

Peralatan FA untuk Pemula (Pemosisian)

Ikhtisar ringkas tentang Kontrol pemosisian untuk pemula.

Pendahuluan Tujuan Kursus

Kontrol pemposisian memungkinkan transfer objek ke lokasi tujuan dengan kecepatan tinggi, akurat, dan tepat. Kursus ini ditujukan untuk memberi pengetahuan dasar yang diperlukan oleh pemula sebelum melakukan kontrol pemposisian aktual.

Pendahuluan Struktur Kursus

Berikut adalah daftar isi kursus.
Sebaiknya Anda mulai dari Bab 1.

Bab 1 - Mempelajari Dasar-Dasar Kontrol Pemposisian

Mempelajari dasar-dasar kontrol pemposisian

Bab 2 - Komponen yang Diperlukan untuk Kontrol Pemposisian

Mempelajari tentang peralatan komponen yang diperlukan untuk kontrol pemposisian dan fungsinya

Bab 3 - Cara Mengontrol Pemposisian

Mempelajari tentang metode desain kontrol pemposisian

Bab 4 - Hal yang Perlu Dipertimbangkan Dalam Pemposisian Aktual

Mempelajari sejumlah faktor lain yang perlu dipertimbangkan untuk kontrol pemposisian aktual

Tes Akhir

Nilai lulus: 60% atau lebih tinggi.

Pendahuluan Cara menggunakan Alat e-Learning ini

Buka halaman berikutnya		Membuka halaman berikutnya.
Kembali ke halaman sebelumnya		Kembali ke halaman sebelumnya.
Beralih ke halaman yang diinginkan		"Daftar Isi" akan ditampilkan, memungkinkan Anda untuk menavigasi ke halaman yang diinginkan.
Keluar dari kursus		Keluar dari kursus Jendela seperti layar "Daftar Isi" dan kursus akan ditutup.

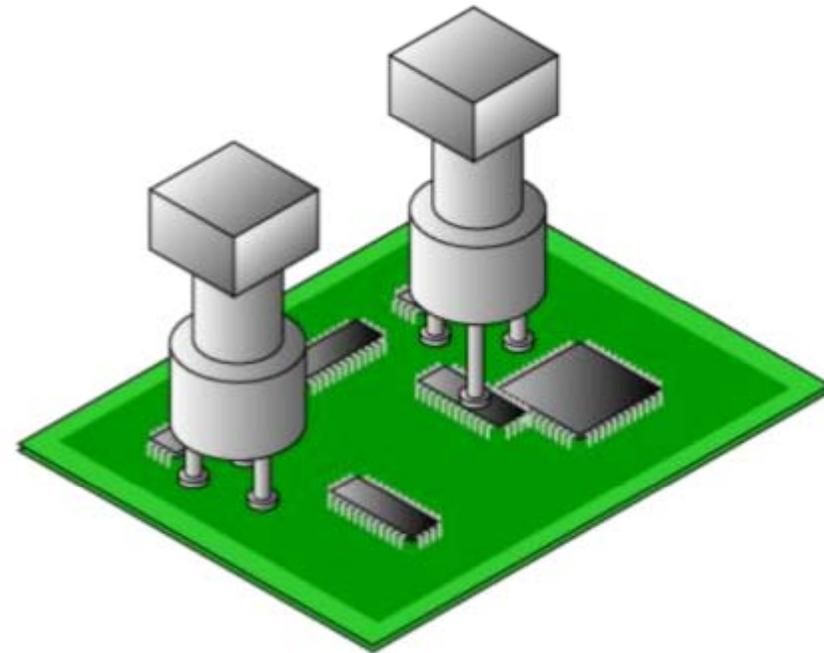
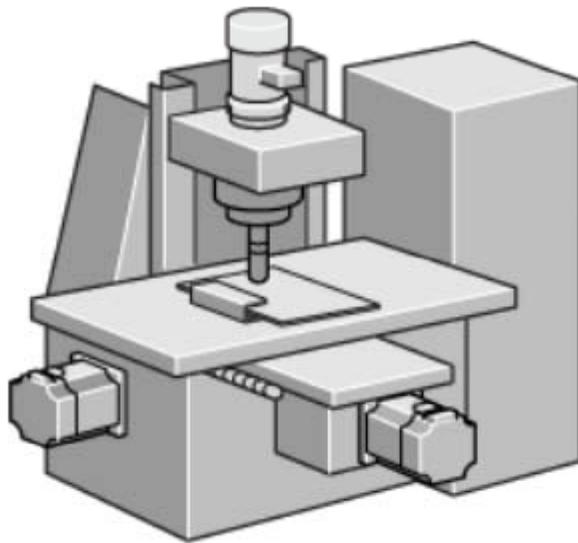
Pendahuluan Tindakan Pencegahan untuk Keamanan Penggunaan

Tindakan Pencegahan untuk Keselamatan

Sebelum menggunakan perangkat keras, bacalah Tindakan Pencegahan untuk Keselamatan dalam buku panduan perangkat dan ikuti informasi keselamatan terkait yang terdapat di dalamnya.

Permintaan Atas Kontrol Pemosisian

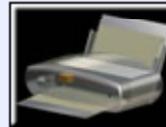
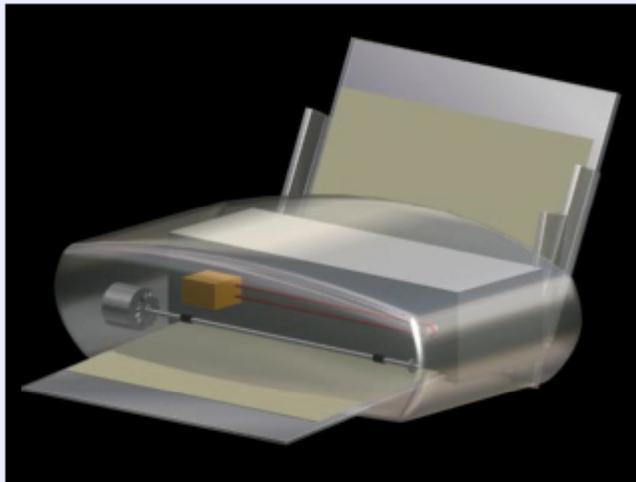
Penyempurnaan teknologi perakitan dan mesin telah mendorong batas presisi dan efisiensi produk industri. Oleh karena itu, permintaan atas kontrol pemosisian menjadi semakin besar



1.1**Contoh Kontrol Pemosisian**

Contoh kontrol pemosisian yang umum adalah printer inkjet. Pergerakan printhead dan pemasok kertas yang akurat sangat penting untuk pencetakan beresolusi tinggi. Di FA, kontrol pemosisian juga digunakan untuk sistem pengangkutan bagasi.

Untuk memutar video dari masing-masing contoh, klik gambar kecil berikut ini.



Contoh umum 1

Printhead pada printer inkjet



Contoh umum 2

Pemasok kertas pada printer inkjet



Contoh FA 1

Sistem pengangkutan bagasi

1.2.1

Definisi Kontrol Pemposisian

Kontrol pemposisian mengacu pada pengontrolan objek sehingga dapat bergerak dari posisi awal ke posisi target dan berhenti tepat di posisi tersebut

Untuk melihat peragaan kontrol pemposisian, tekan tombol "Putar" di bawah ini.



Posisi awal

Posisi target

Jarak pergerakan



1.2.2

Kontrol Pemosisian yang Optimal

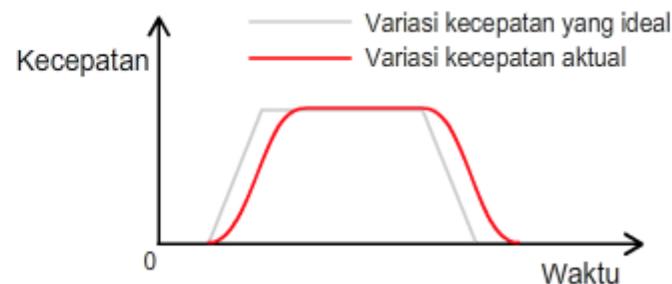


Untuk meningkatkan efisiensi transfer saat memindahkan objek, sebaiknya pindahkan secepat mungkin. Namun, unit penggerak (seperti motor) dan objek dipengaruhi oleh inersia dan gesekan. Percepatan atau perlambatan yang tiba-tiba dapat menyentak objek atau melewati batas posisi target. Untuk menghindari masalah ini, diperlukan percepatan dan perlambatan yang lancar.

Gambar berikut menunjukkan perpindahan objek ke posisi target melalui "percepatan", "kecepatan konstan", dan "perlambatan".

Gambar ini menunjukkan variasi kecepatan objek yang ideal dan aktual. Tipe pergerakan ini dapat memindahkan objek secara cepat dan akurat.

Untuk melihat pemosisian dengan percepatan dan perlambatan yang lancar, tekan tombol "Putar" pada gambar berikut.



Posisi awal

Posisi target

Berhenti

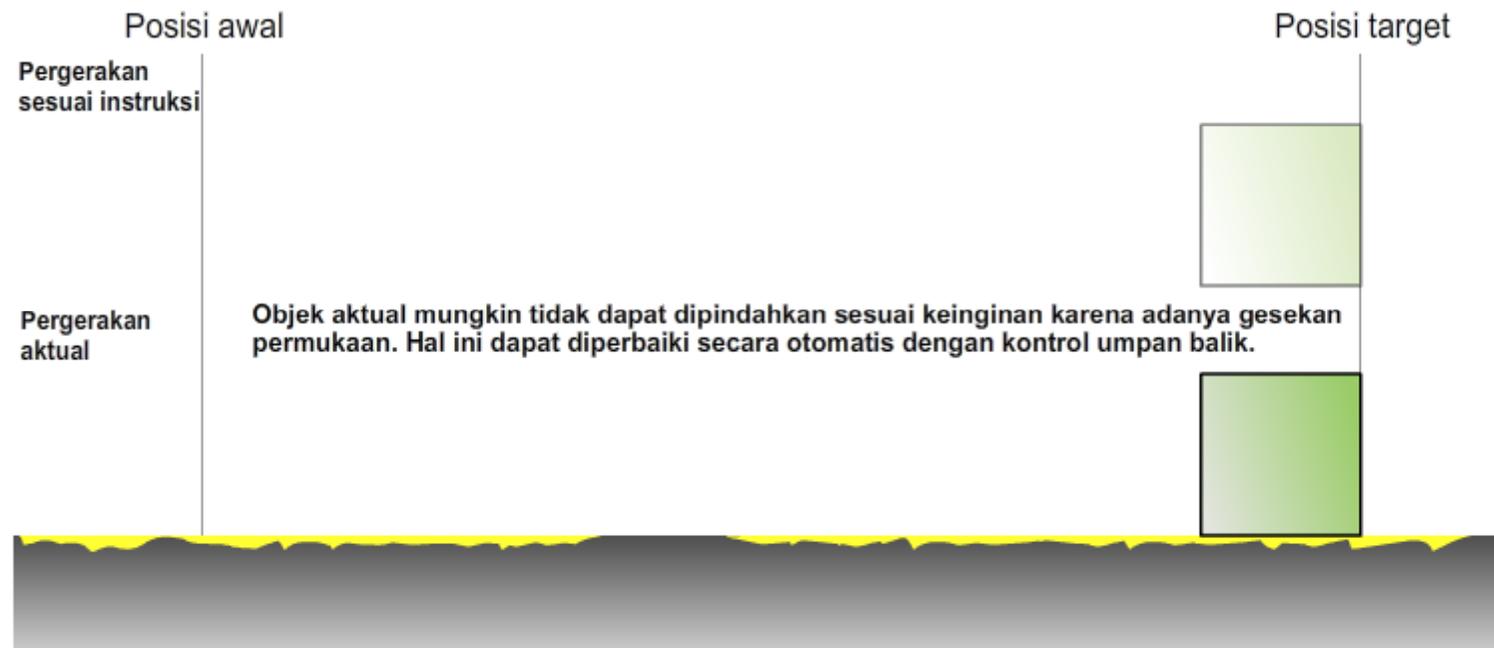


1.2.3 Pemosisian yang Akurat

Agar dapat beralih dari posisi awal dan mencapai posisi target secara akurat, objek harus dipindahkan sambil selalu membandingkan posisi saat ini dengan posisi yang ditentukan, serta menyesuaikan kecepatan untuk memperbaiki posisi saat ini.

Monitor dan perbaikan selama proses pemosisian berlangsung disebut "kontrol umpan balik".

Untuk melihat fungsi kontrol umpan balik, tekan tombol "Putar" pada gambar berikut.



1.2.4

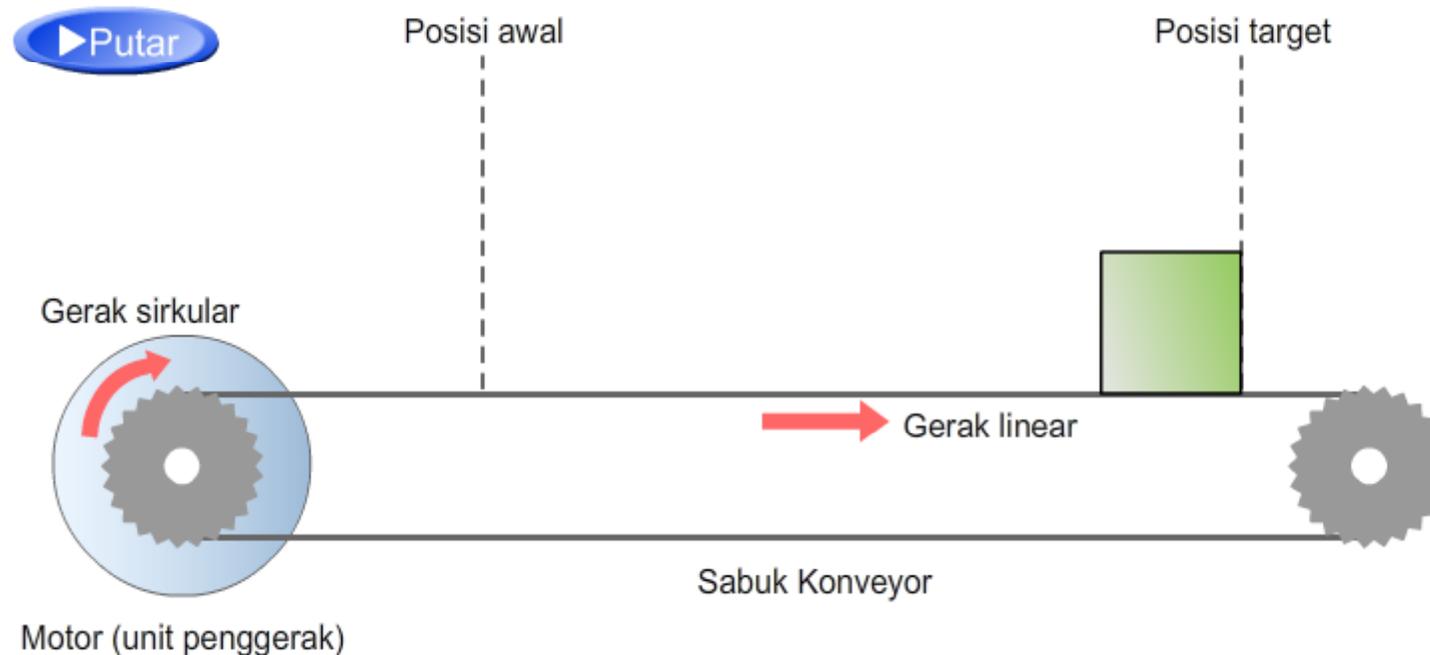
Mengonversi Gerak Sirkular Menjadi Gerak Linear



Pengoperasian dasar kontrol pemosisian adalah pergerakan linear dari posisi awal ke posisi target.

Motor yang mudah dikontrol dan sangat efisien sering digunakan pada unit penggerak untuk gerak linear. Karena pengoperasian motor merupakan gerak sirkular (gerak putar), konveyor sabuk digunakan untuk mengonversi gerak sirkular menjadi gerak linear seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.

Untuk melihat konversi dari gerak sirkular menjadi gerak linear, tekan tombol "Putar" pada gambar di bawah ini.



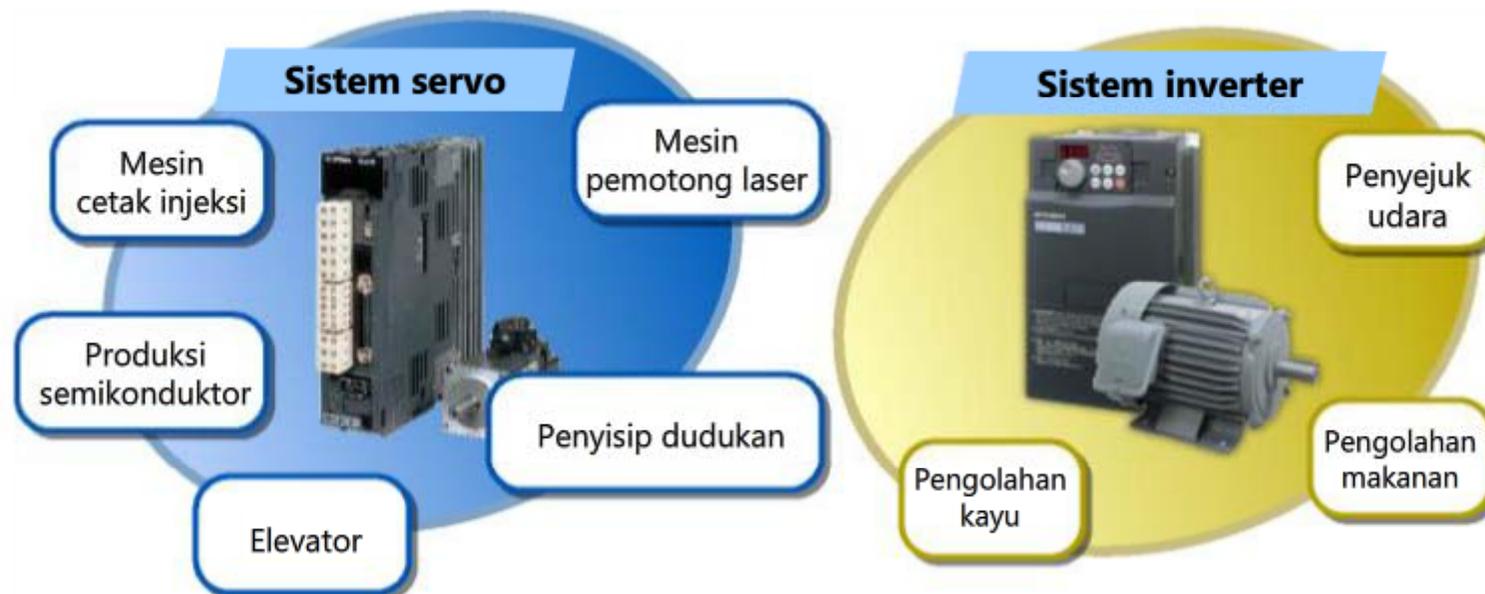
1.3**Keuntungan Menggunakan Sistem Servo untuk Kontrol Pemosisian**

Dua sistem kontrol utama digunakan untuk kontrol dengan motor: sistem servo dan sistem inverter.

Mari kita lihat lokasi penggunaan sistem servo dan sistem inverter.

Seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut, sistem inverter digunakan untuk mengontrol kecepatan. Sistem servo cocok untuk kontrol pemosisian.

Contoh sistem servo dan sistem inverter



Bab 2**Komponen yang Diperlukan untuk Kontrol Pemosisian**

Di bab ini, Anda akan mempelajari tentang komponen yang diperlukan untuk kontrol pemosisian menggunakan sistem servo dan fungsi setiap komponen.

Kontrol pemosisian terdiri atas tiga komponen: komponen perintah, komponen kontrol, dan komponen penggerak/deteksi.

Gambar berikut menunjukkan konfigurasi peralatan menggunakan pengontrol (modul pemosisian) di bagian perintah, penguat servo di bagian kontrol, dan motor servo di bagian penggerak/deteksi.

Konfigurasi Peralatan untuk Kontrol Pemosisian

Komponen perintah

Pengontrol
(modul pemosisian)



Sinyal perintah

Komponen kontrol

Penguat servo



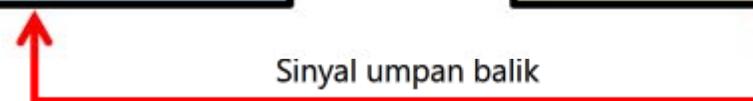
Suplai daya

Komponen penggerak/deteksi

Motor servo



Sinyal umpan balik



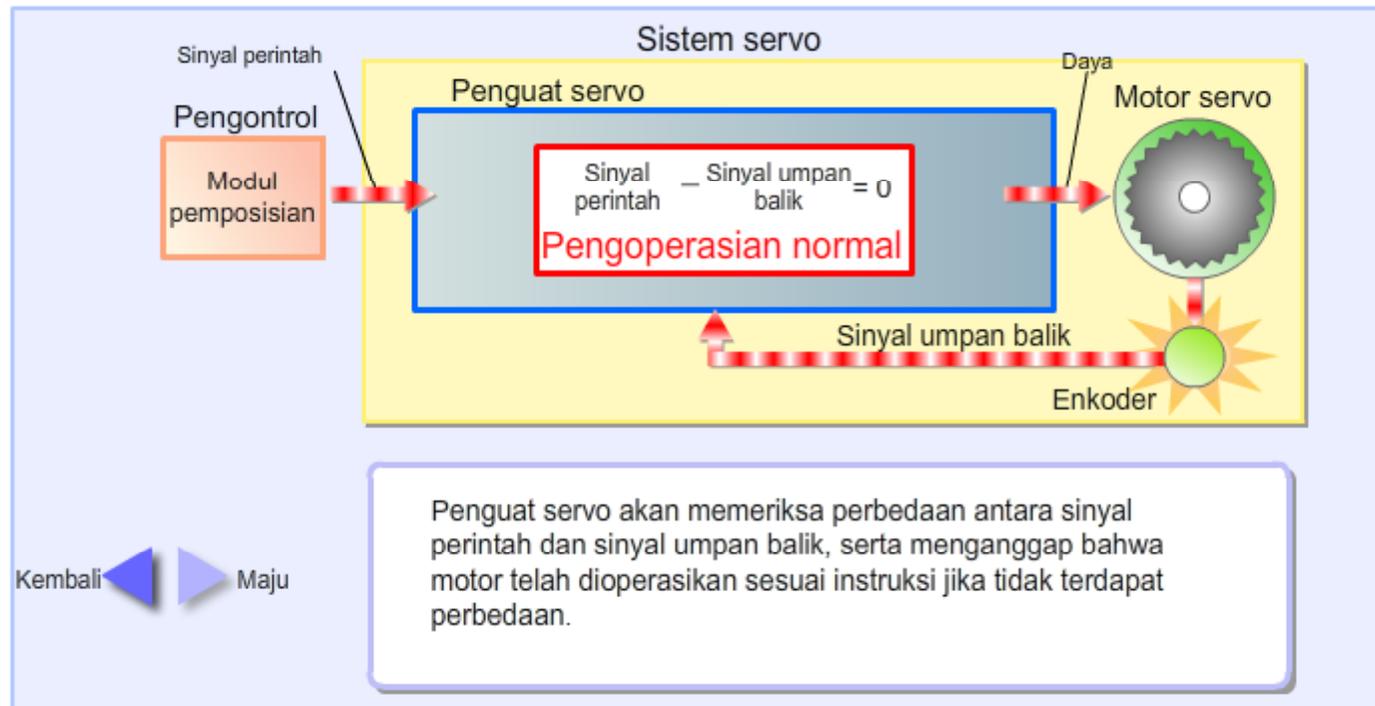
2.1

Alur Kontrol Pemosisian



Di sini, Anda akan mempelajari tentang aliran sinyal kontrol di antara komponen peralatan.

Untuk melihat alur kontrol pemosisian, tekan tombol "Maju" pada gambar di bawah ini. (Penekanan tombol "Kembali" akan mengarahkan Anda kembali ke penjelasan sebelumnya.)

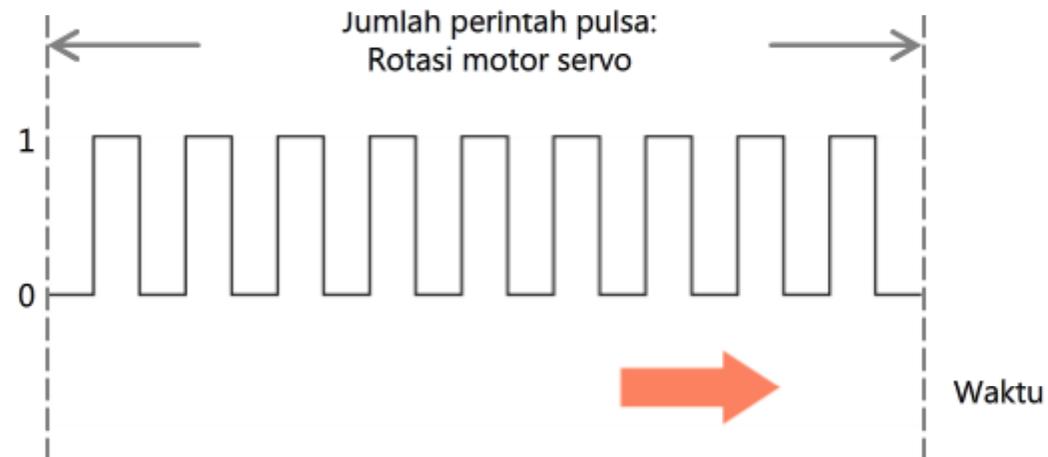
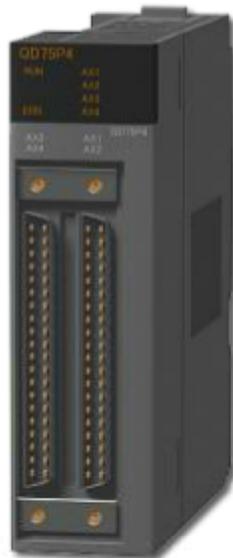


2.2.1

Fungsi Modul Pemosisian

Untuk memindahkan objek, modul pemosisian akan menghasilkan dan mengirim sinyal perintah ke penguat servo. Pada kontrol pemosisian, sinyal pulsa digunakan sebagai sinyal perintah dan disebut perintah pulsa. Motor servo akan berputar sesuai jumlah perintah pulsa yang dikeluarkan dari modul pemosisian ke penguat servo. Jumlah perintah pulsa per waktu unit disebut frekuensi perintah pulsa dan digunakan untuk mengontrol kecepatan motor servo.

Gambar berikut menunjukkan jumlah perintah pulsa dan frekuensi perintah pulsa.



Jumlah perintah pulsa per waktu unit:
Kecepatan motor servo = Frekuensi perintah pulsa [pulsa/dtk]

2.2.2

Fungsi Jumlah Perintah Pulsa dan Frekuensi Perintah Pulsa

Di sini, Anda akan mempelajari fungsi jumlah pulsa dan frekuensi pulsa, serta hubungan antara fungsinya dan objek (kerja*).

Gambar di bawah ini menunjukkan konveyor yang menggunakan motor servo yang menyelesaikan satu putaran setiap 30 pulsa.

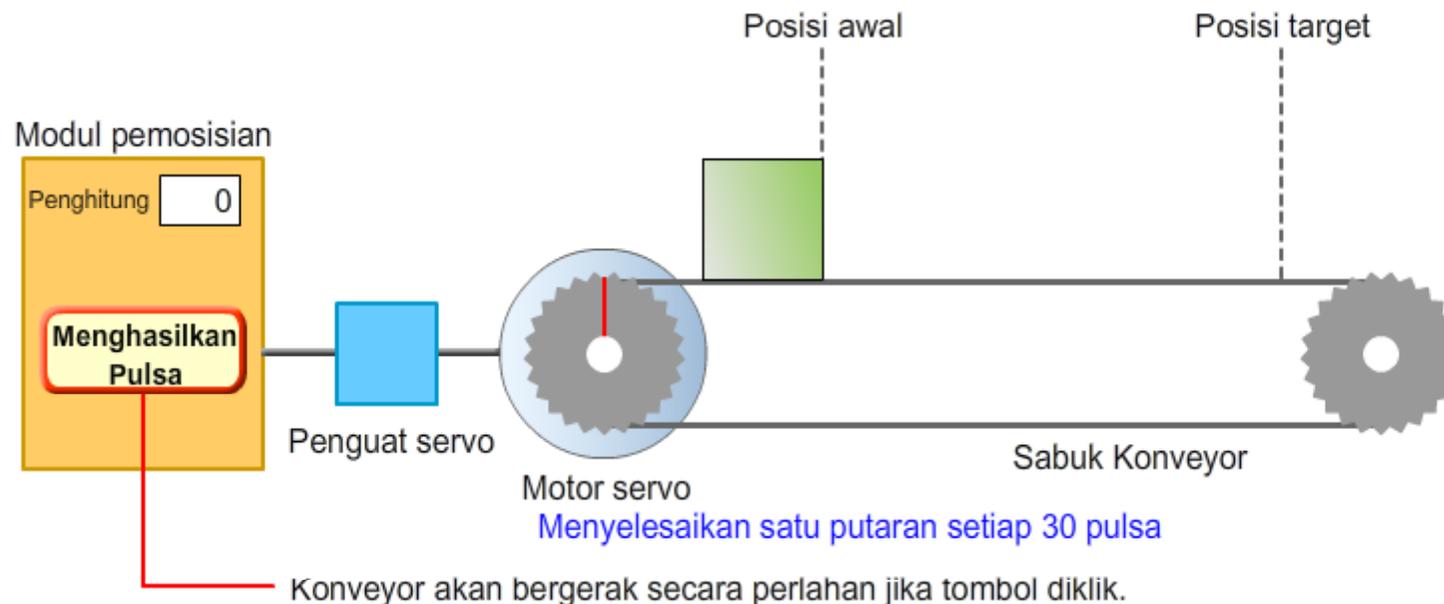
Penekanan tombol pada modul pemosisian satu kali akan menghasilkan satu pulsa.

Satu pulsa akan memutar motor servo sebesar 12 derajat dan kerja di konveyor bergerak mendekati posisi target.

Jumlah penekanan tombol (nilai penghitung) adalah jumlah pulsa, dan interval penekanan tombol adalah frekuensi pulsa.

* Pada kontrol pemosisian, objek target yang akan diposisikan disebut "kerja".

Untuk melihat hubungan antara jumlah pulsa /frekuensi pulsa dan kerja, tekan tombol "Hasilkan Pulsa" di modul pemosisian pada gambar di bawah ini.



2.3.1 Fungsi Motor Servo

Motor servo akan menggerakkan kerja dengan berputar secara tepat sesuai daya yang dipasok oleh penguat servo. Motor servo memiliki detektor internal (enkoder) yang mampu menghitung kecepatan rotasi dan jumlah rotasi motor secara akurat.

Pada pemosisian aktual, mekanisme tersebut mungkin tidak berfungsi sesuai instruksi karena karakteristik dan gangguan mesin.

Untuk menghindari masalah ini, diperlukan mekanisme umpan balik yang menggunakan enkoder.

Kecepatan rotasi terukur

Kecepatan rotasi motor servo yang paling efisien disebut "kecepatan rotasi terukur".

Pengaturan kecepatan untuk pengoperasian konstan menjadi kecepatan rotasi terukur [r/mnt] motor servo memungkinkan operasi pemosisian yang efisien.

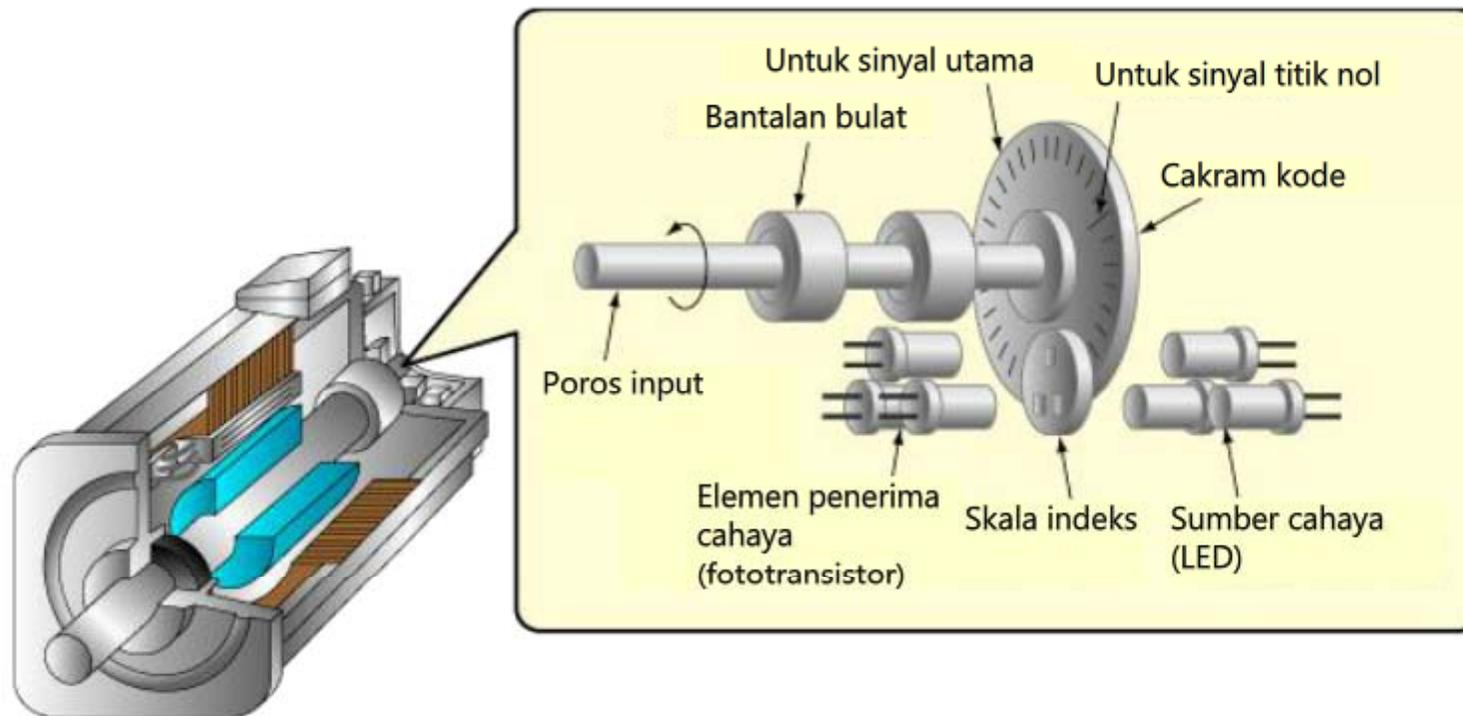
Mekanisme enkoder

Cahaya akan menyala pada cakram berputar dengan celah di sekelilingnya yang berjarak sama.

Enkoder yang berada di balik cakram akan menghitung setiap kali cahaya menyala melalui celah.

Jumlah hitungan akan dikembalikan ke penguat servo agar kontrol pemosisian menjadi akurat.

Semakin tinggi resolusi enkoder [pulsa/putaran] motor servo, maka pemosisian akan semakin akurat.

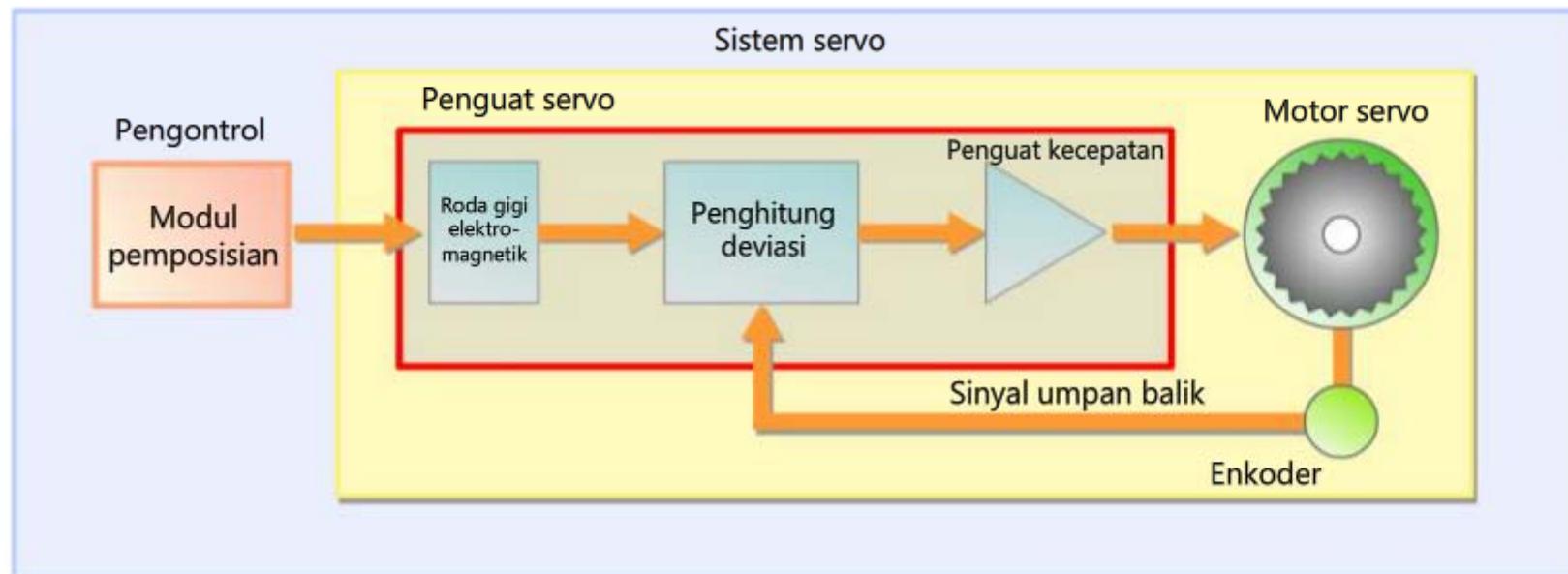


2.4

Fungsi Penguat Servo

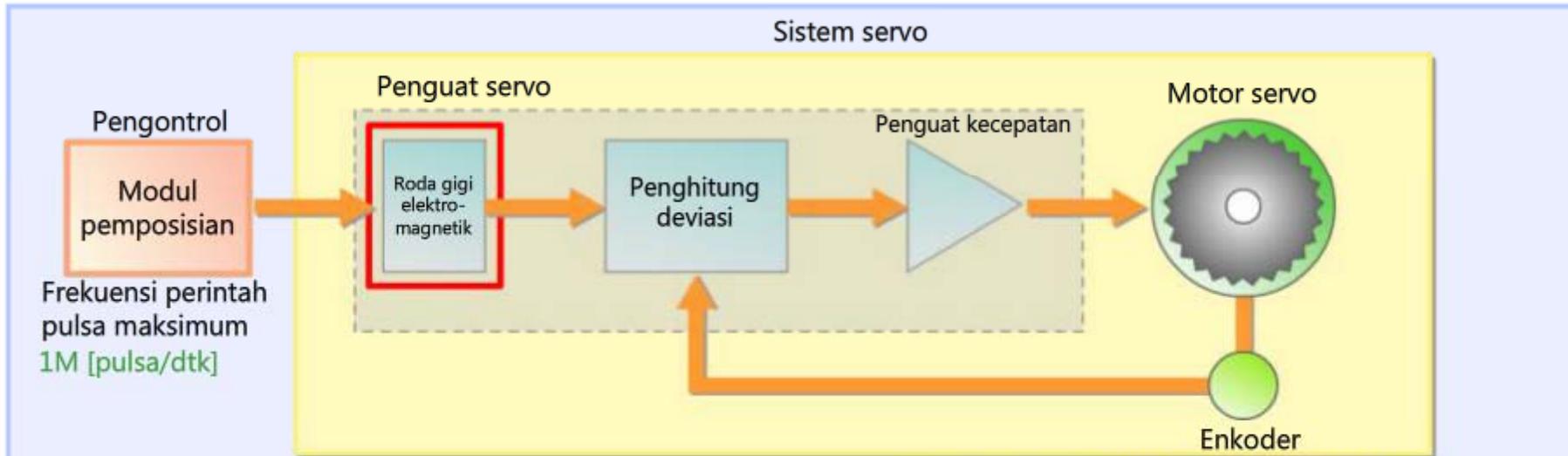
Penguat servo akan mengontrol motor servo sesuai instruksi sinyal perintah dari modul pemosisian. Penguat servo juga akan menggunakan sinyal umpan balik dari enkoder untuk terus memastikan motor servo beroperasi sesuai instruksi (untuk kesalahan) dan memperbaiki kesalahan apa pun sebagaimana diperlukan.

Di sini, Anda akan mempelajari tentang "roda gigi elektromagnetik", "penghitung deviasi", dan "penguat kecepatan" penguat servo.



2.4.1 Fungsi Roda Gigi Elektromagnetik

Motor servo akan beroperasi dengan sangat efisien pada kecepatan rotasi terukur. Namun, frekuensi perintah pulsa maksimum yang dapat dikeluarkan oleh modul pemosisian tetap dan, jika nilai ini terlalu rendah, maka perintah yang memadai agar motor mencapai kecepatan rotasi terukur tidak dapat dihasilkan. Untuk mengatasi masalah ini, roda gigi elektromagnetik tersedia untuk meningkatkan frekuensi perintah pulsa.



Resolusi enkoder: 262.144 [pulsa/putaran]
 Kecepatan rotasi terukur: 3.000 [rpm]
 Kecepatan rotasi maksimum: 6.000 [rpm]

Contoh: Bila roda gigi tidak digunakan (x), maka kecepatan maksimum motor servo adalah $1.000.000 \times 1/262.144 \times 60 = 229$ [rpm]

Perbesaran roda gigi elektromagnetik	Kecepatan maksimum motor servo [rpm]	
1x (tanpa roda gigi)	229	Kecepatan rotasi terukur tidak tercapai dan performa motor servo tidak dapat diperoleh..
2x	458	
10x	2.290	
20x	4.580	Kecepatan rotasi terukur tercapai dan performa motor server dapat diperoleh.

Dalam kondisi ini, rasio roda gigi elektromagnetik harus ditetapkan menjadi sekitar 20x untuk mengonversi frekuensi perintah pulsa untuk mengontrol kecepatan motor..

2.4.1 Fungsi Roda Gigi Elektromagnetik

Menentukan rasio roda gigi elektromagnetik

$$\text{Frekuensi perintah pulsa} \geq \text{kecepatan rotasi motor servo}$$



$$\text{Frekuensi perintah pulsa maksimum} \times \text{rasio roda gigi elektromagnetik} \geq \text{resolusi} \times \text{kecepatan rotasi terukur}$$

Tetapkan rasio roda gigi elektromagnetik agar sesuai dengan rasio di atas.

Contoh: Dalam kasus berikut:

Frekuensi perintah pulsa: 200k

[pulsa/dtk]

Resolusi: 16.384 [pulsa/putaran]

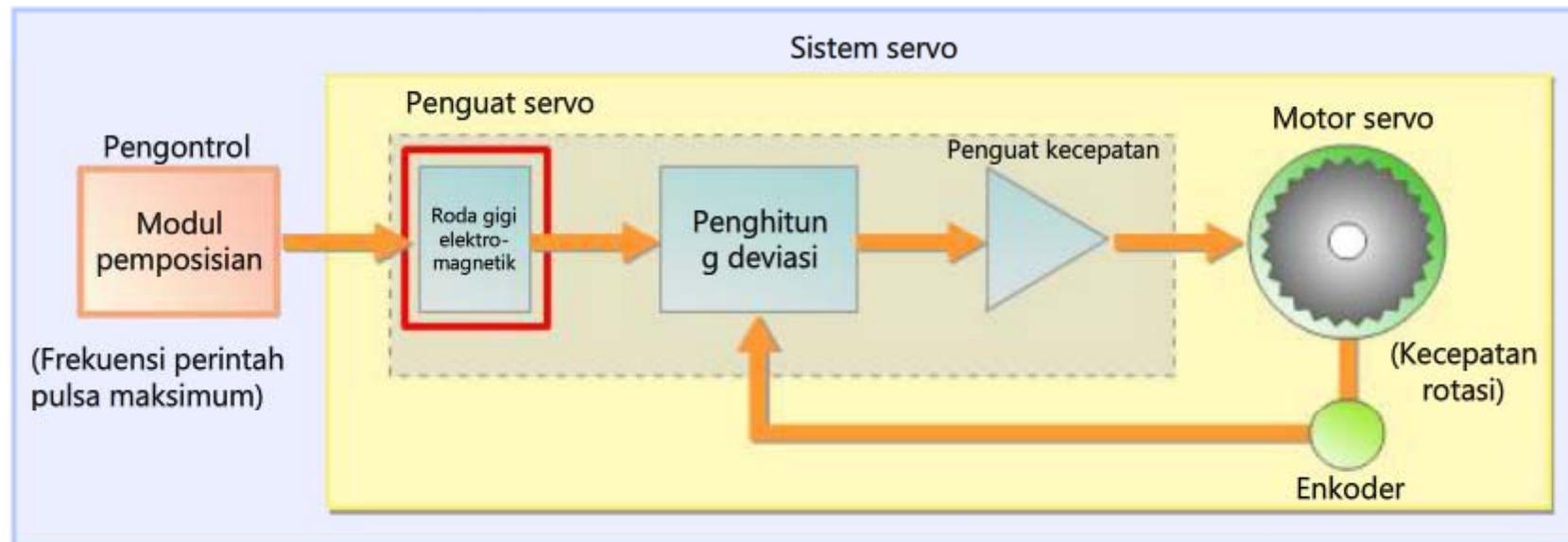
Kecepatan rotasi terukur: 2.400

[rpm] (2.400 [rpm] = 40 [r/dtk])

$$200k \text{ [pulsa/dtk]} \times \text{rasio roda gigi elektromagnetik} \geq 16.384 \text{ [pulsa/putaran]} \times 40 \text{ [r/dtk]}$$

$$\text{Rasio roda gigi elektromagnetik} \geq \frac{16.384 \text{ [pulsa/putaran]} \times 40 \text{ [r/dtk]}}{200k \text{ [pulsa/dtk]}}$$

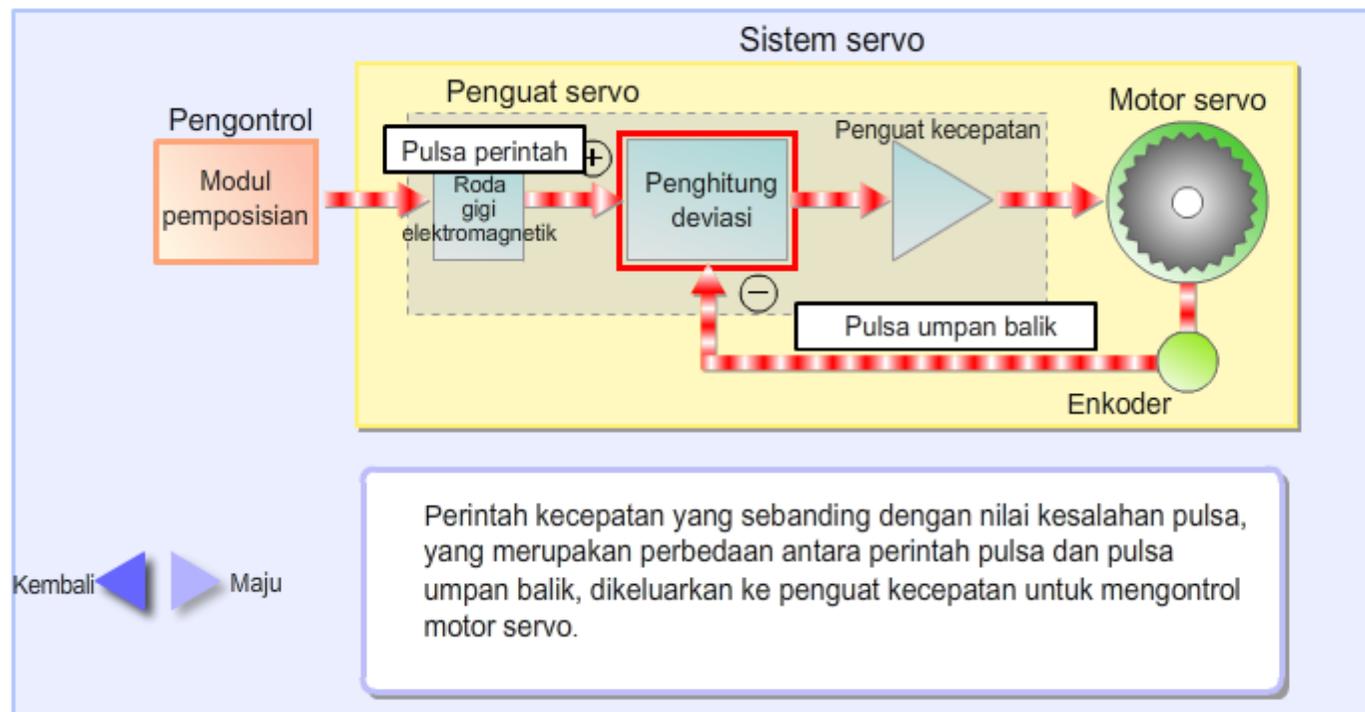
tercapai.



2.4.2 Fungsi Penghitung Deviasi

Penghitung deviasi akan mengurangi pulsa umpan balik enkoder dari perintah pulsa modul pemosisian. Menghasilkan Pulsa yang terakumulasi di penghitung deviasi disebut kesalahan pulsa. Penghitung deviasi menghasilkan perintah kecepatan yang sebanding dengan nilai kesalahan pulsa pada penguat kecepatan. Bila jumlah kesalahan pulsa besar, maka rotasi motor servo akan dipercepat. Saat jumlahnya semakin kecil, maka kecepatannya akan dikurangi dan berhenti bila nilainya nol. Gambar berikut menjelaskan fungsi penghitung deviasi.

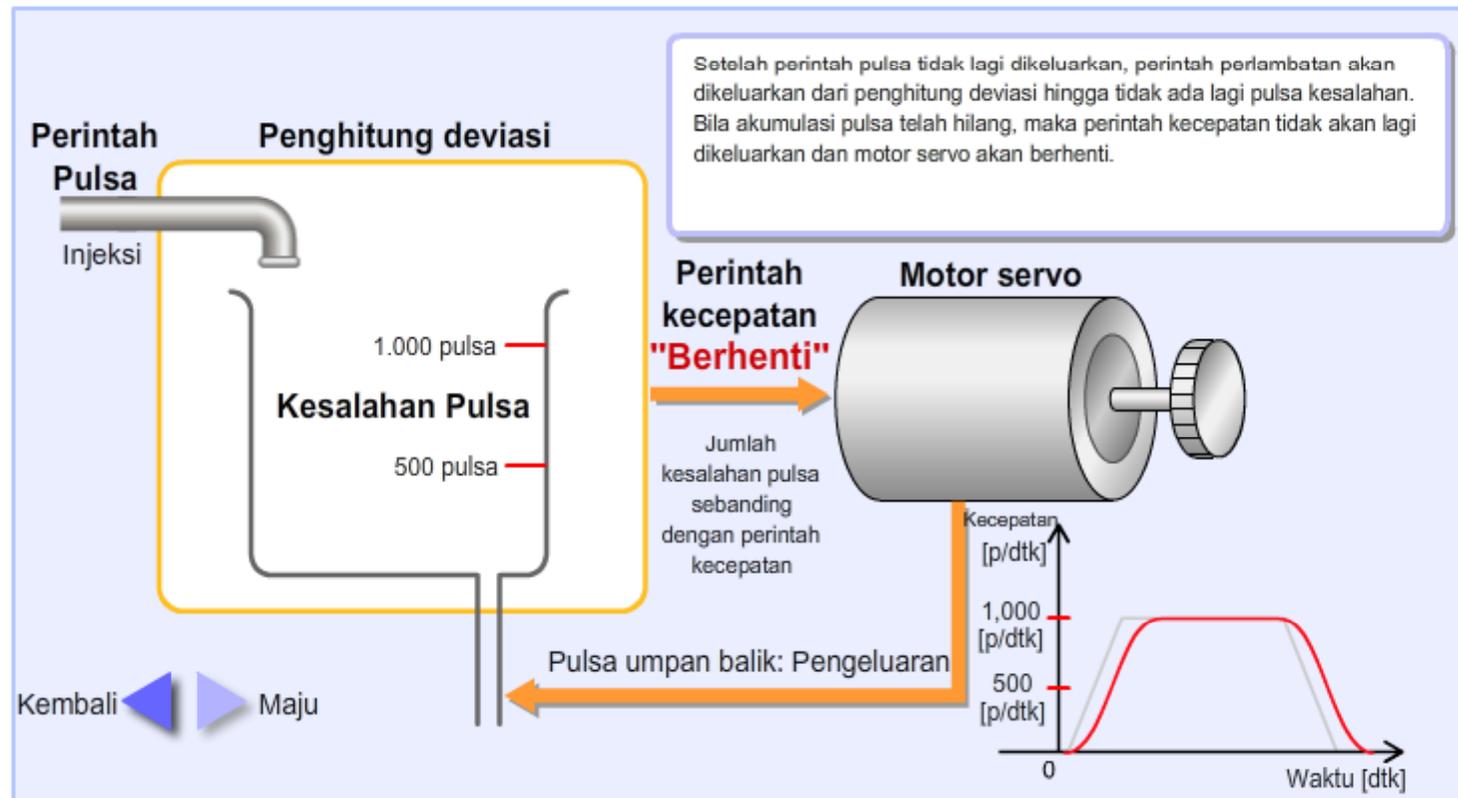
Untuk melihat fungsi penghitung deviasi, tekan tombol "Maju" pada gambar di bawah ini. (Penekanan tombol "Kembali" akan mengarahkan Anda kembali ke penjelasan sebelumnya.)



2.4.3 Mekanisme Umpan Balik

Sistem servo memiliki mekanisme umpan balik untuk memastikan pemosisian berkecepatan tinggi yang akurat dan lancar. Mekanisme umpan balik terutama menghasilkan kesalahan pulsa, yang merupakan perbedaan (keterlambatan) antara perintah pulsa dan pulsa umpan balik. Gambar berikut menjelaskan tentang mekanisme umpan balik.

Untuk melihat mekanisme umpan balik, tekan tombol "Maju" pada gambar di bawah ini. (Penekanan tombol "Kembali" akan mengarahkan Anda kembali ke penjelasan sebelumnya.)



2.4.3 Mekanisme Umpan Balik

Menyesuaikan Respons dari Mekanisme Umpan Balik

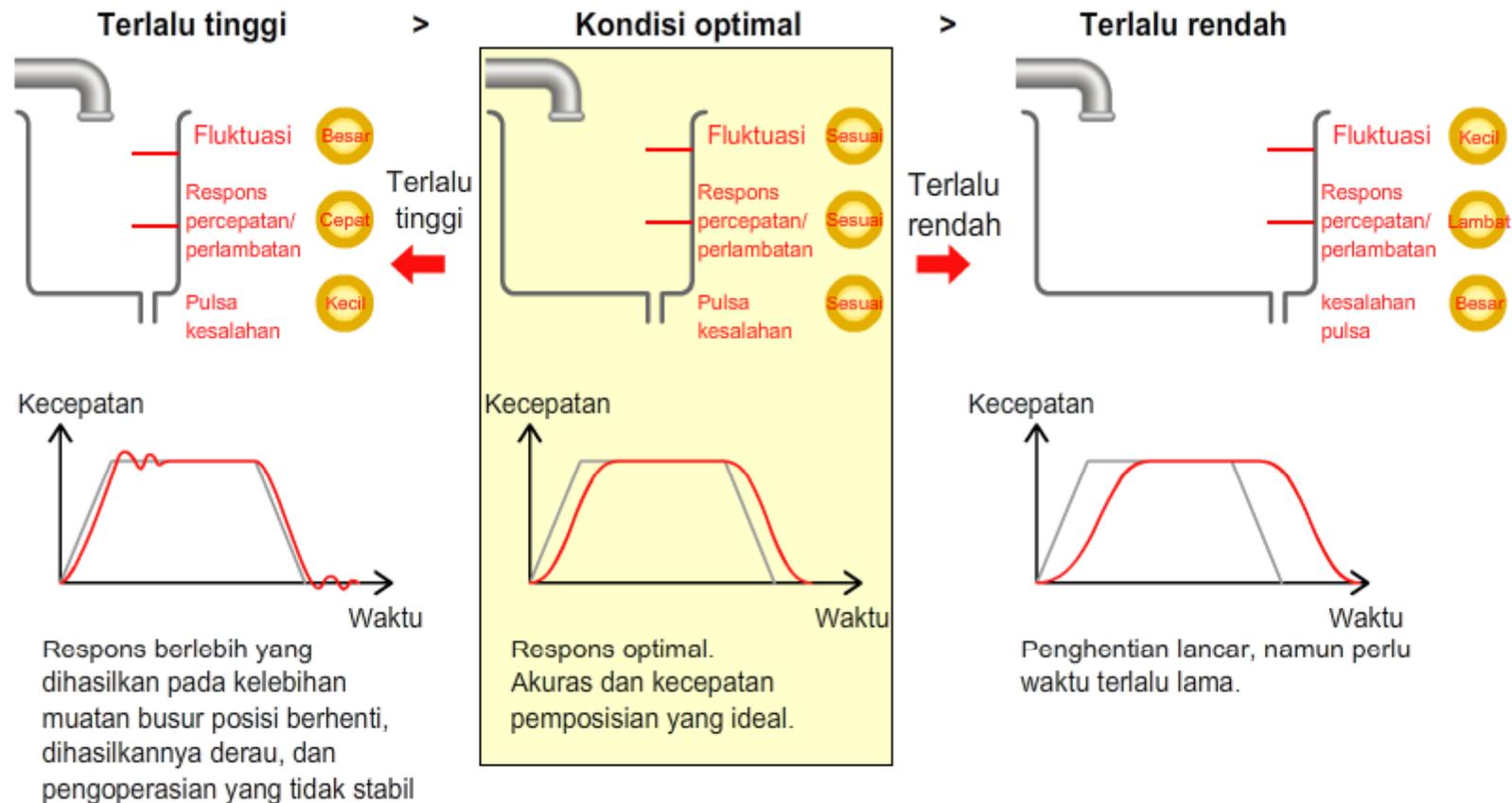
kesalahan pulsa berfungsi sebagai filter penghilang derau yang dihasilkan oleh perintah pulsa dan pulsa umpan balik. Nilai yang digunakan untuk menyesuaikan jumlah ini disebut "gain loop posisi". Bila nilai ini optimal, maka profil kecepatan dan akurasi pemosisian respons umpan balik akan meningkat.

Perlu diketahui bahwa fluktuasi pada gain loop posisi sesuai dengan fluktuasi pada pengoperasian motor servo.

Gambar: Mengubah gain loop posisi = Mengubah ukuran tempat kesalahan pulsa

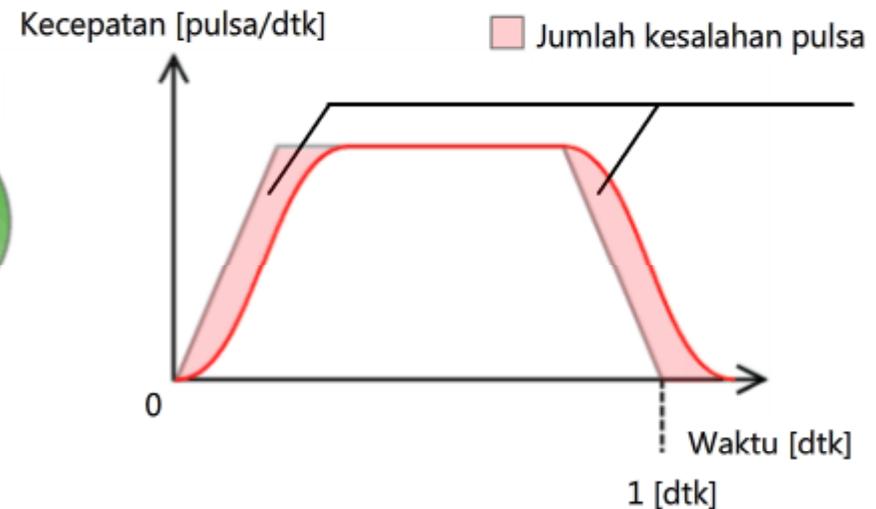
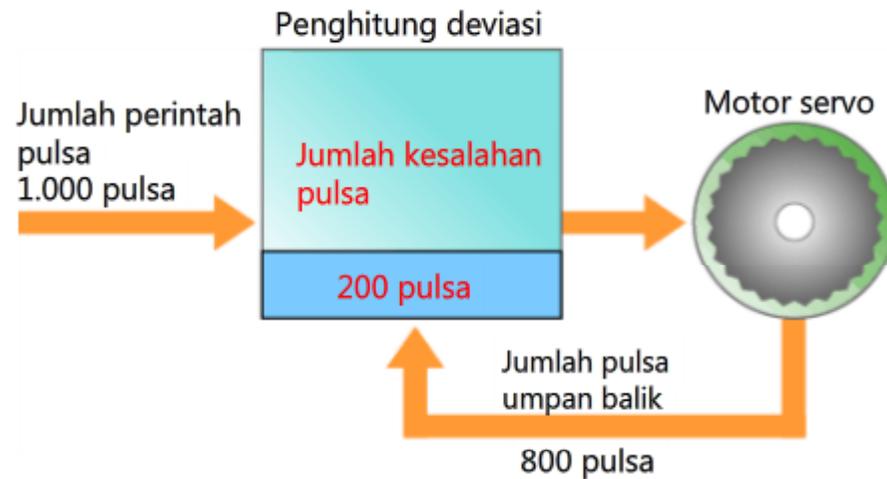


Gain loop posisi



2.4.3 Mekanisme Umpan Balik

Menghitung Gain Loop Posisi



Gain loop posisi dapat dihitung sebagai berikut.

* Asumsi: 1.000 perintah pulsa, 800 pulsa umpan balik, 1.000 [pulsa/dtk] frekuensi perintah pulsa

$$\text{Jumlah kesalahan pulsa} = [\text{perintah pulsa}] - [\text{Pulsa umpan balik}]$$

$$200 \text{ pulsa} = 1.000 \text{ pulsa} - 800 \text{ pulsa}$$

$$\text{Gain loop posisi} = \frac{\text{Frekuensi perintah pulsa}}{\text{Jumlah kesalahan pulsa}}$$

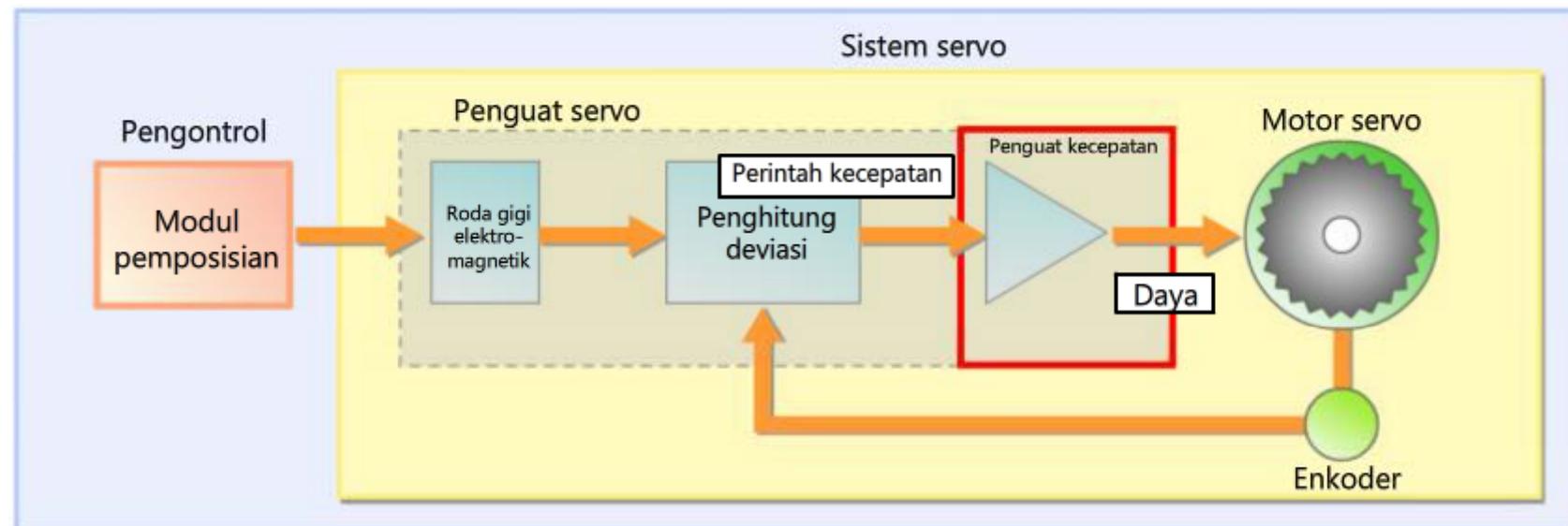
$$5 \text{ [rad/dtk]} = \frac{1.000 \text{ [pulsa/dtk]}}{200 \text{ pulsa}}$$

$$\underline{\text{Gain loop posisi: } 5 \text{ [rad/dtk]}}$$

2.4.4 Fungsi Penguat Kecepatan

Penguat kecepatan akan memasok daya ke motor servo berdasarkan perintah kecepatan dari penghitung deviasi. Perintah kecepatan sesuai dengan jumlah kesalahan pulsa pada penghitung deviasi.

Jumlah kesalahan pulsa	Perintah kecepatan	Kecepatan rotasi motor servo
Besar	Tinggi	Tinggi
Kecil	Rendah	Rendah
Nol	Tidak ada	Dihentikan

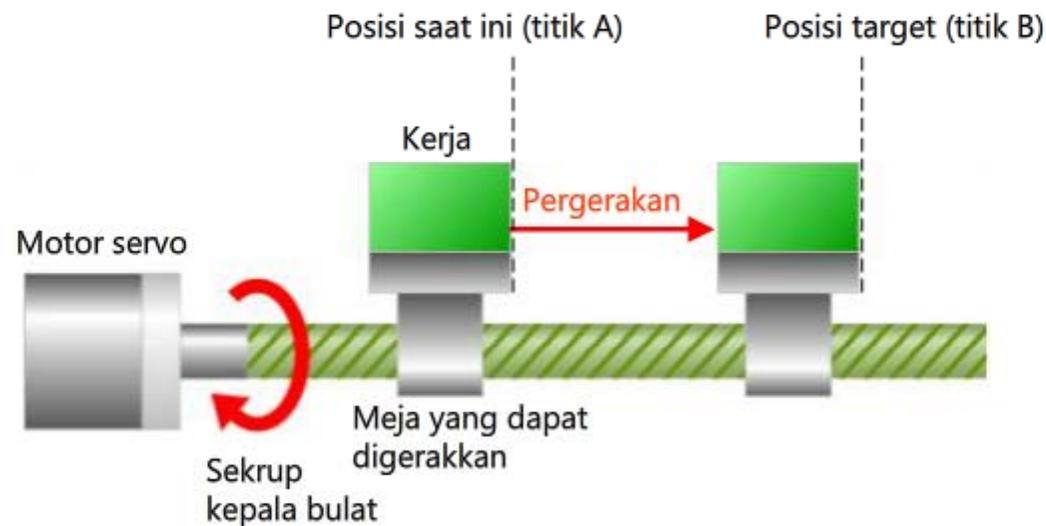


Bab 3**Cara Melakukan Kontrol Pemosisian**

Di bab ini, Anda akan mempelajari cara melakukan pemosisian yang sebenarnya.

- 3.1 Posisi acuan
- 3.2 Metode penetapan alamat
- 3.3 Cara mengonversi jarak dan kecepatan menjadi perintah pulsa dan frekuensi pulsa

Di Bab 3.3, Anda akan mempelajari sistem kontrol pemosisian yang ditampilkan di bawah ini.



3.1

Titik Awal Sebagai Posisi Acuan

Pada kontrol pemosisian, titik awal sering kali digunakan sebagai posisi acuan.
Posisi target dapat ditetapkan dengan menentukan titik awal.
Kontrol posisi sesuai dengan posisi target dengan posisi acuan kerja.



3.2

Metode Penetapan Alamat

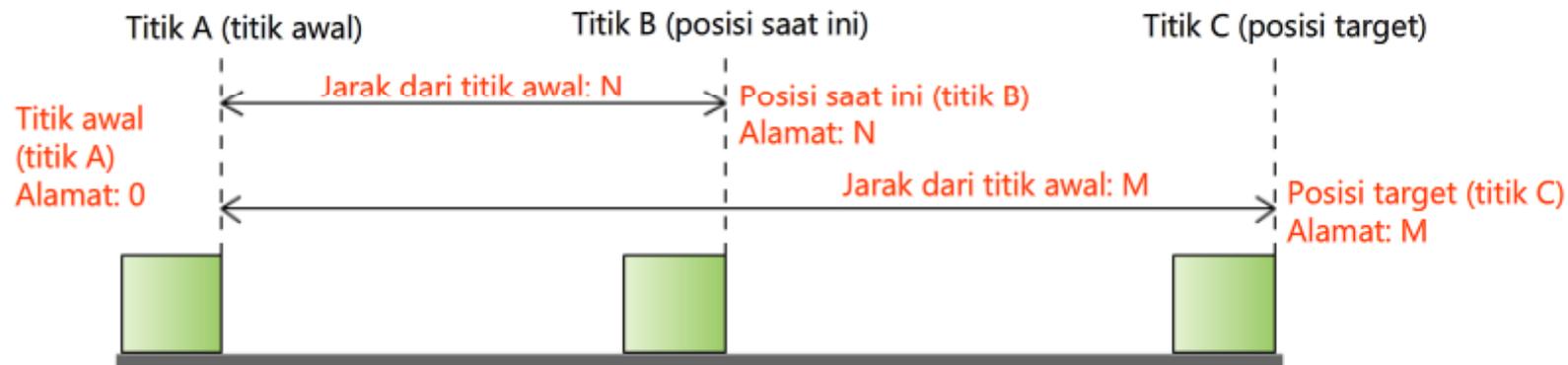


Terdapat dua tipe metode penetapan alamat: metode penetapan alamat absolut (ABS) dan metode penetapan alamat inkremental (INC). Spesifikasi posisi target berbeda, tergantung pada metode penetapan alamat yang digunakan.

Metode penetapan alamat absolut

Pada kontrol pemosisian, jarak dari titik awal disebut "alamat". (Alamat titik awal adalah "0".)

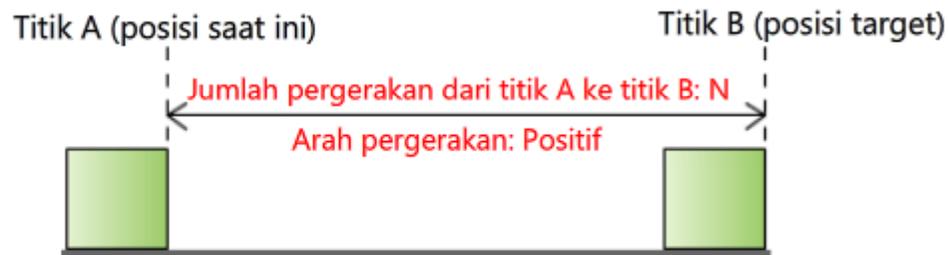
Dalam metode penetapan alamat absolut, "alamat" ditentukan pada posisi target pemosisian. Metode ini memudahkan penetapan posisi target dan digunakan untuk kontrol mesin yang umum.



Metode penetapan alamat inkremental

Jarak dan arah pergerakan dari posisi saat ini ke posisi target telah ditentukan.

Metode penetapan alamat ini cocok untuk "pemasokan berkecepatan konstan" untuk memindahkan jumlah tertentu berulang kali, seperti memasok kertas pada printer inkjet.



Dalam metode penetapan alamat absolut, jarak pergerakan adalah perbedaan antara alamat posisi awal dan alamat posisi target.

Dalam metode penetapan alamat inkremental, jarak pergerakan telah ditentukan.

3.3

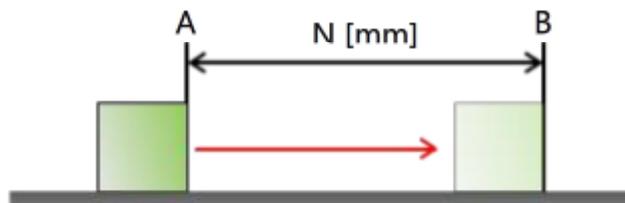
Prosedur Desain Kontrol Pemosisian



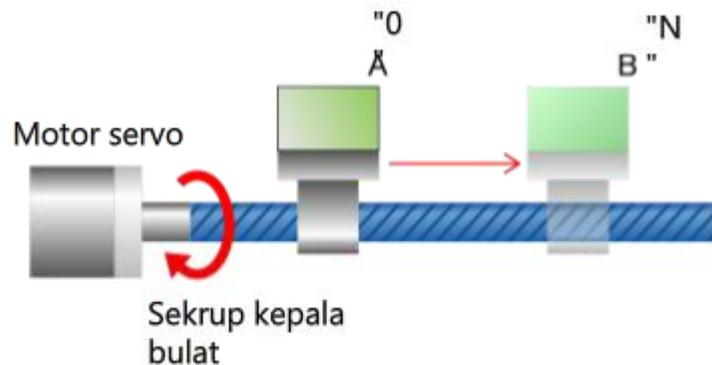
Di sini, Anda akan mempelajari cara menentukan jumlah perintah pulsa dan frekuensi perintah pulsa yang diperlukan untuk benar-benar memindahkan kerja dari titik A ke titik B.

Gambar berikut menunjukkan prosedur untuk menentukan jumlah perintah pulsa dan frekuensi perintah pulsa.

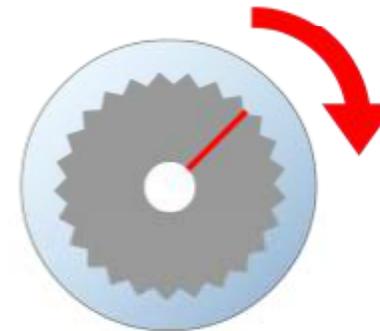
- (1) Tentukan jarak pergerakan (misalnya, antara titik A dan B) serta waktu untuk mencapai tujuan.



- (2) Tentukan kecepatan rotasi motor servo.



- (3) Tentukan jumlah perintah pulsa dan frekuensi perintah pulsa berdasarkan resolusi motor servo.

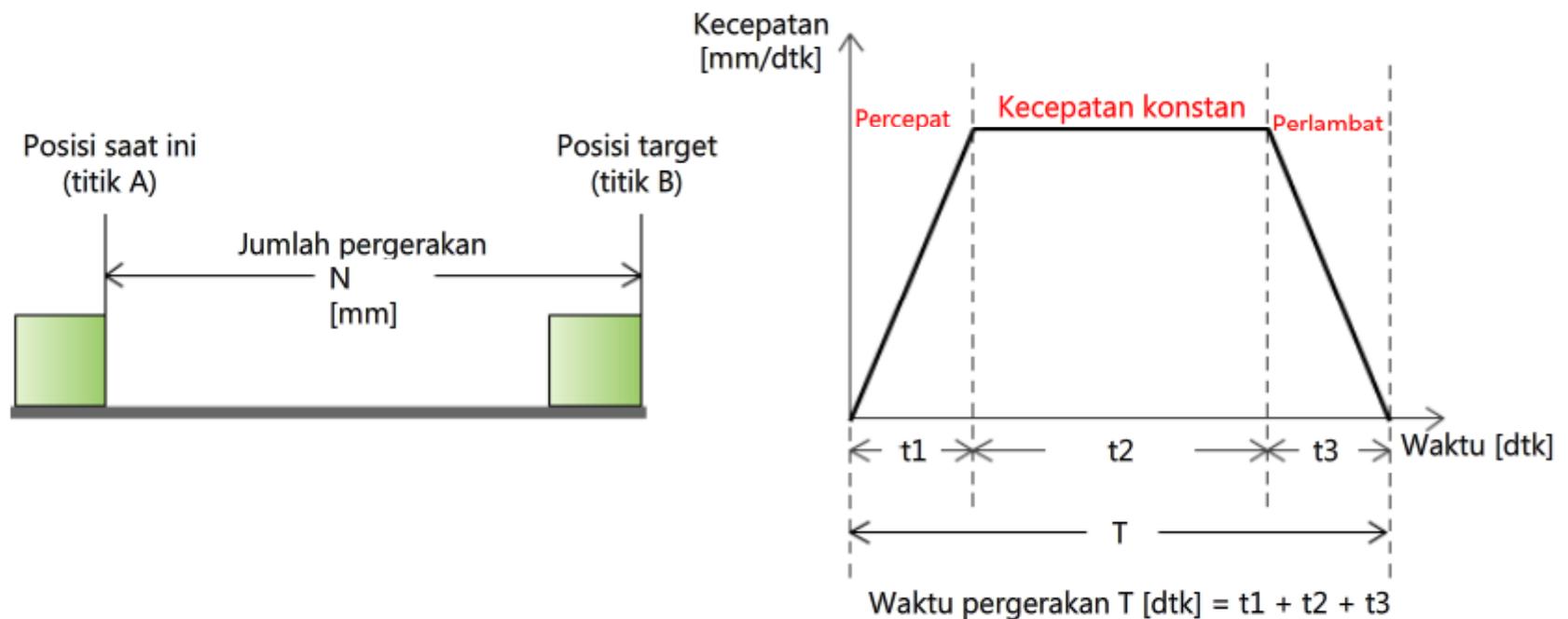


3.3.1

Menentukan Jarak Pergerakan dan Kecepatan Kerja

- Jarak (N [mm]) adalah perbedaan antara posisi saat ini (titik A) dan posisi target (titik B)
- Profil kecepatan dalam T detik. ($T = t_1 + t_2 + t_3$)

Gambar berikut menunjukkan jumlah dan kecepatan pergerakan.



3.3.2

Perpindahan Angular dan Kecepatan Motor Servo



Sistem kontrol pemosisian yang ditampilkan pada gambar di bawah ini digunakan untuk mengonversi gerak rotasi motor servo menjadi gerak linear.

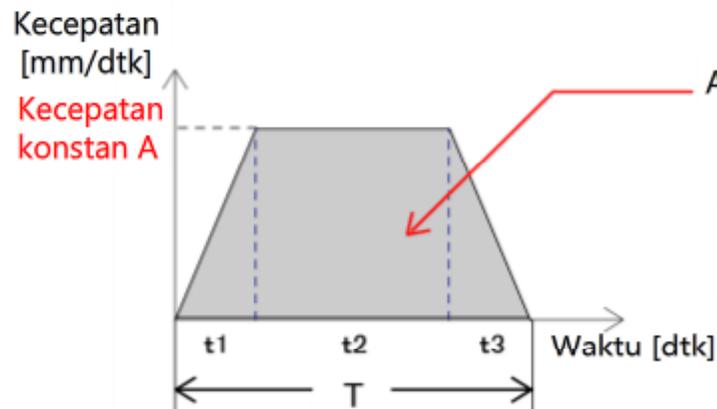
Sekrup kepala bulat yang terhubung ke motor servo akan berputar untuk memindahkan meja yang dapat digerakkan.

Jika jarak perpindahan meja yang dapat digerakkan selama satu rotasi sekrup kepala bulat (motor servo) diketahui, maka jumlah rotasi motor servo yang diperlukan untuk memindahkan meja tersebut dari titik A ke titik B dapat dihitung.

$$\text{Jumlah rotasi} = \frac{\text{Jumlah pergerakan kerja}}{\text{Jumlah pergerakan per rotasi}}$$



Tentukan waktu T , dan jika t_1 , t_2 , dan t_3 diketahui, maka kecepatan konstan A dapat dihitung.



Area adalah jumlah pergerakan N .

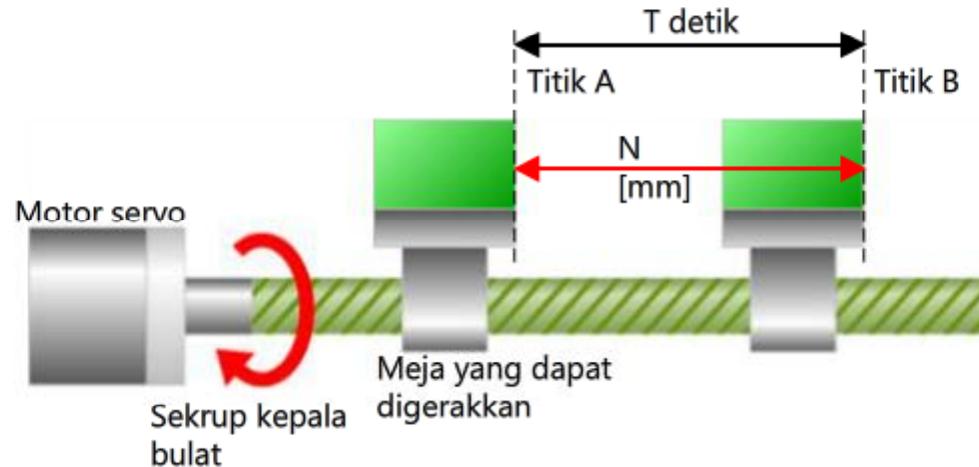
$$N = \frac{A \cdot t_1}{2} + A \cdot t_2 + \frac{A \cdot t_3}{2}$$

$$\text{Kecepatan konstan } A = \frac{N}{\frac{t_1}{2} + t_2 + \frac{t_3}{2}}$$

3.3.3 Menentukan Jumlah Perintah Pulsa dan Frekuensi Perintah

Jika jumlah rotasi dan resolusi motor servo diketahui, maka jumlah perintah pulsa dapat dihitung.

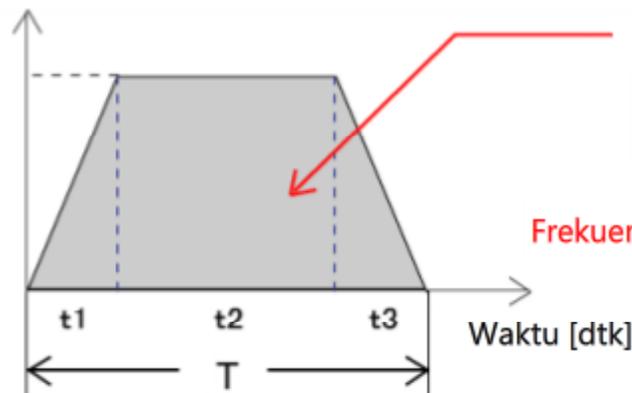
Jumlah perintah pulsa = Jumlah rotasi x resolusi



Frekuensi perintah pulsa dapat dihitung dari waktu pergerakan dan jumlah perintah pulsa.

Frekuensi perintah pulsa [pulsa/dtk]

Perintah pulsa Frekuensi A



Area adalah jumlah perintah pulsa.

$$\text{Jumlah perintah pulsa} = \frac{A \cdot t1}{2} + A \cdot t2 + \frac{A \cdot t3}{2}$$

$$\text{Frekuensi perintah pulsa A} = \frac{\text{Jumlah perintah pulsa}}{\frac{t1}{2} + t2 + \frac{t3}{2}}$$

Bab 4**Hal yang Perlu Dipertimbangkan Pada Pemposisian Aktual**

Pada kontrol pemposisian aktual, masalah yang disebabkan oleh karakteristik kesalahan mesin harus dipertimbangkan.

Di bab ini, Anda akan mempelajari tentang cara menerapkan tipe kontrol pemposisian berikut dalam situasi yang sebenarnya.

Kontrol yang lancar dan berkelanjutan

Mempertahankan posisi pada akhir transfer

Mencegah kelebihan muatan busur

Menyesuaikan mesin dengan titik awal modul pemposisian

Menyempurnakan posisi secara manual

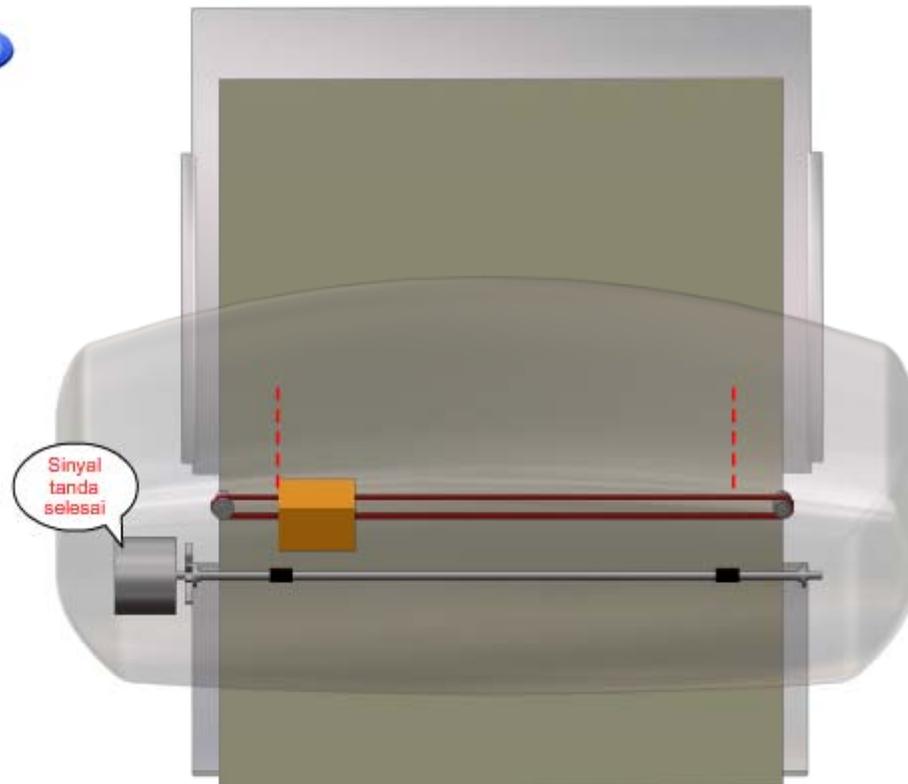
4.1

Kontrol yang Lancar dan Berkelanjutan



Untuk melakukan berbagai tipe kerja yang berkelanjutan secara manual, penguat servo akan menghasilkan "sinyal penyelesaian pemosisian" setelah pemosisian selesai. Printer inkjet yang ditampilkan pada gambar di bawah ini dapat melakukan berbagai tipe kontrol pemosisian, pergerakan printhead, dan pemasokan kertas secara berkelanjutan dan lancar.

Untuk melihat fungsi sinyal penyelesaian pemosisian, tekan tombol "Putar" pada gambar di bawah ini.



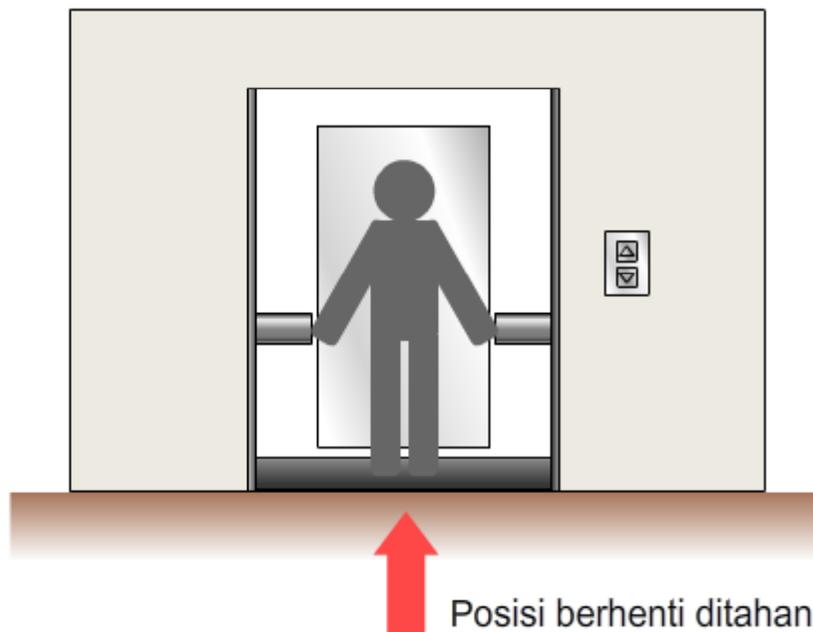
4.2

Mempertahankan Posisi Pada Akhir Transfer



Jika motor servo berputar dengan satu pulsa dari tenaga eksternal sekalipun setelah kontrol pemosisian selesai, pulsa umpan balik akan dimasukkan ke penghitung deviasi dan kesalahan pulsa akan terakumulasi. Penguat servo kemudian akan memasok daya ke motor servo, menghasilkan torsi yang bertentangan dengan tenaga eksternal untuk mempertahankan posisi (posisi berhenti) dengan kontrol pemosisian. Kontrol ini disebut "kunci servo".

Untuk melihat mekanisme kunci servo, tekan tombol "Putar".



4.3

Mencegah Kelebihan Muatan Busur

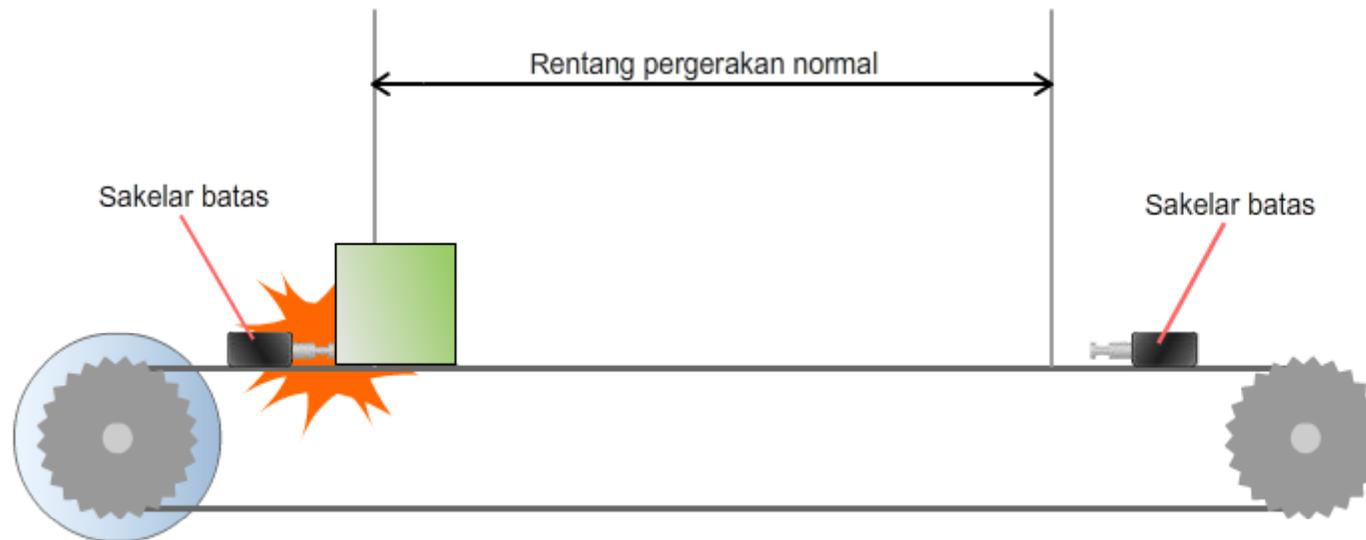


Bila memposisikan kerja dengan sistem servo, sistem ini akan selalu memposisikan kerja di tempat yang ditentukan oleh mekanisme umpan balik.

Namun, jika terjadi kesalahan pada program atau perintah, motor servo dapat melewati batas, yang menyebabkan kerusakan pada sistem dan kerja.

Untuk menghindari kerusakan seperti ini, sistem servo harus segera dihentikan tanpa bergantung pada program, dan sakelar batas tersedia di bagian ujung mesin (biasanya, di dua lokasi dengan arah maju dan balik).

Untuk melihat fungsi sakelar batas, tekan tombol "Putar" pada gambar di bawah ini.



Penghentian sistem servo

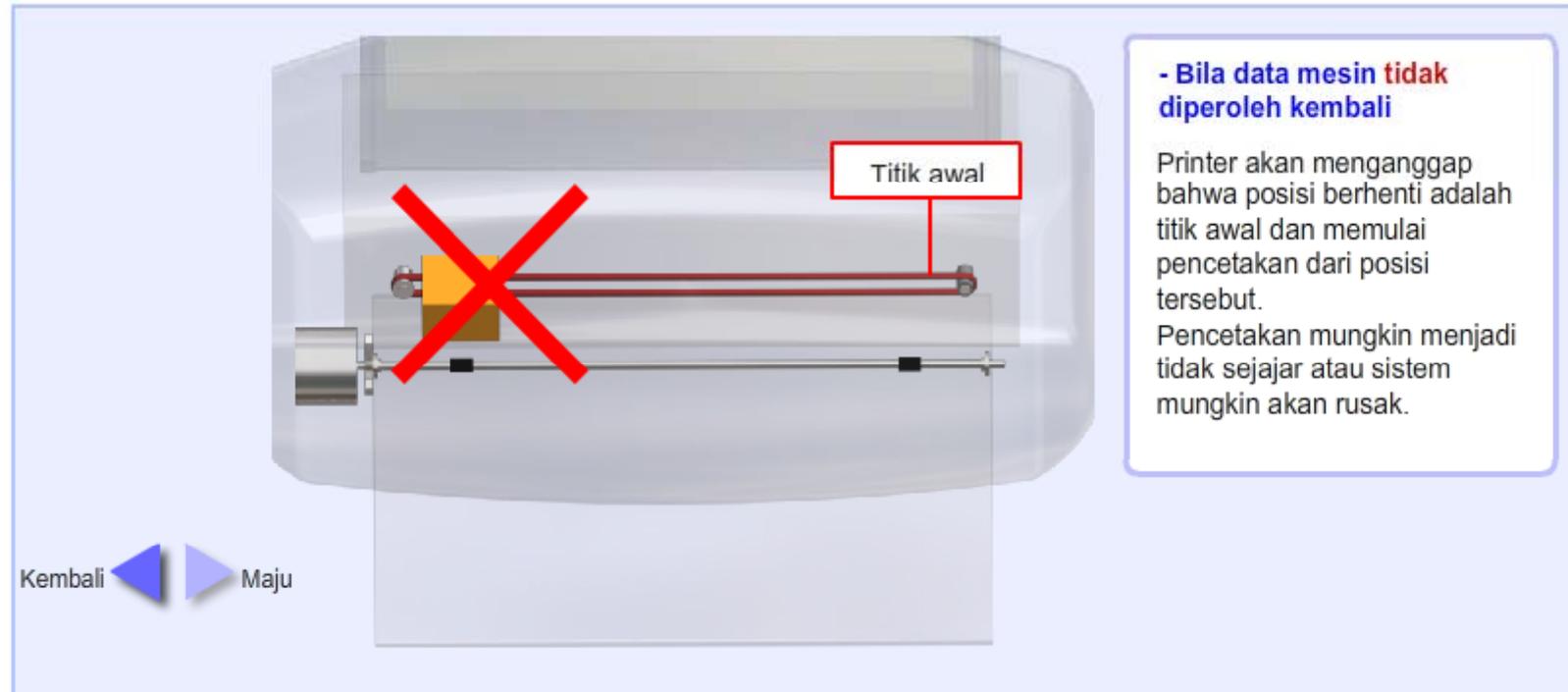
4.4

Menyesuaikan Mesin Dengan Titik Awal Modul Pemposisian



Tindakan ini dilakukan dengan mensejajarkan mesin dengan posisi acuan (titik awal) modul pemposisian saat pengaktifan atau perakitan, yang disebut juga "memperoleh kembali data mesin".

Untuk melihat fungsi memperoleh kembali data mesin, tekan tombol tanda panah pada gambar di bawah ini.



4.5**Menyempurnakan Posisi Secara Manual**

Pengoperasian manual terutama digunakan untuk memverifikasi pengoperasian sistem pemosisian, menetapkan titik awal dan posisi target (alamat), atau melakukan penyempurnaan selama pemosisian tepat berlangsung. Terdapat tiga tipe pengoperasian manual.

Operasi JOG

Operasi inching

Operasi penghasil pulsa manual

4.5.1

Operasi JOG dan Operasi Inching



Operasi JOG dan operasi inching adalah mode yang hanya menggerakkan kerja dengan jarak tertentu. Operasi ini terutama digunakan untuk:

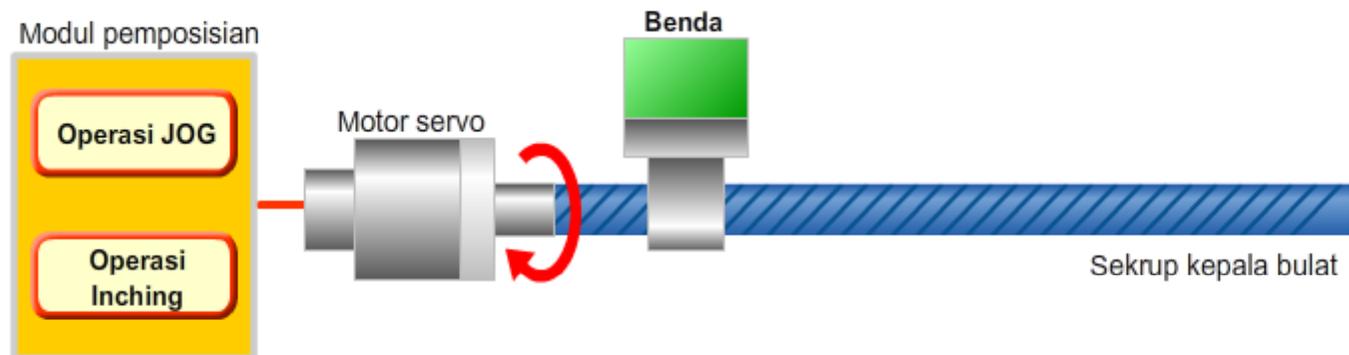
- Memverifikasi pengoperasian sistem pemosisian
- Mengatur alamat posisi
- Menyempurnakan posisi berhenti

[Pendahuluan tentang operasi JOG dan operasi inching menggunakan sekrup kepala bulat]

Gambar berikut menjelaskan tentang operasi JOG dan operasi inching.

Benda akan terus bergerak pada kecepatan tertentu saat tombol Operasi JOG pada modul pemosisian terus ditekan. Benda akan bergerak dengan jarak dekat dalam siklus yang konstan saat tombol Operasi Inching pada modul pemosisian terus ditekan.

Tekan tombol Operasi JOG dan Operasi Inching di modul pemosisian pada gambar berikut untuk memeriksa masing-masing operasi.



4.5.2

Operasi Penghasil Pulsa Manual

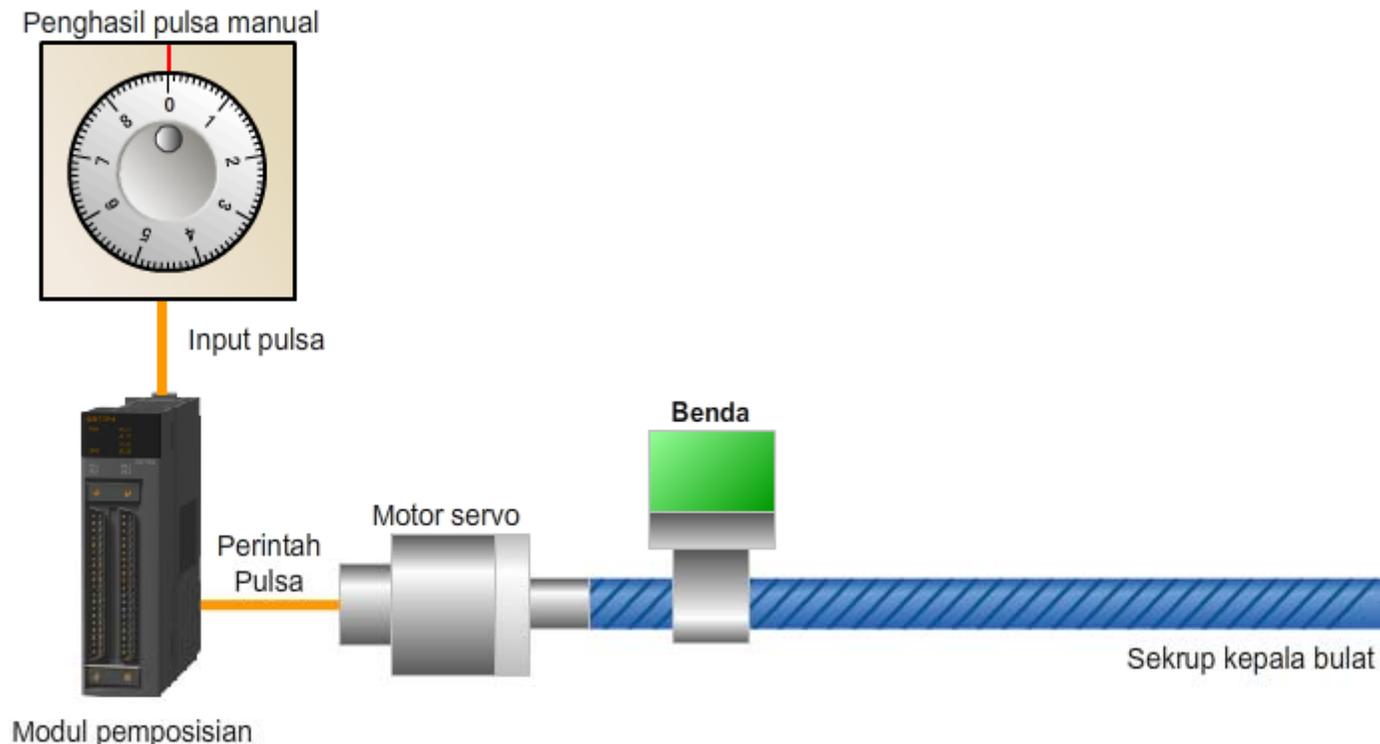


Dalam mode operasi penghasil pulsa manual, pemposisian dilakukan sesuai dengan jumlah input pulsa dari penghasil pulsa manual.

Mode operasi ini digunakan bila pemposisian harus disempurnakan secara manual untuk menentukan alamat pemposisian (posisi target).

Dengan menggunakan mouse, putar tombol penghasil pulsa manual pada gambar di bawah ini untuk memeriksa operasi penghasil pulsa manual.

Pemutaran tombol searah jarum jam akan menggerakkan kerja ke kanan dan memutarnya berlawanan arah jarum jam akan menggerakkannya ke kiri.



Setelah menyelesaikan semua pelajaran Kursus Peralatan FA untuk Pemula (Pemosisian), kini Anda siap mengikuti tes akhir. Jika Anda belum memahami dengan jelas setiap topik yang dibahas, gunakan kesempatan ini untuk meninjau kembali topik tersebut.

Tes Akhir ini memiliki total 7 pertanyaan (23 item).

Anda dapat mengikuti tes akhir sebanyak yang diinginkan.

Cara menghitung skor tes

Setelah memilih jawaban, pastikan Anda mengklik tombol **Skor**. Jika tidak, skor tes tidak akan dihitung. (Dianggap sebagai pertanyaan yang belum dijawab.)

Hasil skor

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

Jawaban yang benar: 3

Total pertanyaan: 10

Persentase: 30%

Untuk berhasil lulus tes,
diperlukan jawaban yang
benar sebanyak **60%**.

Lanjut

Tinjau

Coba lagi

- Klik tombol **Lanjut** untuk keluar dari tes.
- Klik tombol **Tinjau** untuk meninjau tes kembali. (Pemeriksaan jawaban yang benar)
- Klik tombol **Coba lagi** untuk mencoba lagi tes beberapa kali.

Tentukan jumlah perintah pulsa.

Pilih opsi yang benar di setiap kotak.

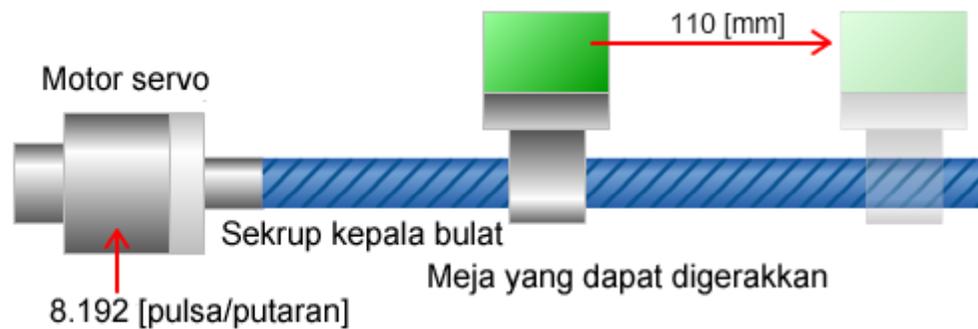
Meja yang dapat digerakkan berpindah sejauh 20 mm selama satu revolusi sekrup kepala bulat. Resolusi enkoder adalah 8.192 pulsa/putaran.

Dalam kondisi ini, tentukan jumlah perintah pulsa yang diperlukan untuk memindahkan meja sejauh 110 mm.

(1) Jumlah pergerakan minimum, pergerakan per pulsa : [mm]

(2) Jumlah revolusi motor servo : revolusi

(3) Jumlah perintah pulsa : pulsa



Skor

Kembali

Tes

Tes Akhir 2



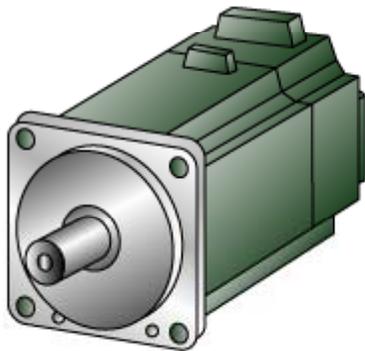
Tentukan frekuensi perintah pulsa.

Pilih opsi yang benar di setiap kotak.

Tentukan frekuensi perintah pulsa yang diperlukan untuk memutar motor servo pada kecepatan putar terukur.

Resolusi enkoder : 8.192 pulsa/putaran

Kecepatan putar terukur: 3.000 rpm



Frekuensi perintah pulsa = x 3000 /

= --Select-- [pulsa/dtk]

Resolusi enkoder dari 16.384 pulsa/putaran adalah --Select-- rpm.

Skor

Kembali

Tentukan gain loop posisi dan metode penyesuaiannya.

Pilih opsi yang benar di setiap kotak.



[Tentukan gain loop posisi]

Seperti yang ditunjukkan pada gambar, frekuensi perintah pulsa adalah 9.500 pulsa/dtk dan jumlah kesalahan pulsa adalah 4.500.

Dalam kondisi ini, gain loop posisi adalah rad/dtk.

[Metode untuk menyesuaikan gain loop posisi]

Respons berlebih dari motor servo dapat menyebabkan kelebihan muatan busur dan derau. Dalam kasus ini, gain loop posisi untuk jumlah kesalahan pulsa. Tindakan ini akan mengurangi responsivitas motor servo dan dapat menyesuaikan ke kondisi optimal.

Namun, perlu diketahui bahwa mengurangi responsivitas akan menurunkan kecepatan pemosisian secara signifikan.

Tetapkan rasio roda gigi elektromagnetik

Pilih opsi yang benar di setiap kotak.

Tentukan rasio roda gigi elektromagnetik yang dapat membuat motor servo beroperasi pada kecepatan putar terukur menggunakan frekuensi perintah pulsa. Agar motor servo dapat beroperasi secara efisien, relasi berikut akan terjalin antara frekuensi perintah pulsa maksimum, rasio roda gigi elektromagnetik, resolusi, dan kecepatan putar terukur.

[Relasi]

Frekuensi perintah pulsa maksimum x rasio roda gigi elektromagnetik \geq resolusi x kecepatan putar terukur
(rasio roda gigi elektromagnetik \geq 1)

Pilih rasio roda gigi elektromagnetik yang optimal dari daftar dalam kondisi berikut.

[Kondisi]

Frekuensi perintah pulsa maksimum pada modul pemposisian: 200k pulsa/dtk

Resolusi enkoder: 16.384 pulsa/putaran

Revolusi motor servo yang terukur: 2.000 rpm

[Rasio roda gigi elektromagnetik yang optimal]

Frekuensi perintah pulsa =

Skor

Kembali

Pertanyaan tentang hal yang harus dipertimbangkan untuk kontrol aktual

Pilih opsi yang benar di setiap kotak.

Permintaan/spesifikas	Fungsi
Ingin agar tidak melewati batas	--Select--
Ingin menyesuaikan mesin dengan titik awal modul pemposisian.	-- Select --
Ingin menyempurnakan posisi secara manual.	--Select--
Ingin mempertahankan posisi setelah pemposisian selesai.	--Select--
Ingin menerapkan kontrol berkelanjutan dengan lancar	--Select--

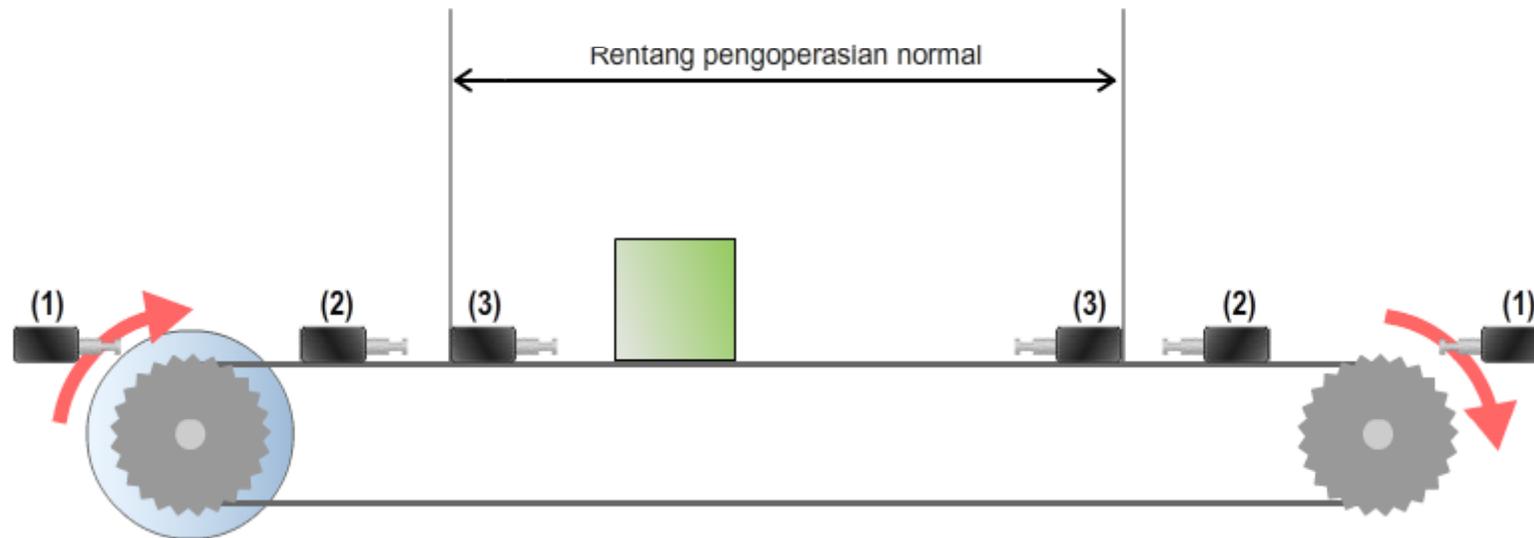
Skor

Kembali

Mengatur sakelar batas

Bila membuat sistem kontrol pemosisian yang ditampilkan pada gambar di bawah ini, Anda dapat memasang sakelar batas agar sistem tidak melampaui rentang pengoperasian normal. Pilih jumlah yang menunjukkan posisi pemasangan sakelar yang optimal.

- (1) (2) (3)



Skor

Kembali

Tes

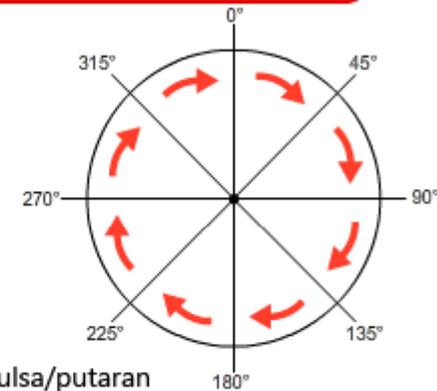
Tes Akhir 7



Metode penetapan alamat absolut dan metode penetapan alamat inkremental

Tabel berikut menjelaskan metode penetapan alamat absolut dan metode penetapan alamat inkremental.

Masukkan nilai numerik yang benar di setiap kotak untuk melengkapi tabel ini.



(1) Untuk menetapkan posisi (sudut) pada inkremen +45 derajat sesuai urutan

Resolusi: 8.192 pulsa/putaran

Sudut	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	360°
Metode penetapan alamat absolut	0	1024	<input type="text"/>	3072	<input type="text"/>	5120	6144	<input type="text"/>	8192
Metode penetapan alamat inkremental	0	+1024	+1024	+1024	+1024	+1024	+1024	+1024	+1024

(2) Untuk menetapkan berbagai posisi (sudut) sesuai urutan

Sudut	0°	45°	180°	135°	315°	90°	270°	360°	225°
Metode penetapan alamat absolut	0	1024	4096	3072	7168	2048	6144	8192	5120
Metode penetapan alamat inkremental	0	+1024	<input type="text"/>	-1024	<input type="text"/>	-5120	+4096	<input type="text"/>	-3072

Skor

Kembali

Anda telah menyelesaikan Tes Akhir. Berikut adalah hasil yang Anda peroleh.
Untuk menutup Tes Akhir ini, lanjutkan ke halaman berikutnya.

Jawaban yang benar: 0

Total pertanyaan: 7

Persentase: 0%

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

Anda gagal tes.

Anda telah menyelesaikan Kursus **Peralatan FA untuk Pemula (Pemosisian)**.

Terima kasih telah mengikuti kursus ini.

Kami berharap Anda menikmati materi pelajaran yang disajikan dan semoga informasi yang diperoleh dalam kursus ini dapat berguna untuk mengkonfigurasi sistem di masa mendatang.

Anda dapat meninjau kembali kursus sebanyak yang diinginkan.

Tinjau

Tutup