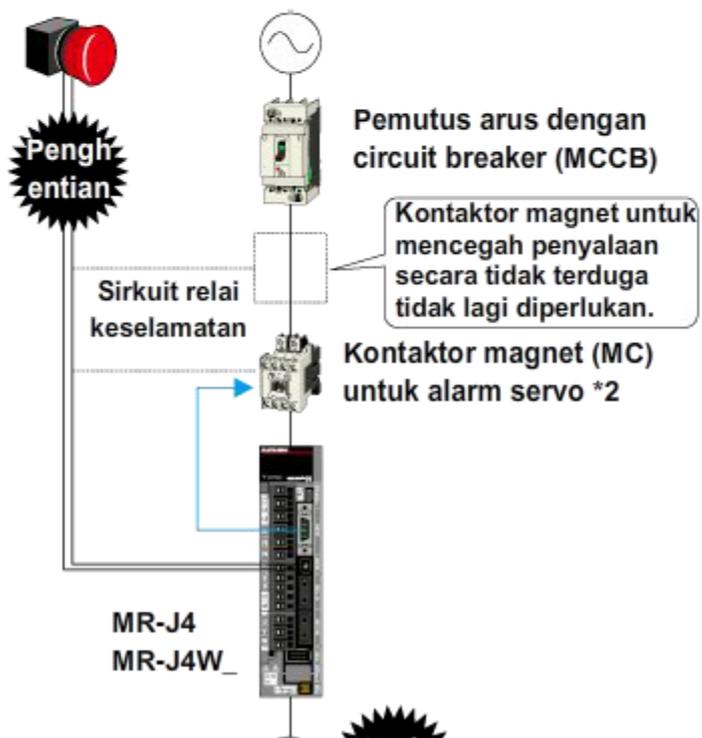
Seri MR-J4 dilengkapi dengan fungsi kepatuhan Keselamatan.  
Ini juga memperkecil limbah misalnya konsumsi energi, ruang instalasi dan kabel.

### 6.1 Kompatibilitas STO/SS1

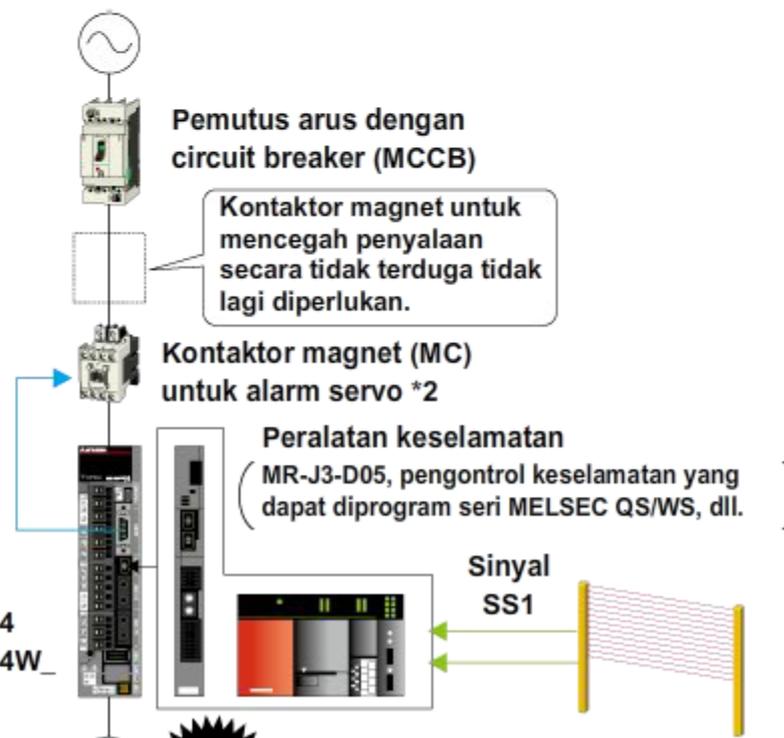
Seri MR-J4 mendukung STO (Safe torque off) dan SS1\*1 (Safe stop 1) sebagai standar, yang memungkinkan sistem keselamatan peralatan jadi mudah dikonfigurasi. (SIL 2)

- Waktu penyalan kembali dapat dipersingkat karena daya penguat Servo tidak perlu **DIMATIKAN**.
- Selain itu, pengembalian titik awal tidak diperlukan. Kontaktor magnet untuk mencegah penyalan motor secara tidak terduga tidak diperlukan.\*2

[Fungsi Penghentian oleh STO]



[Penghentian oleh STO dan fungsi SS1]



Motor servo



Menghentikan motor

Motor servo



Menghentikan motor

- \*1. Peralatan keselamatan (MR-J3-D05, dll) diperlukan.
- \*2. STO bukanlah fungsi pelindung keselamatan listrik namun fungsi untuk mematikan torsi output dengan menghentikan catu daya di dalam penguat servo. Untuk penguat servo seri MR-J4, kontaktor magnet tidak wajib memenuhi persyaratan STO. Namun, memasang kontaktor magnet mencegah arus pendek dari penguat servo atau sengatan listrik.

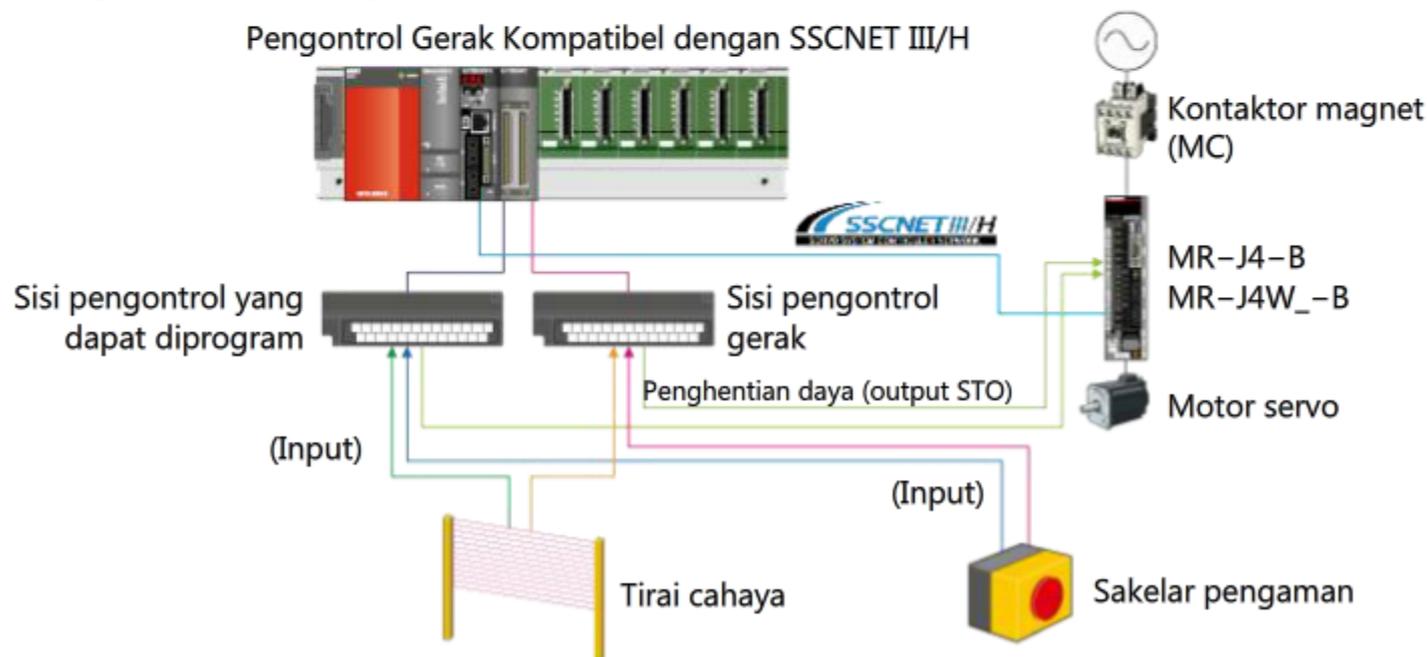
## 6.2

## Kombinasi dengan Pengontrol Gerak

Kombinasi dengan pengontrol Gerak Q17nDSCPU sesuai dengan fungsi-fungsi berikut yang didefinisikan sebagai "fungsi sistem penggerak daya" dalam IEC/EN 61800-5-2.

Fungsi IEC/EN 61800-5-2:2007
STO (Torsi aman mati)
ST1 (Penghentian aman 1)
ST2 (Penghentian aman 2)
SOS (Penghentian pengoperasian aman)
SLS (kecepatan aman terbatas)
SBC (kontrol rem aman)
SSM (Pemantauan kecepatan aman)

Fungsi pemantauan sinyal keselamatan



## 6.3 Penguat Servo Multiporos

### 6.3.1 Penguat Servo MultiPoros - Penghemat ruang

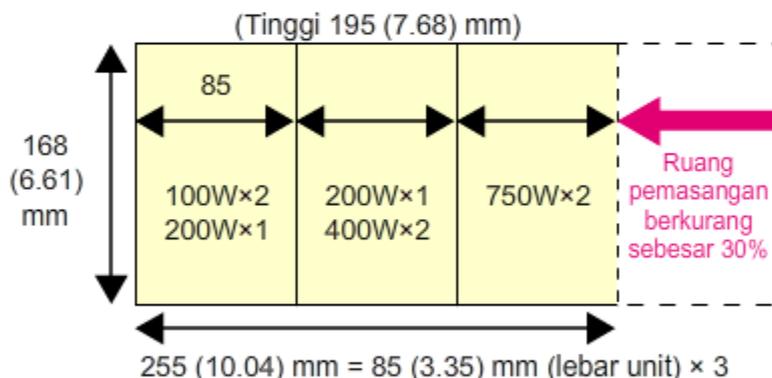
Energi dapat disimpan, peralatan dapat dibuat ringkas dan biaya dapat ditekan jika penguat Servo 2 poros atau 3 poros digunakan.

Penguat Swervor jenis 2 poros MR-J4W2-B memiliki jejak pemasangan 26% lebih kecil daripada saat dua MR-J4-B digunakan.

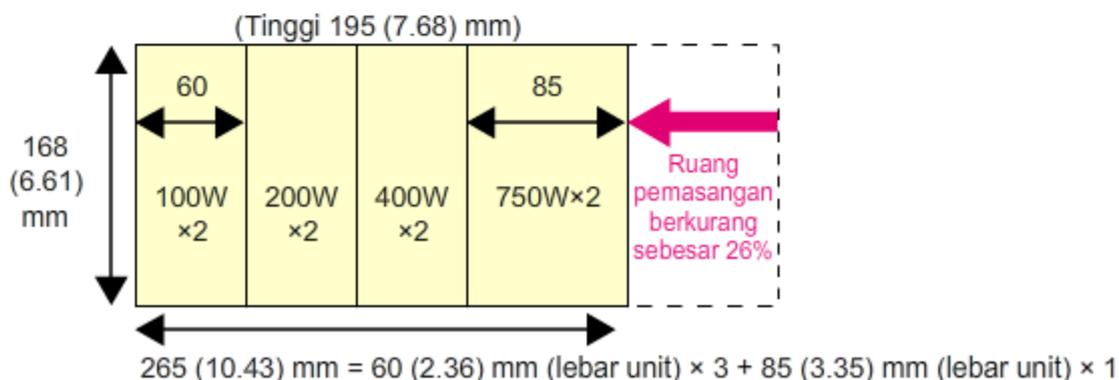
Penguat Servo jenis 3 poros MR-J4W3-B memiliki jejak pemasangan 30% lebih kecil daripada saat tiga MR-J4-B digunakan.

[Ruang pemasangan]

MR-J4W3-B  
(Jenis 3 poros)



MR-J4W2-B  
(Jenis 2 poros)

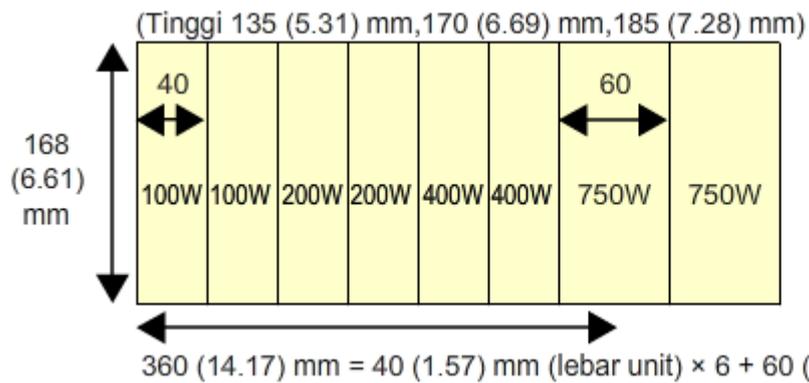


MR-J4-B

## 6.3

## Penguat Servo Multiporos

MR-J4-B



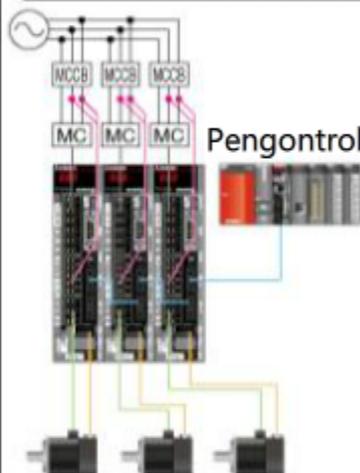
## 6.3.2

## Penguat Servo Multiporos - Pengurangan kabel

Dalam penguat servo 3 poros MR-J4W3-B, tiga poros menggunakan sambungan yang sama untuk daya utama dan sirkuit kontrol, dll Dengan demikian, jumlah kabel dan perangkat berkurang banyak.

Perbandingan jumlah kabel

## MR-J4-B × 3 unit

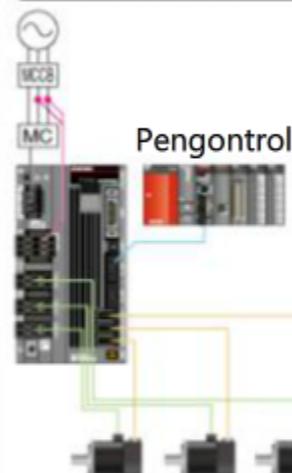


## Jumlah kabel

SSCNET III/H	× 3 (jumlah satuan)
Catu daya sirkuit utama	× 3 (jumlah satuan)
Catu daya sirkuit kontrol	× 3 (jumlah satuan)
Sambungan kontaktor magnet	× 3 (jumlah satuan)
Kontrol kontaktor magnet	× 3 (jumlah satuan)
Enkoder	× 3 (jumlah satuan)
Input daya motor	× 3 (jumlah satuan)
<b>Total</b>	<b>21</b>

Kabel berkurang sebesar 50%

## MR-J4W3-B (jenis 3 poros) × 1 unit



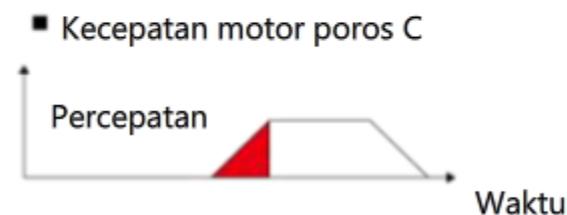
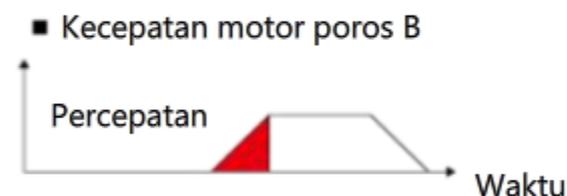
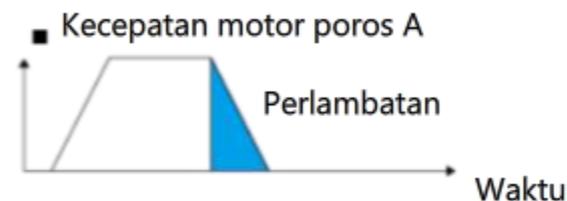
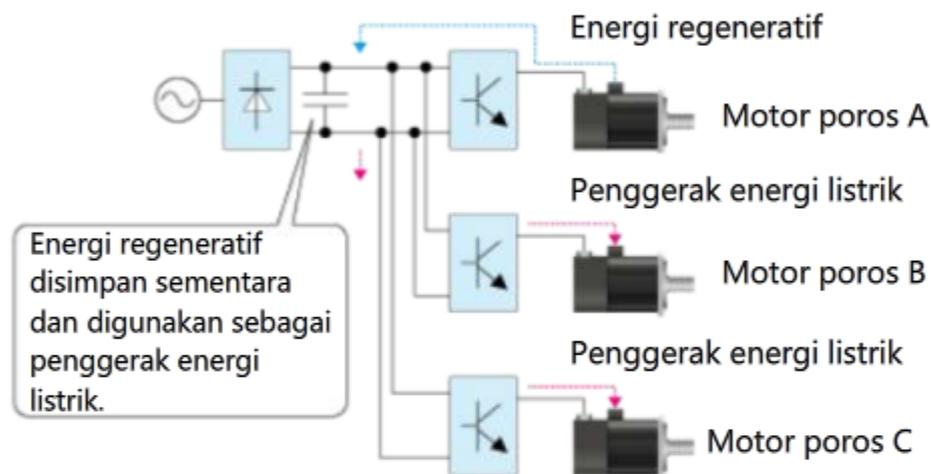
SSCNET III/H	× 1
Catu daya sirkuit utama	× 1
Catu daya sirkuit kontrol	× 1
Sambungan kontaktor magnet	× 1
Kontrol kontaktor magnet	× 1
Enkoder	× 3
Input daya motor	× 3
<b>Total</b>	<b>11</b>

## 6.3.3

## Penguat Servo Multiporos - Peningkatan Penghematan Energi

Jenis penguat Servo multiporos dapat memanfaatkan energi regeneratif lewat poros tertentu karena motor menggerakkan energi untuk poros lainnya sehingga menghemat energi peralatan.

Energi regeneratif yang dapat digunakan tersimpan dalam kapasitor meningkat untuk MR-J4W\_ dibandingkan dengan model sebelumnya. Opsi regenerative tidak lagi diperlukan.



Energi yang dapat digunakan kembali

	MR-J4W3	MR-J3
200W	21 J	9 J
400W	30 J	11 J

Resistor regeneratif mungkin diperlukan bergantung pada kondisi.

## 6.4 Pemantauan Daya

Fungsi pemantauan daya yang disediakan pada seri MR-J4 menghitung Energi daya penggerak dan Energi regeneratif dari kecepatan, arus, dan data lain yang dimiliki secara internal oleh penguat Servo. Konsumsi daya, dll dapat dipantau pada MR Configurator2.

Pada sistem SSCNET III/H, data dikirim ke pengontrol Gerak sehingga konsumsi daya dapat dianalisis atau ditampilkan pada HMI.

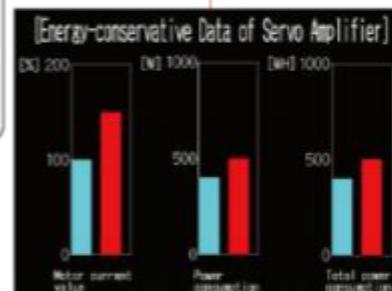
Menampilkan konsumsi daya dan konsumsi daya total.

Pengontrol Gerak Kompatibel dengan SSCNET III/H

Analisis dengan pengontrol Gerak

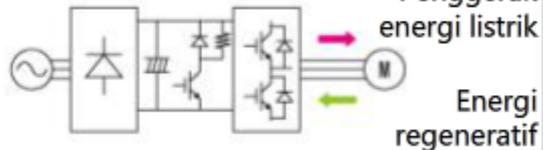
**Pemeriksaan sistem energi konservatif**

Data perhitungan



HMI

Menghitung konsumsi daya pada penguat servo.

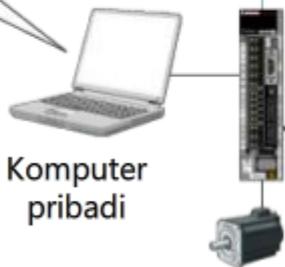
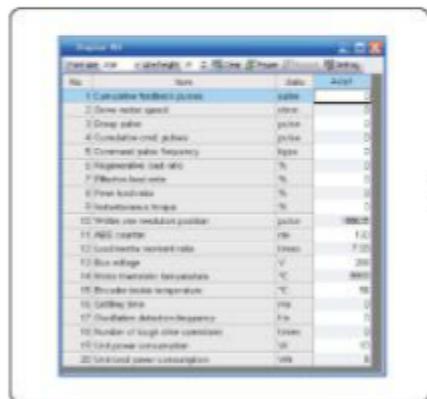


Penggerak energi listrik

Energi regeneratif

Komputer pribadi

Servo motor



Di dalam bab ini, Anda telah mempelajari tentang:

- Kompatibilitas STO/SS1
- Penguat Servo Multiporos
- Pemantauan daya

#### Poin penting

Beberapa poin berikut ini sangat penting, jadi tinjaulah sekali lagi untuk memastikan bahwa Anda telah mengenal isinya.

Kompatibilitas STO/SS1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fungsi IEC/EN 61800-5-2 didukung sebagai standar.</li><li>• Tingkat keamanan dapat ditingkatkan dengan memadukan Pengontrol Gerak.</li></ul>
Penguat Servo Multiporos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penguat servo 3 poros MR-J4W3-B membutuhkan ruang pemasangan 30% lebih sedikit dan sekitar 50% kabel lebih sedikit dibandingkan dengan tiga unit penguat servo 1 poros.</li><li>• Energi regeneratif dimanfaatkan untuk meningkatkan penghematan energi peralatan.</li></ul>
Pemantauan daya	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fungsi pemantauan daya disediakan sebagai standar yang menghitung kekuatan Pendorong energi dan energi Regeneratif dari kecepatan, arus dan data lain yang dimiliki secara internal oleh penguat Servo sehingga konsumsi daya dapat dianalisis atau ditampilkan pada HMI.</li></ul>

**TES****TES KOMPREHENSIF**

Setelah menyelesaikan semua pelajaran dari **Dasar-Dasar Servo MELSERVO (MR-J4)**, kini Anda siap mengikuti tes akhir.

Jika Anda belum jelas mengenai salah satu topik yang telah dibahas, gunakan kesempatan ini untuk meninjau kembali topik tersebut.

**Total terdapat 5 pertanyaan (13 pilihan) dalam Tes Akhir ini.**

Anda dapat mengikuti tes akhir sesering mungkin.

**Cara menilai tes**

Setelah memilih jawaban, pastikan untuk mengklik tombol Answer. Jawaban akan hilang jika Answer melanjutkan tanpa mengklik tombol Jawab. (Dianggap sebagai pertanyaan yang tidak dijawab.)

**Hasil penilaian**

Jumlah jawaban yang benar, jumlah pertanyaan, persentase jawaban yang benar, dan hasil lulus/gagal akan ditampilkan pada halaman nilai.

Jawaban yang benar : 2  
Jumlah total pertanyaan : 9  
Persentase : 22%

Agar lulus tes ini, Anda harus menjawab **60%** pertanyaan dengan benar.

Lanjutkan

Tinjau

Coba lagi

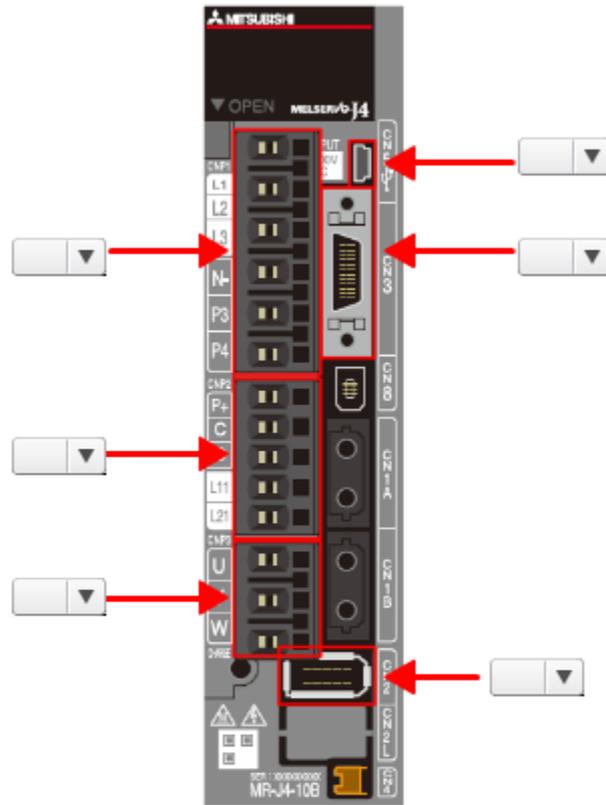
- Klik tombol **Lanjutkan** untuk keluar dari tes.
- Klik tombol **Tinjau** untuk memeriksa tes. (Jawaban yang benar dicentang)
- Klik tombol **Coba lagi** untuk mencoba mengulangi tes sekali lagi.

Dari yang berikut, pilih sistem yang dapat mendeteksi dan menyimpan posisi dan kecepatan putar dalam memori ketika catu daya DIMATIKAN dan dapat melanjutkan pengoperasian tanpa harus balik ke posisi awal jika posisi awal ditetapkan di awal pengoperasian.

- Sistem deteksi posisi mutlak
- Sistem Inkremen

[Skor](#)[Kembali](#)

Pilih nama yang benar untuk bagian-bagian komponen dari penguat Servo bawah.





#### Ketentuan memilih

1. Konektor komunikasi USB
2. Konektor enkoder
3. Konektor catu daya sirkuit utama
4. Konektor daya motor Servo
5. Konektor sinyal I/O
6. Konektor catu daya sirkuit kontrol

Pilih kalimat yang benar terkait pemasangan baterai untuk sistem deteksi posisi mutlak.

Memindahkan catu daya sirkuit utama sebagai berikut saat baterai untuk sistem deteksi posisi Mutlak terpasang.

01

--Select--

Selanjutnya, 15 menit kemudian, periksa bahwa lampu Pengisian sudah mati dan periksa tegangan antara terminal P (+) dan N (-) dengan penguji tegangan atau alat lain sebelum menyambungkan unit baterai.

02

--Select--

Skor

Kembali

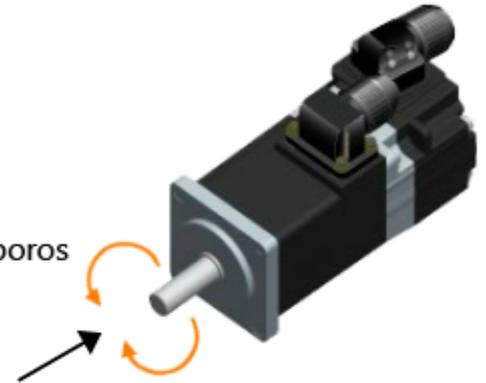
Jawablah pertanyaan di bawah ini tentang pengoperasian sistem Servo.

- Memeriksa pengoperasian (putaran maju/putaran mundur) dari sistem Servo dengan "pengoperasian Jog."  
Ketika motor Servo berputar ke depan, ke arah mana putarannya jika dilihat dari sisi poros motor Servo?

01 --Select--

- Dari kecepatan manakah Anda harus menentukan kecepatan motor hingga pengoperasian normal dipastikan?

02 --Select--



Skor

Kembali

Jawablah pertanyaan di bawah ini mengenai penyesuaian satu sentuhan dengan menggunakan MR Configurator2.

- Pilih mode respons yang sesuai untuk peralatan yang memiliki rigiditas mesin yang tinggi.

01 --Select-- ▼

- Pilih modus operasi Uji tidak mendukung penyesuaian sekali sentuh.

02 ▼

Skor

Kembali

**TES****SKOR TES**

Anda telah menyelesaikan Tes Akhir. Bidang hasil Anda sebagai berikut.  
Untuk menyelesaikan Tes Akhir, lanjutkan ke halaman berikutnya.

Jawaban yang benar: **0**

Jumlah total pertanyaan: **5**

Persentase: **0%**

[Lanjutkan](#)[Tinjau](#)[Coba lagi](#)

**Tes Anda gagal.**

Anda telah selesai mempelajari **Dasar-Dasar Servo MELSERVO (MR-J4)**.

Terima kasih telah mengikuti kursus ini.

Kami berharap Anda akan membangun sistem yang lebih baik dengan memanfaatkan sepenuhnya pengetahuan yang diperoleh melalui kursus ini dan dapat memperdalam pemahaman Anda dengan merujuk pada panduan produk.

Ulangi kursus ini, sebagai penyegar, sesering yang diinginkan.

**Tinjau**

**Tutup**