

Peralatan FA untuk Pengguna Baru (Posisi)

Ini adalah gambaran keseluruhan ringkas Kawalan Posisi untuk pengguna baru.

Pengenalan**Tujuan Kursus**

Kawalan posisi membolehkan pemindahan objek yang berkelajuan tinggi, tepat dan jitu ke destinasi. Kursus ini bertujuan untuk melengkapkan pengguna baru dengan pengetahuan asas yang diperlukan sebelum melaksanakan kawalan posisi sebenar.

Kandungan kursus ini adalah seperti yang berikut.
Kami mengesyorkan supaya anda bermula dari Babak 1.

Babak 1 - Mempelajari Asas Kawalan Posisi

Belajar asas kawalan posisi.

Babak 2 - Komponen yang Diperlukan untuk Kawalan Posisi

Untuk belajar mengenai pekesilapanan komponen yang diperlukan untuk kawalan posisi dan peranannya

Babak 3 - Bagaimana untuk Mengawal Posisi

Untuk belajar mengenai cara reka bentuk bagi kawalan posisi

Babak 4 - Apa yang Perlu Dipertimbangkan dalam Posisi Sebenar

Untuk belajar mengenai faktor lain yang perlu dipertimbangkan bagi kawalan posisi sebenar

Ujian Akhir

Gred lulus: 60% atau lebih tinggi.

Pengenalan**Bagaimana untuk menggunakan Alat e-Pembelajaran Ini**

Pergi ke halaman seterusnya		Pergi ke halaman seterusnya.
Kembali ke halaman sebelumnya		Kembali ke halaman sebelumnya.
Pergi ke halaman yang diinginkan		"Isi Kandungan" akan dipaparkan, membolehkan anda untuk mengemudi ke halaman yang diinginkan.
Keluar dari pembelajaran		Keluar dari pembelajaran. Tetingkap seperti skrin "Kandungan" dan pembelajaran akan ditutup.

Langkah-langkah keselamatan

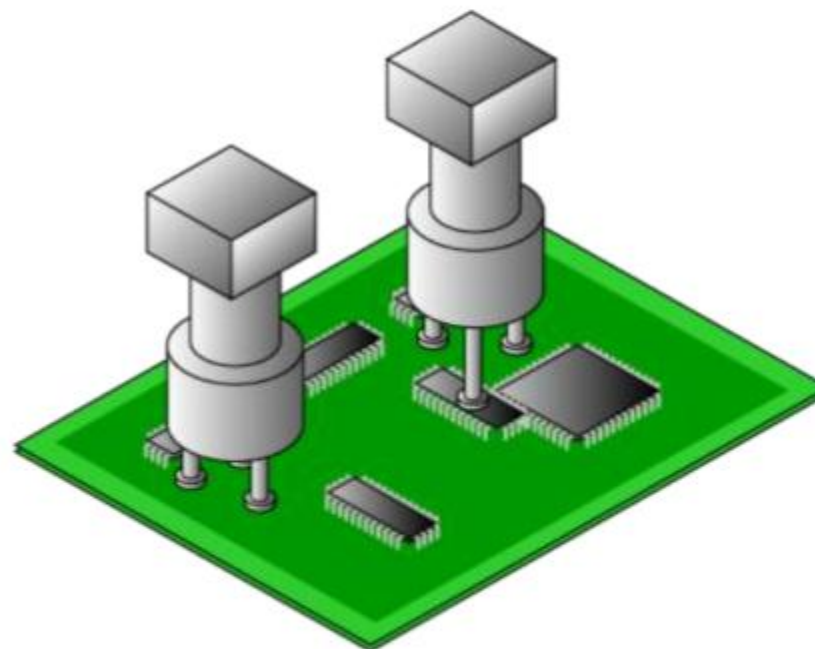
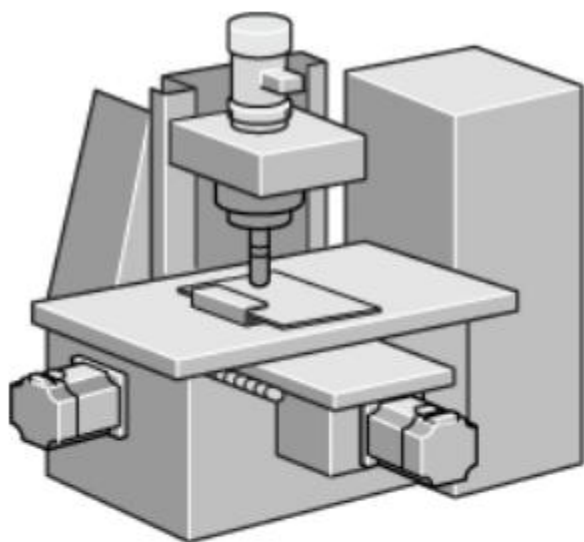
Sebelum menggunakan hardware fizikal sila baca Langkah-langkah Keselamatan dalam manual yang berkaitan dan patuhi maklumat keselamatan yang berkaitan yang terkandung di dalamnya.

Babak 1 Mengapa Kawalan Posisi?

Permintaan untuk Kawalan Posisi

Kemajuan pemesinan dan teknologi pemasangan telah meningkatkan takat kejituan dan kecekapan bagi produk perindustrian.

Oleh itu, permintaan bagi kawalan posisi semakin menjadi penting.



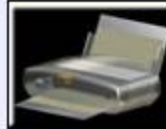
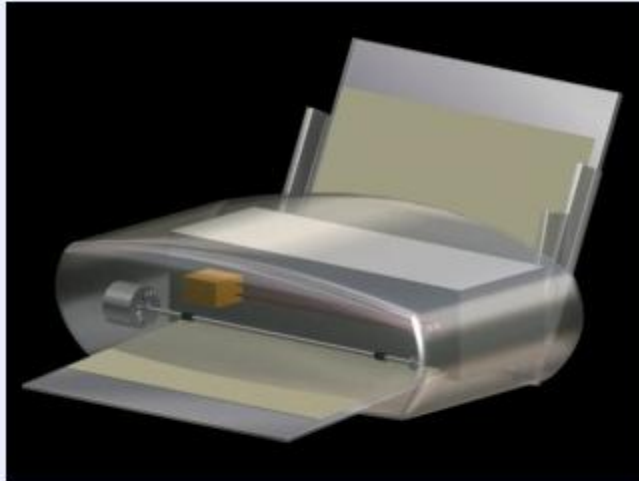
1.1**Contoh Kawalan Posisi**

Contoh biasa bagi kawalan posisi ialah printer jet dakwat.

Pergerakan yang tepat bagi kepala cetakan dan suapan kertas adalah perlu untuk printer resolusi tinggi.

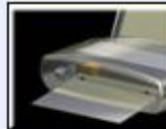
Dalam FA, kawalan posisi juga digunakan untuk sistem pengangkutan beg.

Klik imej kecil yang berikut untuk memainkan video contoh yang berkaitan.



Contoh biasa 1

Kepala printer jet dakwat



Contoh biasa 2

Suapan kertas printer jet dakwat



Contoh FA 1

Sistem pengangkutan beg

1.2.1 Apakah Kawalan posisi?

Kawalan posisi merujuk kepada Controlleran objek supaya ia bergerak dari kedudukan mula ke kedudukan sasaran dan berhenti di sana dengan jitu.

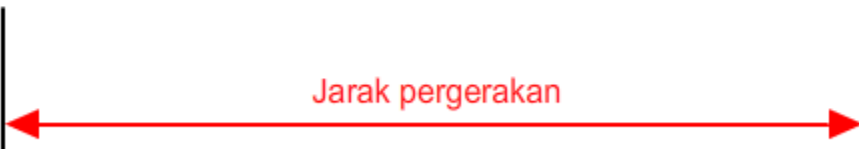
Tekan butang "Main" di bawah untuk melihat tindakan kawalan posisi.



Kedudukan mula

Kedudukan sasaran

Jarak pergerakan



1.2.2 Kawalan Posisi Optimum

Untuk meningkatkan kecekapan pemindahan apabila menggerakkan objek, adalah perlu untuk menggerakkannya secepat yang mungkin.

Bagaimanapun, unit pemacu (seperti motor) dan objek dipengaruhi oleh inersia dan geseran. Pecutan (Acceleration) atau penurunan (deceleration) secara tiba-tiba boleh menyentak (jerk) objek atau melampaui kedudukan sasaran.

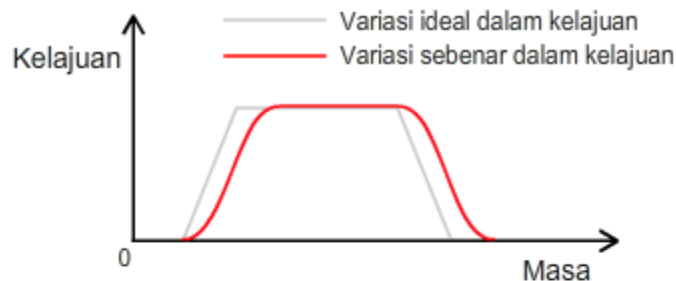
Untuk mengelakkan masalah ini, pecutan dan penurunan yang lancar diperlukan.

Rajah yang berikut menunjukkan pemindahan objek ke kedudukan sasaran melalui "pecutan," "kelajuan tetap" (constant speed) dan "penurunan."

Graf menunjukkan variasi ideal dan sebenar dalam kelajuan objek.

Jenis pergerakan ini boleh menggerakkan objek dengan cepat dan tepat.

Tekan butang "Main" di rajah yang berikut untuk melihat posisi dengan pecutan dan penurunan yang lancar.



Jarak pergerakan

Kedudukan sasaran

Berhenti



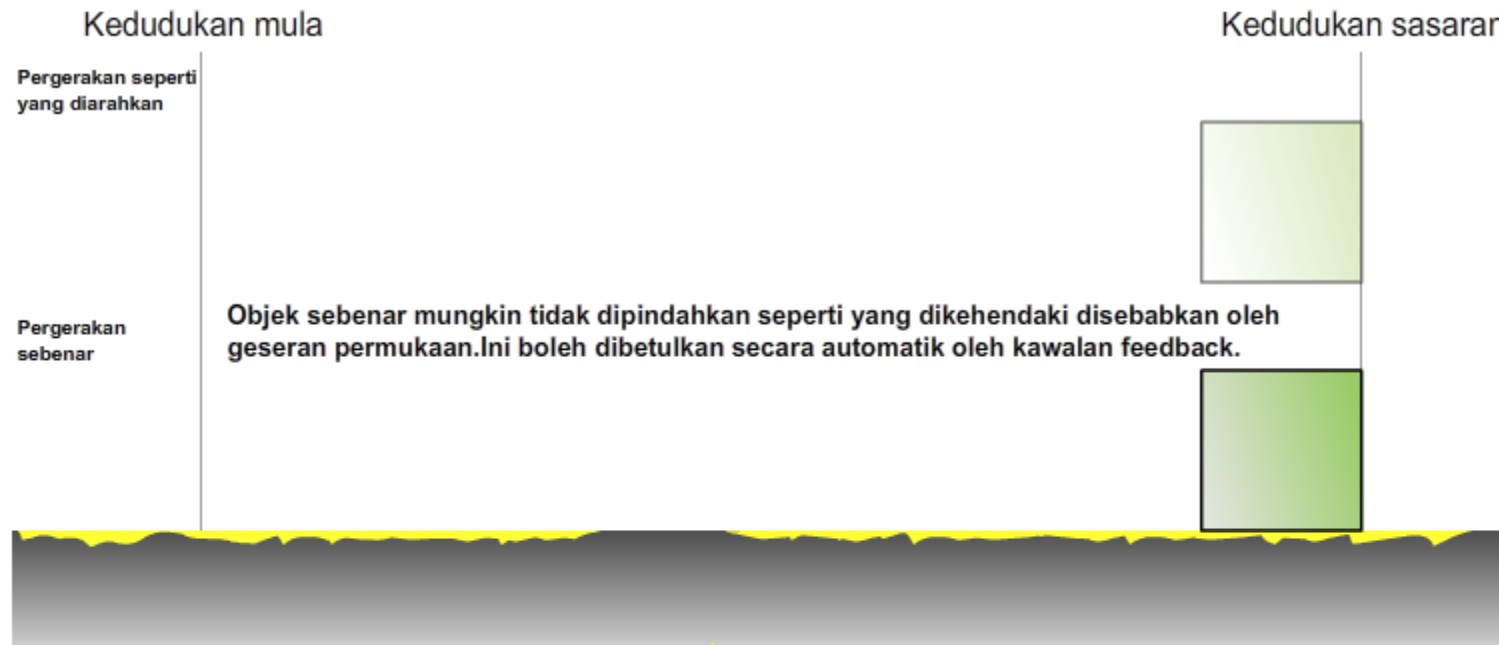
1.2.3

Posisi Tepat

Untuk membenarkan objek meninggalkan kedudukan mula dan mencapai kedudukan sasaran dengan tepat, ia mesti digerakkan sambil sentiasa membandingkan kedudukan semasa dengan kedudukan yang dinyatakan, dan melaraskan kelajuan untuk membetulkan kedudukan semasa.

Monitor dan pembedulan di sepanjang proses posisi dipanggil "kawalan feedback".

Tekan butang "Main" di rajah yang berikut untuk melihat peranan kawalan feedback.

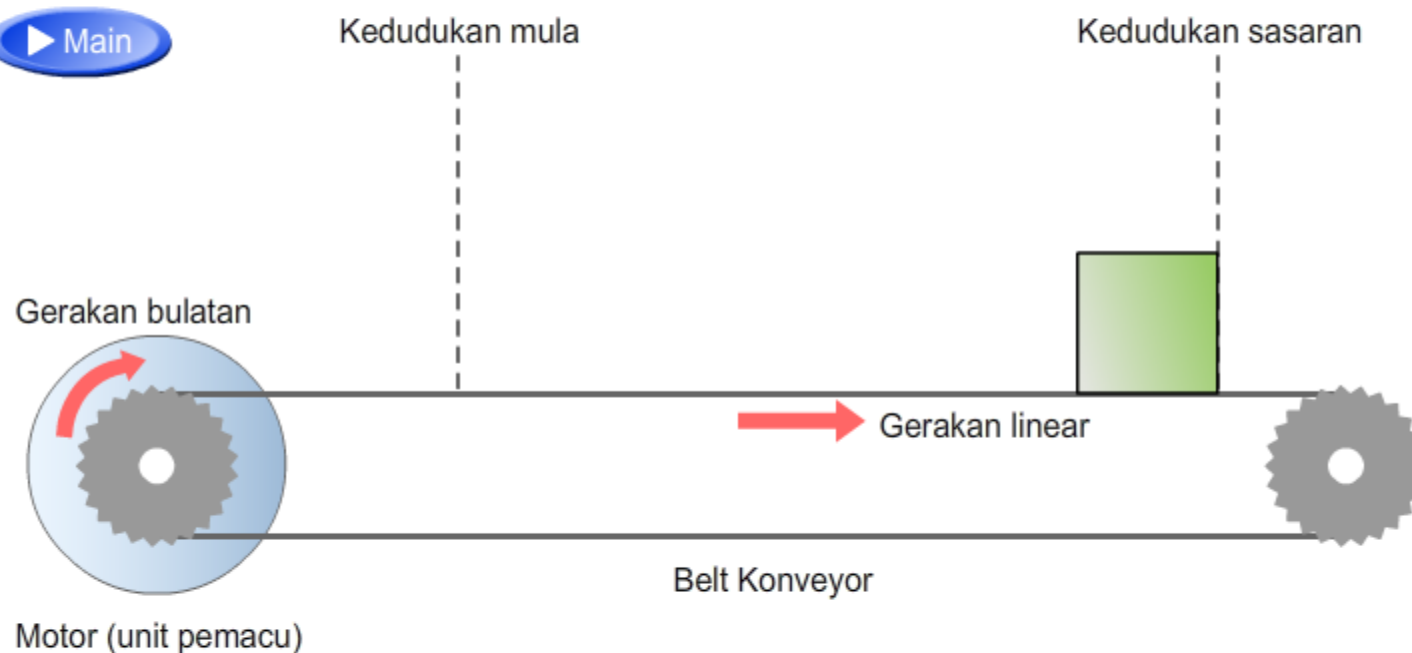


1.2.4 Menukar Gerakan Bulatan kepada Gerakan Linear

Operasi asas bagi kawalan posisi adalah pergerakan linear dari kedudukan permulaan ke kedudukan sasaran.

Motor-kawalan-mudah yang sangat cekap selalunya digunakan untuk unit pemacu bagi gerakan linear. Disebabkan operasi motor adalah gerakan bulatan (gerakan berputar), belt konveyor digunakan untuk menukar gerakan bulatan kepada gerakan linear seperti yang ditunjukkan dalam rajah di bawah.

Tekan butang "Main" dalam rajah di bawah untuk melihat penukaran dari gerakan bulatan kepada gerakan linear.



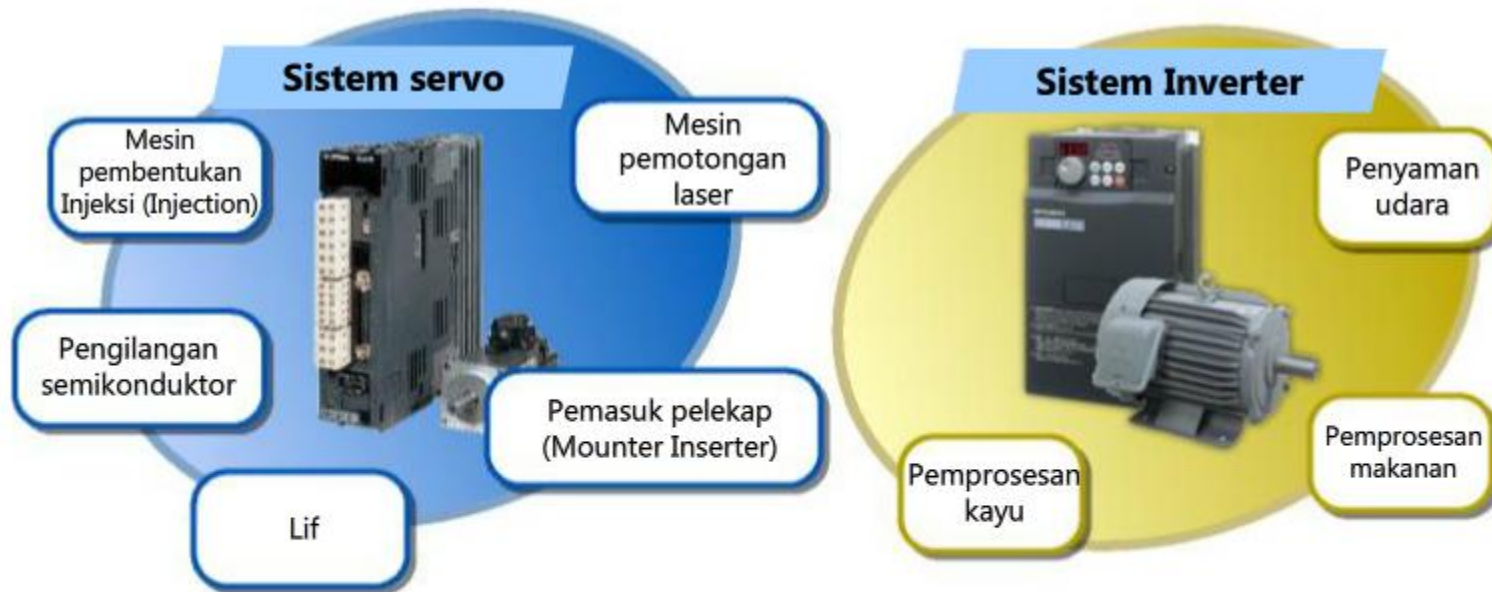
1.3 Kelebihan Menggunakan Sistem Servo untuk Kawalan Posisi

Dua sistem kawalan utama digunakan untuk kawalan dengan motor adalah ; Sistem servo dan Sistem inverter.

Mari kita memeriksa di mana sistem servo dan sistem inverter digunakan.

Seperti yang ditunjukkan dalam contoh yang berikut, sistem inverter digunakan untuk mengawal kelajuan. Sistem servo adalah sesuai untuk kawalan posisi.

Contoh sistem servo dan sistem inverter



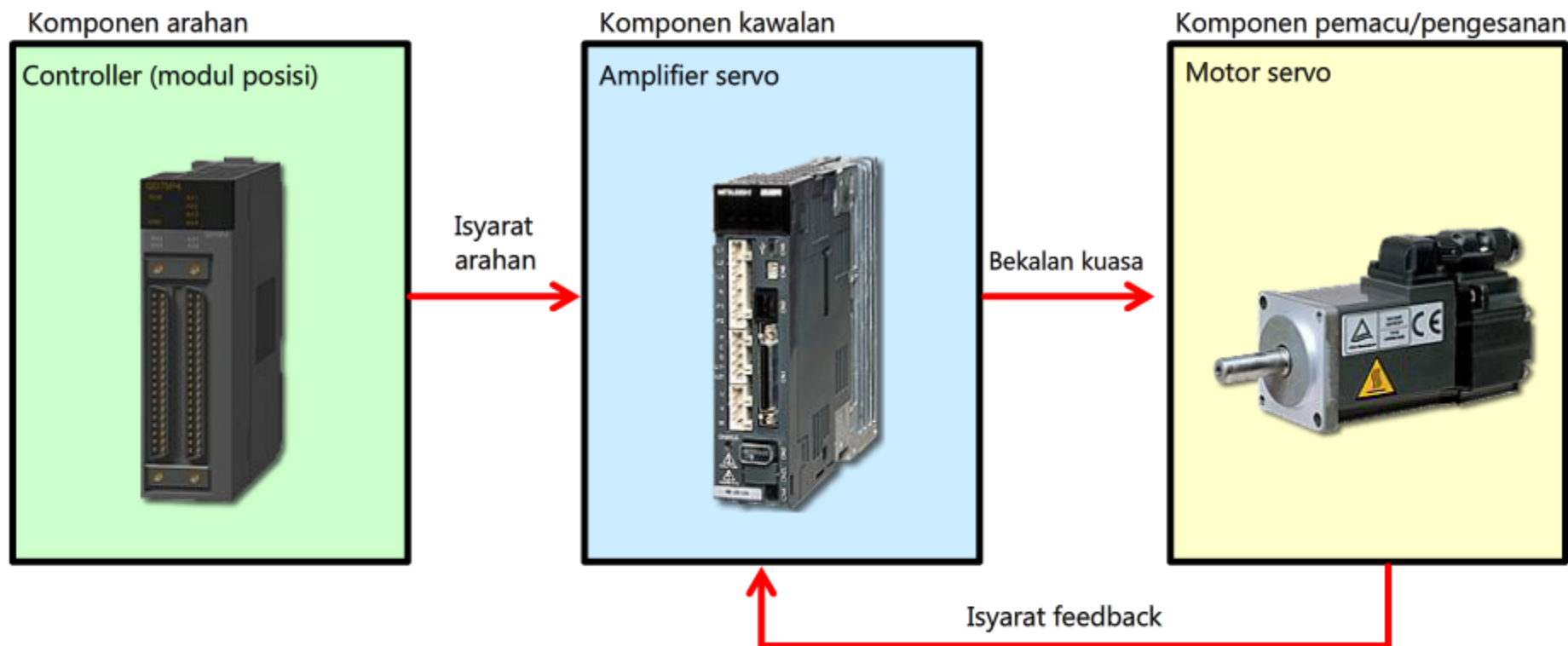
Babak 2 Komponen yang Diperlukan untuk Kawalan Posisi

Dalam Babak ini, anda akan belajar mengenai komponen yang diperlukan untuk kawalan posisi menggunakan sistem servo dan peranan komponen individu.

Kawalan posisi terdiri daripada tiga komponen: komponen arahan, komponen kawalan dan komponen pemacu/pengesanan.

Rajah yang berikut menunjukkan konfigurasi pekesilapan menggunakan controller (modul posisi) dalam bahagian arahan, amplifier servo dalam bahagian kawalan dan motor servo dalam bahagian pemacu/pengesanan.

Konfigurasi Pekesilapan untuk Kawalan Posisi

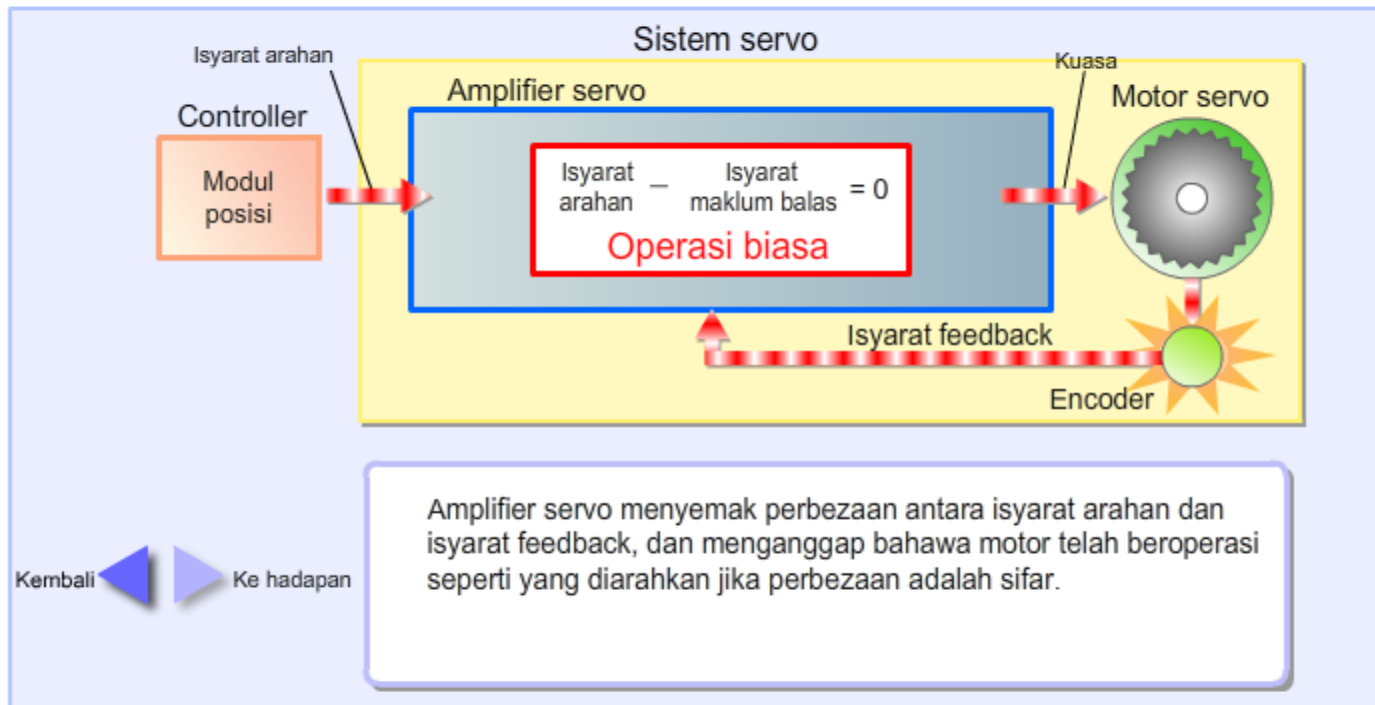


2.1

Aliran Kawalan Posisi

Di sini, anda akan belajar mengenai aliran isyarat kawalan antara komponen pekesilapanan.

Tekan butang "Ke hadapan" dalam rajah di bawah untuk melihat aliran kawalan posisi.
(Penekanan butang "Kembali" mengembalikan anda ke penerangan sebelumnya.)

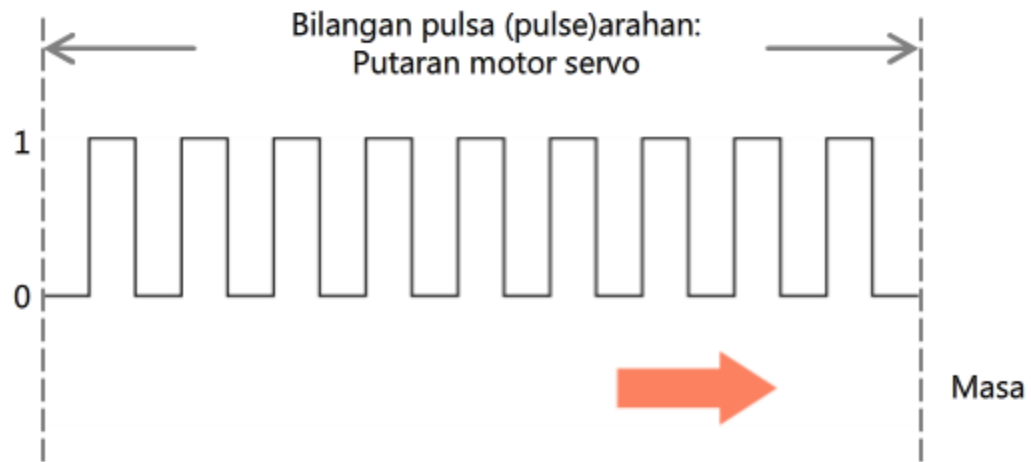


2.2.1

Peranan Modul Posisi

Untuk memindahkan objek, modul posisi menjana dan menghantar isyarat arahan ke amplifiler servo. Dalam kawalan posisi, isyarat pulsa digunakan sebagai isyarat arahan dan dipanggil pulsa arahan. Motor servo berputar mengikut bilangan pulsa arahan yang dihantar dari modul posisi ke amplifiler servo. Bilangan pulsa arahan per masa unit dipanggil frekuensi pulsa arahan dan digunakan untuk mengawal kelajuan motor servo.

Rajah yang berikut menunjukkan bilangan pulsa arahan dan frekuensi pulsa (pulse) arahan.



Bilangan pulsa arahan per masa unit:
Kelajuan motor servo = Frekuensi pulsa arahan [pulsa/saat]

2.2.2

Peranan Bilangan bagi Pulsa Arah dan Frekuensi Pulsa Arah

Di sini anda akan belajar peranan bilangan bagi pulsa arah dan frekuensi pulsa arah serta hubungan antara peranannya dan objek (kerja*).

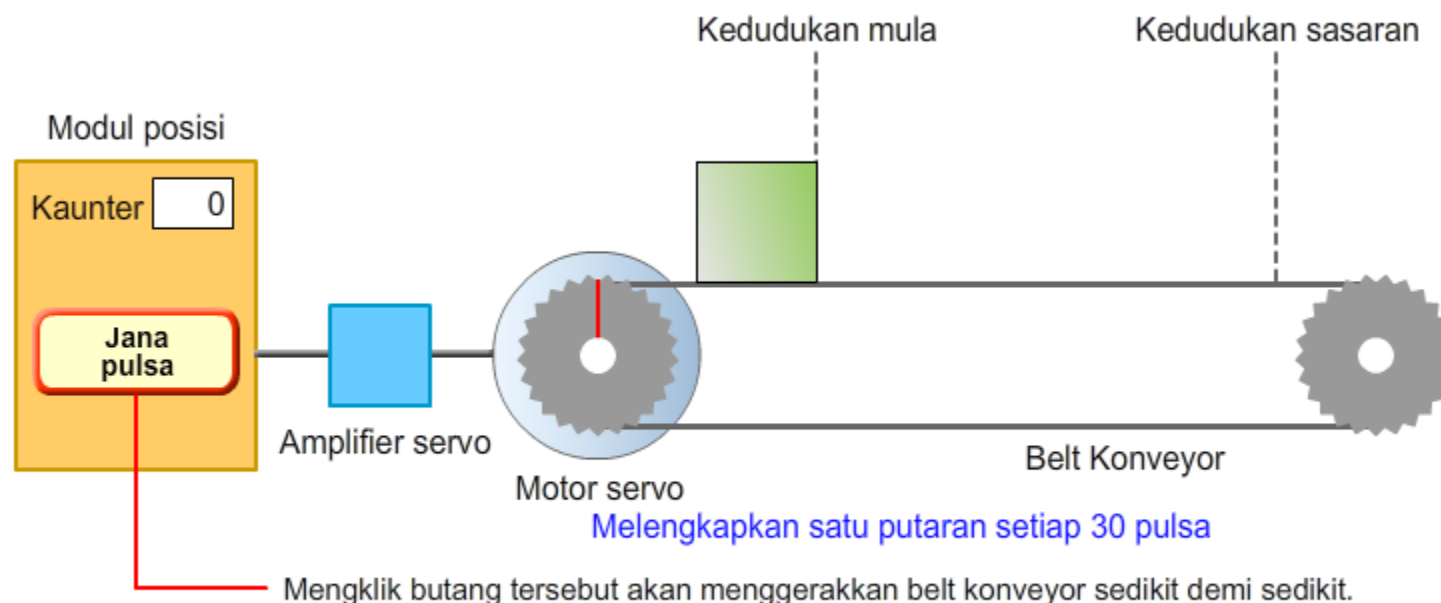
Rajah di bawah menunjukkan belt konveyor menggunakan motor servo yang melengkapkan satu putaran setiap 30 pulsa. Penekanan butang di modul posisi satu kali akan menjana satu pulsa.

Satu pulsa memutar motor servo 12 darjah dan kerja di belt konveyor bergerak ke arah kedudukan sasaran.

Bilangan butang ditekan (nilai kaunter) adalah bilangan pulsa arah, dan interval di mana butang ditekan adalah frekuensi pulsa arah.

* Dalam kawalan posisi, objek sasaran untuk ditempatkan dipanggil "kerja."

Tekan butang "Jana pulsa" di modul posisi dalam rajah di bawah untuk melihat hubungan antara bilangan pulsa arah/frekuensi pulsa arah dan kerja.



2.3.1 Peranan Motor Servo

Motor servo menggerakkan kerja dengan memutar mengikut kuasa yang dibekalkan oleh amplifier servo.

Motor servo mempunyai pengesan terbina-dalam (encoder) yang boleh mengira kelajuan putaran dengan tepat dan berapa kali motor telah berputar.

Dalam posisi sebenar, mekanisme mungkin tidak berfungsi seperti yang diarahkan disebabkan oleh ciri-ciri mesin dan gangguan.

Untuk mengelakkan masalah ini, mekanisme feedback yang menggunakan encoder diperlukan.

Kelajuan putaran tertaraf (Rated rotation speed)

Kelajuan putaran motor servo yang paling cekap dipanggil "kelajuan putaran tertaraf."

Penetapan kelajuan bagi operasi tetap kepada kelajuan putaran tertaraf [r/min] untuk motor servo membolehkan operasi posisi yang cekap.

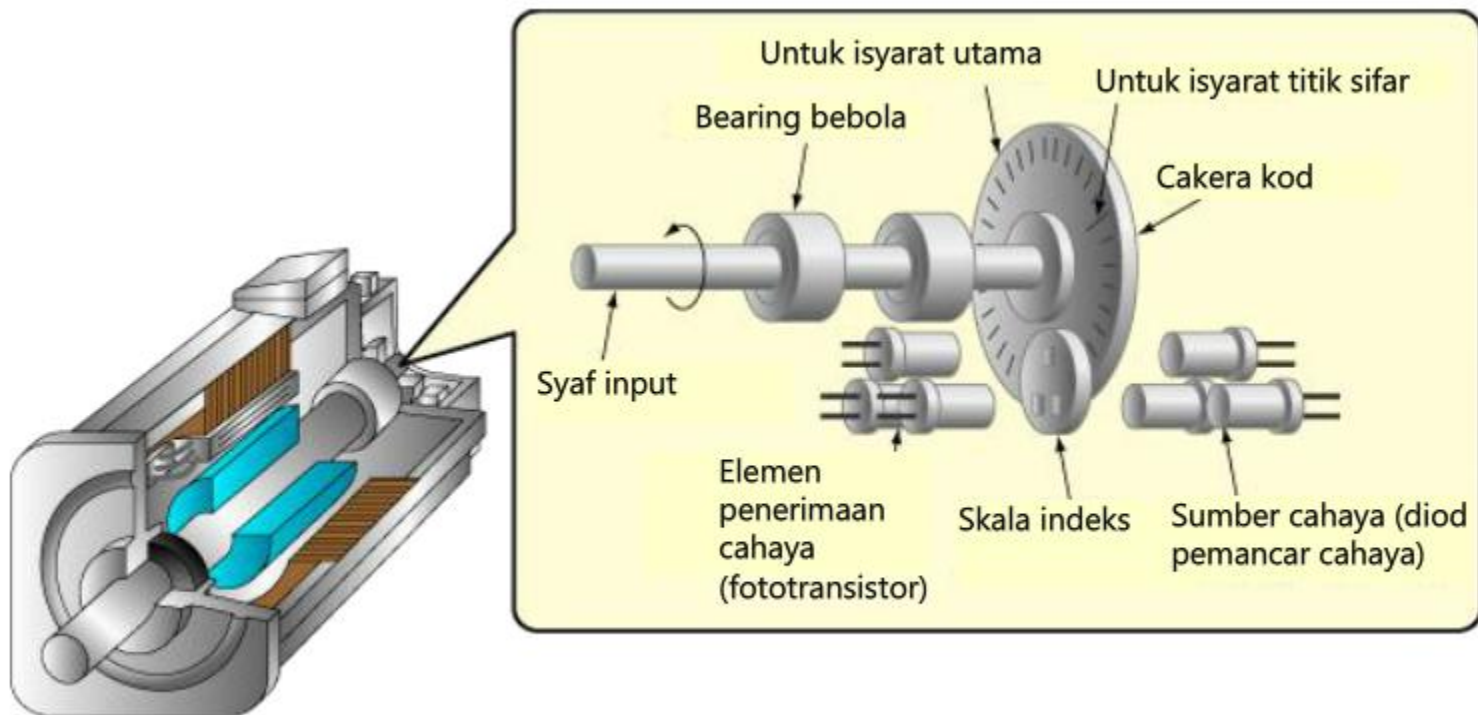
Mekanisme encoder

Cahaya disinarkan pada cakera berputar dengan jarak belahan sama rata berdekatan dengan lilitannya.

Encoder yang diletakkan di belakang cakera membilang setiap kali cahaya bersinar melalui belahan.

Bilangan yang telah dikira dihantar kembali ke amplifier servo untuk membolehkan kawalan posisi yang tepat.

Lebih tinggi resolusi encoder [pulsa/putaran] bagi motor servo, lebih tepat posisi.

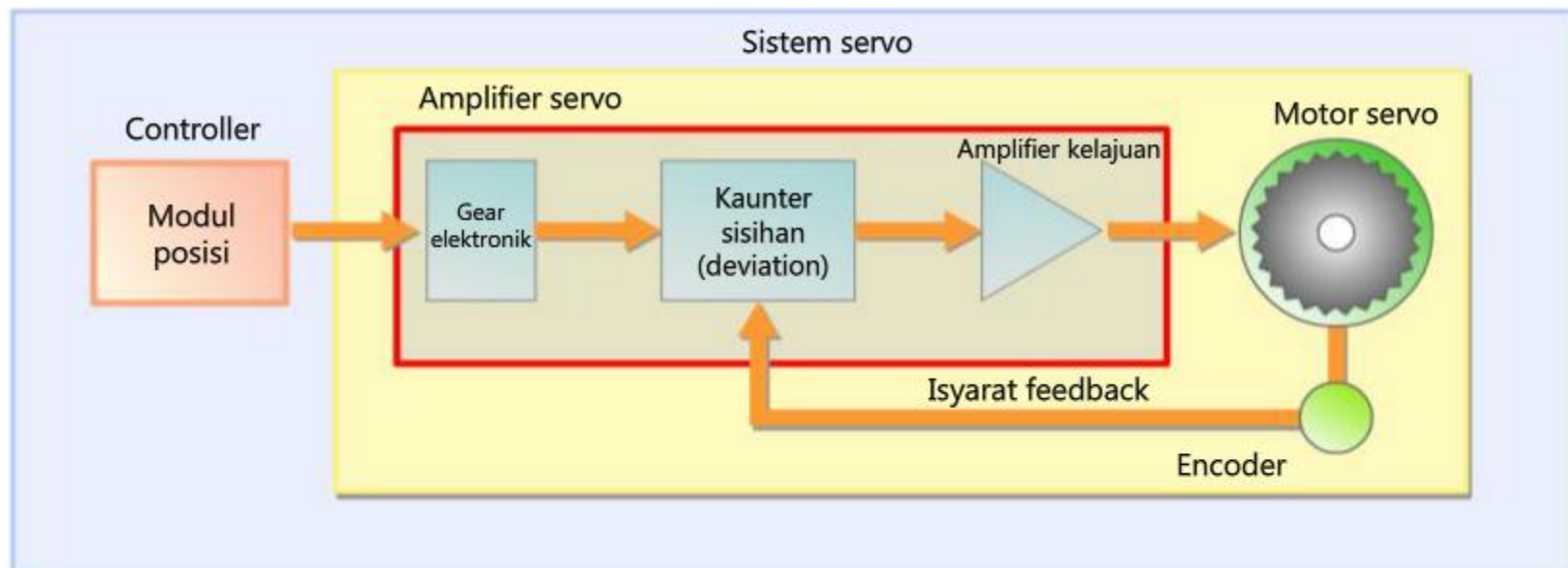


2.4

Peranan Amplifier Servo

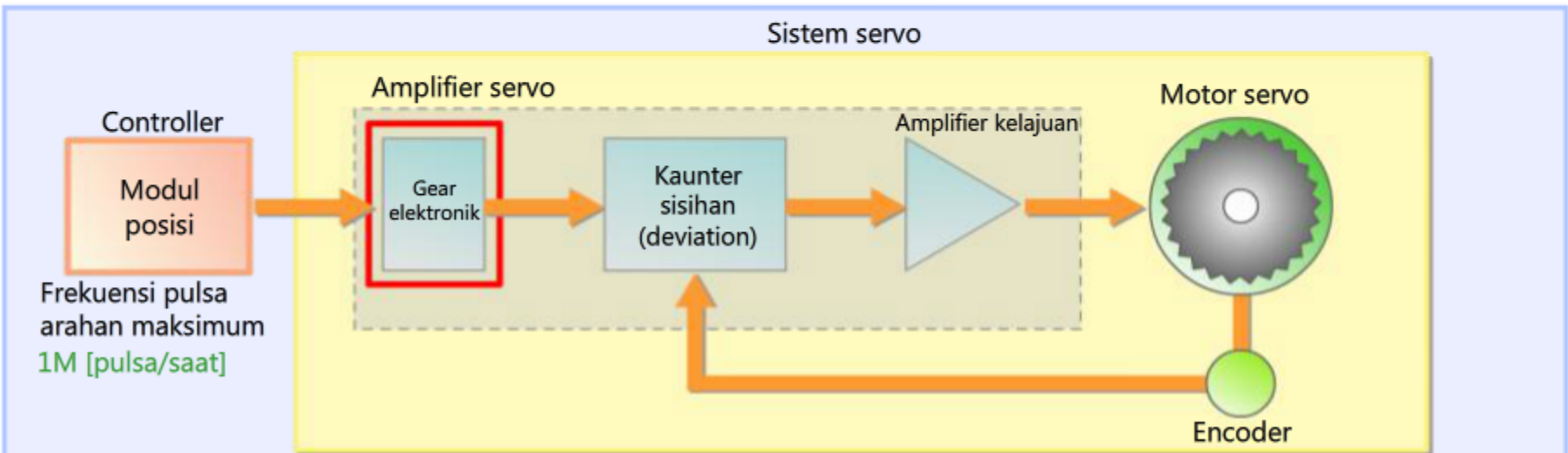
Amplifier servo mengawal motor servo seperti yang diarahkan oleh isyarat arahan dari modul posisi. Amplifier servo juga menggunakan isyarat feedback dari encoder untuk terus menyemak sama ada motor servo beroperasi seperti yang diarahkan (untuk kesilapan) dan untuk membetulkan mana-mana kesilapan mengikut keperluan.

Di sini, anda akan belajar mengenai "gear elektronik," "kaunter sisihan," (deviation counter) dan "amplifier kelajuan" bagi amplifier servo.



2.4.1 Peranan Gear Elektronik

Motor servo beroperasi dengan sangat cekap di kelajuan putaran tertaraf (rated). Bagaimanapun, frekuensi pulsa arahan maksimum yang boleh dioutput oleh modul posisi adalah tetap, dan jika nilai ini terlalu rendah, ia tidak boleh mengoutput arahan yang mencukupi untuk motor mencapai kelajuan putaran tertaraf. Untuk menyelesaikan masalah ini, gear elektronik disediakan untuk meningkatkan frekuensi pulsa arahan.



Resolusi Encoder: 262,144 [pulsa/putaran]

Kelajuan putaran tertaraf: 3,000 [rpm]

Kelajuan putaran maksimum: 6,000 [rpm]

Contoh: Apabila tiada gear digunakan (x), kelajuan maksimum bagi motor servo ialah $1,000,000 \times 1/262,144 \times 60 = 229$ [rpm]

Magnifikasi gear elektronik	Kelajuan maksimum bagi motor servo [rpm]	
1x (tanpa gear)	229	Kelajuan putaran tertaraf tidak dicapai dan prestasi motor servo tidak boleh dicapai.
2x	458	
10x	2,290	
20x	4,580	Kelajuan putaran tertaraf dicapai dan prestasi motor servo boleh dicapai.

Di dalam keadaan ini, nisbah gear elektronik harus ditetapkan kepada sekitar 20x untuk menukar frekuensi pulsa arahan untuk mengawal kelajuan motor.

2.4.1 Peranan Gear Elektronik

Menentukan nisbah gear elektronik

Frekuensi pulsa arahan \geq kelajuan putaran motor servo



Frekuensi pulsa arahan maksimum x nisbah gear elektronik \geq resolusi x kelajuan putaran tertaraf

Tetapkan nisbah gear elektronik supaya ia memenuhi yang di atas.

Contoh: Dalam keadaan yang berikut:

Frekuensi pulsa arahan: 200k
[pulsa/saat]

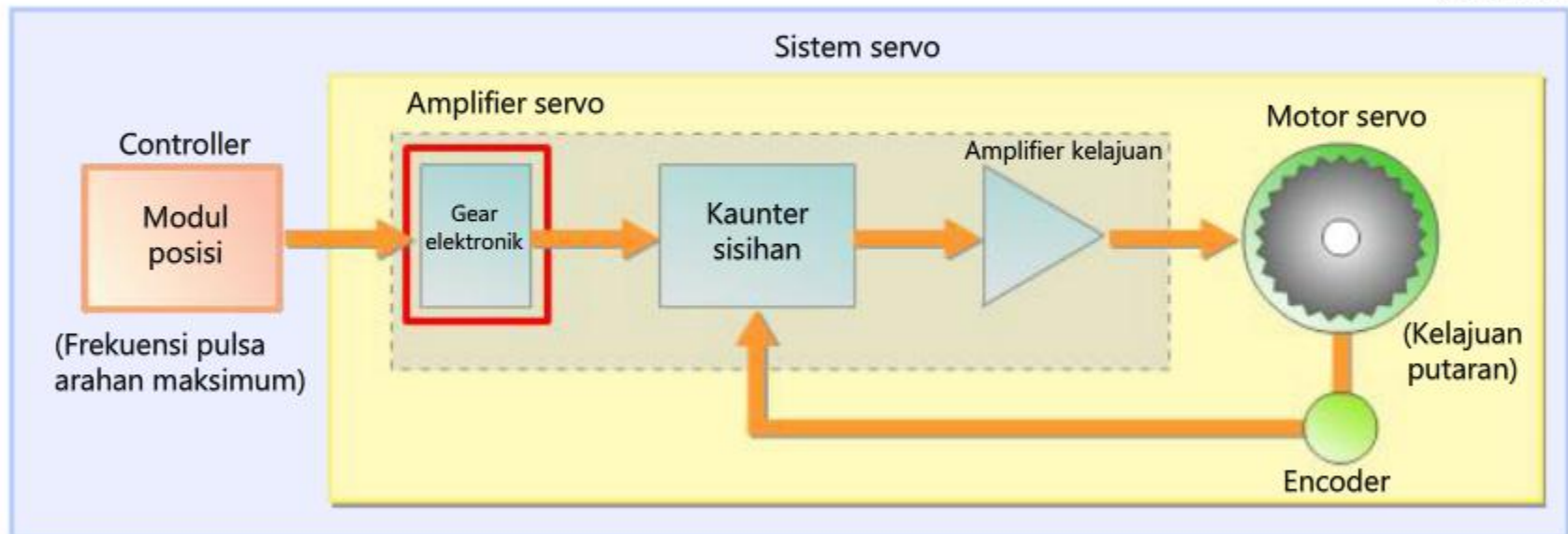
Resolusi: 16,384 [pulsa/putaran]

Kelajuan putaran tertaraf: 2,400
[rpm] (2,400 [rpm] = 40 [r/saat])

$$200k \text{ [pulsa/saat]} \times \text{Nisbah gear elektronik} \geq 16,384 \text{ [pulsa/putaran]} \times 40 \text{ [r/saat]}$$

$$\text{Nisbah gear elektronik} \geq \frac{16,384 \text{ [pulsa/putaran]} \times 40 \text{ [r/saat]}}{200k \text{ [pulsa/saat]}}$$

diperoleh.



2.4.2

Peranan Kaunter Sisihan (Deviation Counter)

Kaunter sisihan menolak pulsa feedback encoder dari pulsa arahan modul posisi.

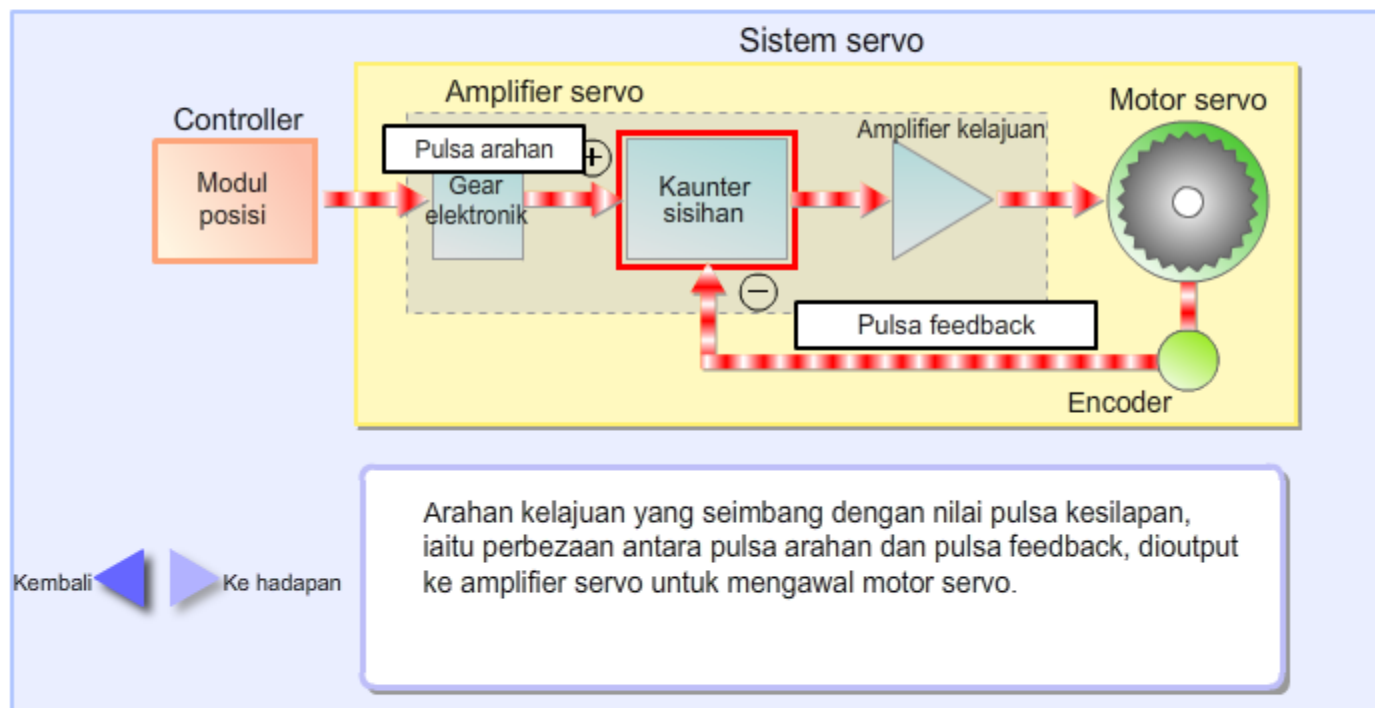
Hasil pulsa yang terkumpul di kaunter sisihan dipanggil pulsa kesilapan.

Kaunter sisihan mengoutput arahan kelajuan yang seimbang dengan nilai pulsa kesilapan ke amplifier kelajuan.

Apabila bilangan pulsa kesilapan adalah besar, kelajuan putaran motor servo dipercepatkan. Apabila ia menjadi lebih kecil, kelajuan diperlahankan dan dihentikan apabila nilai adalah sifar.

Rajah yang berikut menerangkan peranan kaunter sisihan.

Tekan butang "Ke hadapan" dalam rajah di bawah untuk melihat peranan kaunter kedudukan.
(Penekanan butang "Kembali" mengembalikan anda ke penerangan sebelumnya.)

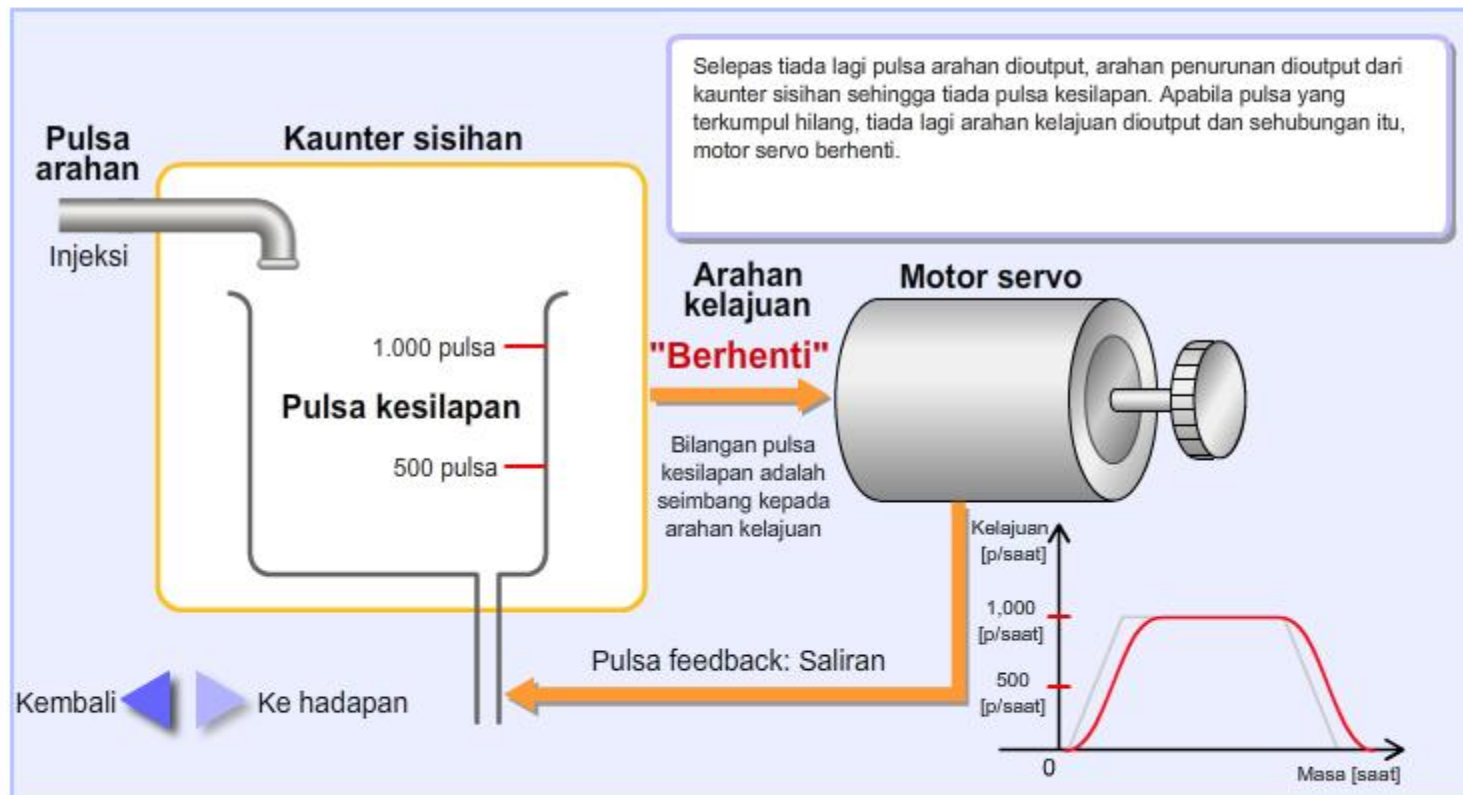


2.4.3 Mekanisme Feedback

Sistem servo mempunyai mekanisme feedback untuk memastikan posisi yang tepat, lancar dan berkelajuan tinggi. Mekanisme feedback pada asasnya menjana pulsa kesilapan, iaitu perbezaan (kelewatan) antara pulsa arahan dan pulsa feedback.

Rajah yang berikut menerangkan mekanisme feedback.

Tekan butang "Ke hadapan" dalam rajah di bawah untuk melihat mekanisme feedback. (Penekanan butang "Kembali" mengembalikan anda ke penerangan sebelumnya.)



2.4.3 Mekanisme Feedback

Melaraskan Tindak Balas dari Mekanisme Feedback

Pulsa kesilapan bertindak sebagai penapis yang mengeluarkan bunyi(noise) yang dijana oleh pulsa arahan dan pulsa feedback. Nilai yang digunakan untuk melaraskan jumlah tersebut dipanggil "pertambahan gelung kedudukan." (position loop gain). Apabila nilai ini adalah optimum, tindak balas feedback meningkat dari segi profil kelajuan dan ketepatan posisi. Perhatikan bahawa fluktuasi dalam pertambahan gelung kedudukan adalah sepadan dengan fluktuasi dalam operasi motor servo.

Imej: Menukar pertambahan gelung kedudukan = Menukar saiz bekas pulsa kesilapan

Bunyi = Fluktuasi permukaan air

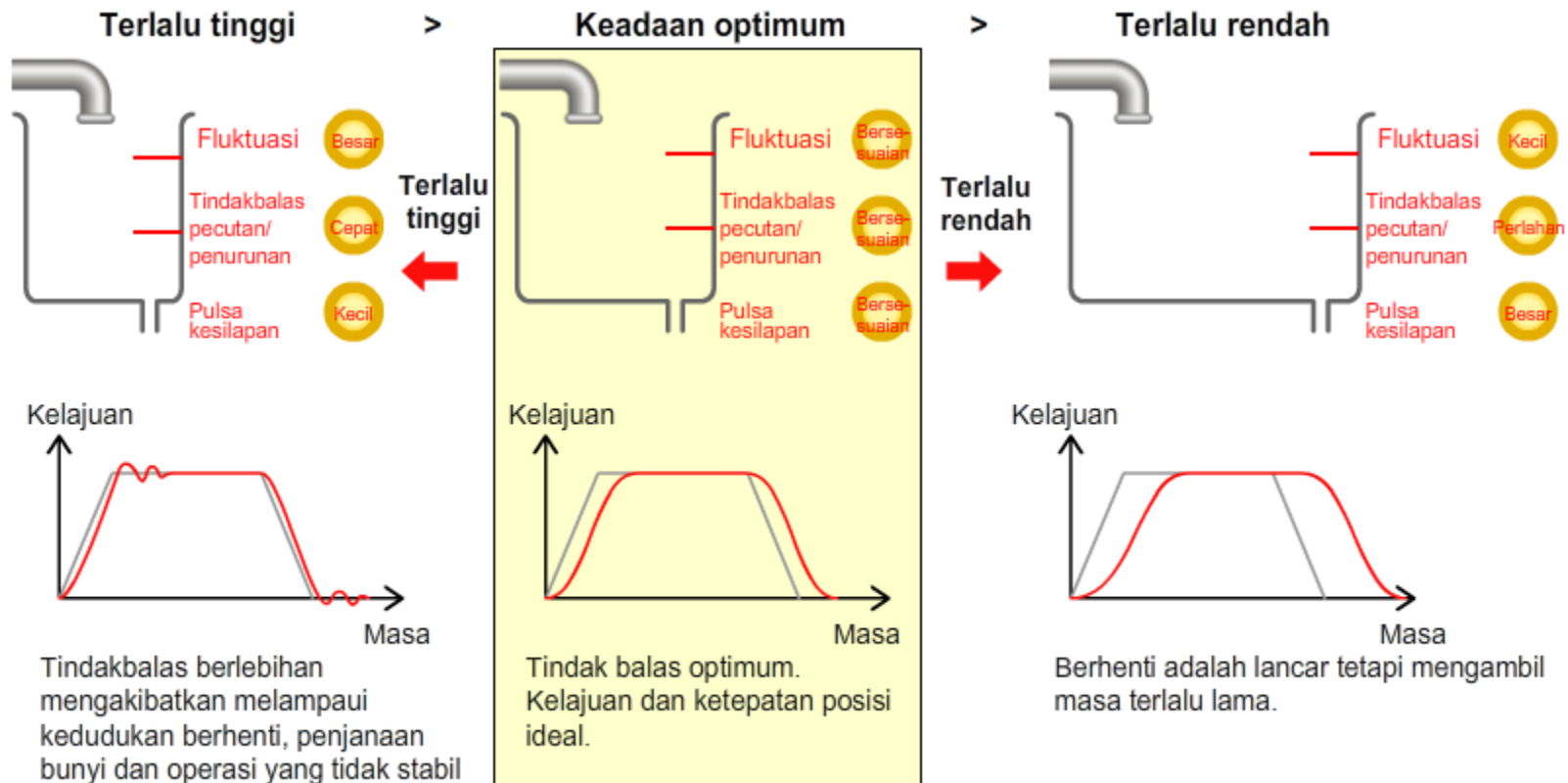


Fluktuasi dalam arahan kelajuan



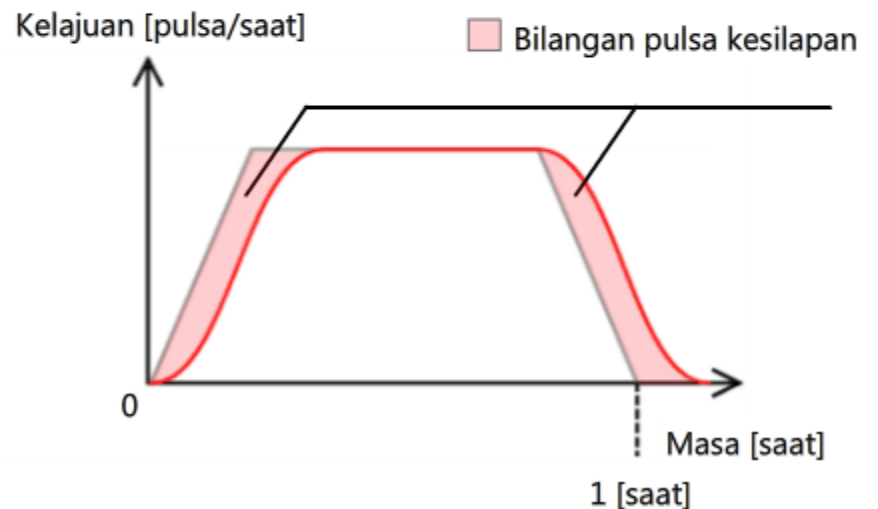
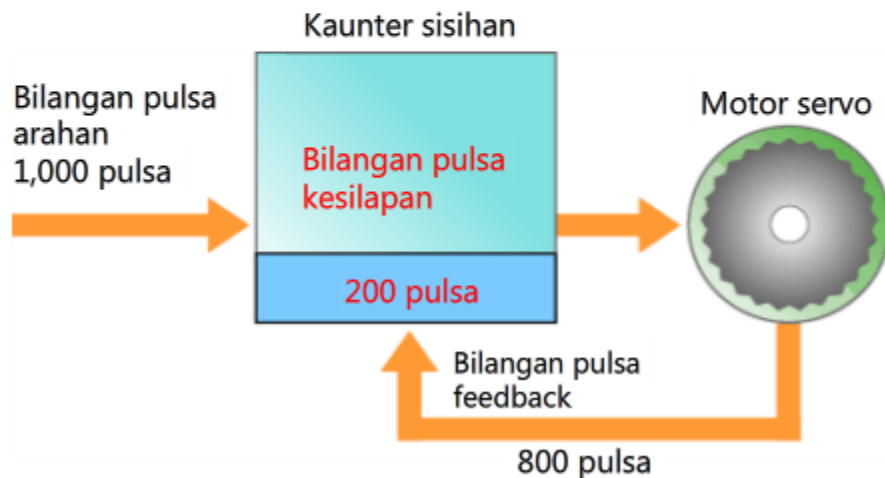
Fluktuasi dalam operasi motor servo

Pertambahan gelung kedudukan



2.4.3 Mekanisme Feedback

Mengira Pertambahan Gelung Kedudukan (Position Loop Gain)



Pertambahan gelung kedudukan boleh dikira seperti yang ditunjukkan di bawah.

* Anggaran: 1,000 pulsa arahan, 800 pulsa feedback, 1,000 [pulsa/saat] bagi frekuensi pulsa arahan

$$\text{Bilangan pulsa kesilapan} = [\text{pulsa arahan}] - [\text{pulsa feedback}]$$

$$200 \text{ pulsa} = 1,000 \text{ pulsa} - 800 \text{ pulsa}$$

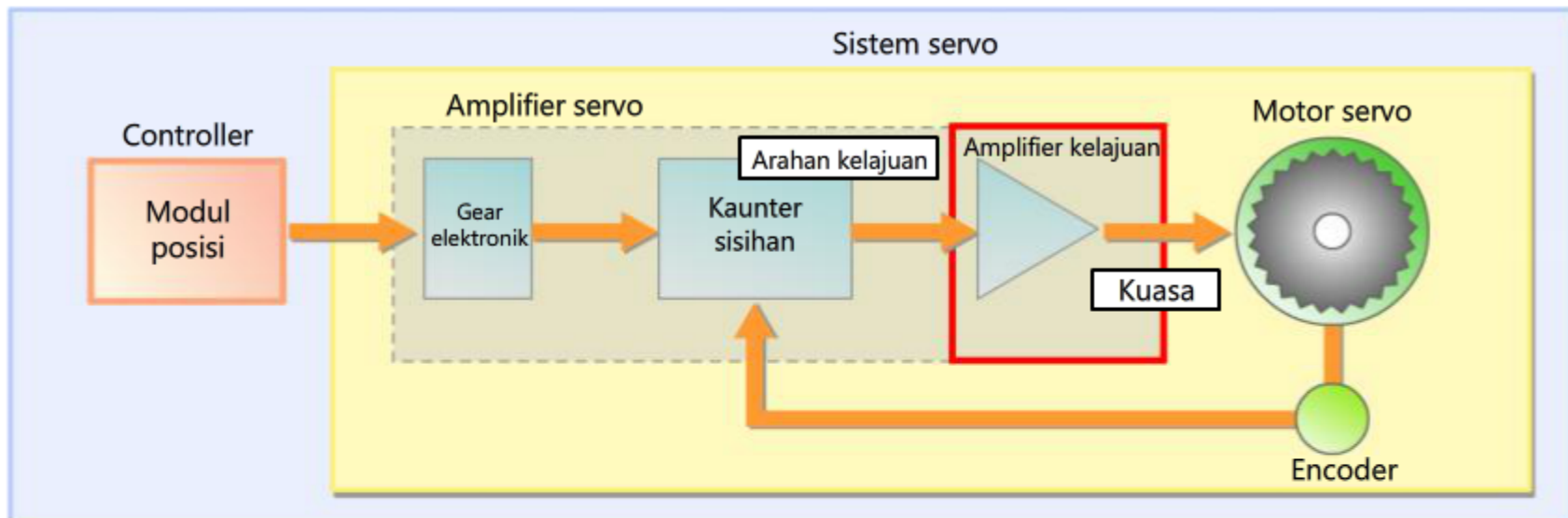
$$\text{Pertambahan gelung kedudukan} = \frac{\text{Frekuensi pulsa arahan}}{\text{Bilangan pulsa kesilapan}}$$

$$5 \text{ [rad/saat]} = \frac{1,000 \text{ [pulsa/saat]}}{200 \text{ pulsa}} \quad \text{Pertambahan gelung kedudukan: } 5 \text{ [rad/saat]}$$

2.4.4 Peranan Amplifier Kelajuan

Amplifier kelajuan membekalkan kuasa ke motor servo berdasarkan arahan kelajuan dari kaunter sisihan. Arahan kelajuan adalah seimbang dengan bilangan pulsa kesilapan di kaunter sisihan.

Bilangan denyutan ralat	Arahan kelajuan	Kelajuan putaran motor servo
Besar	Tinggi	Tinggi
Kecil	Rendah	Rendah
Sifar	Tiada	Berhenti

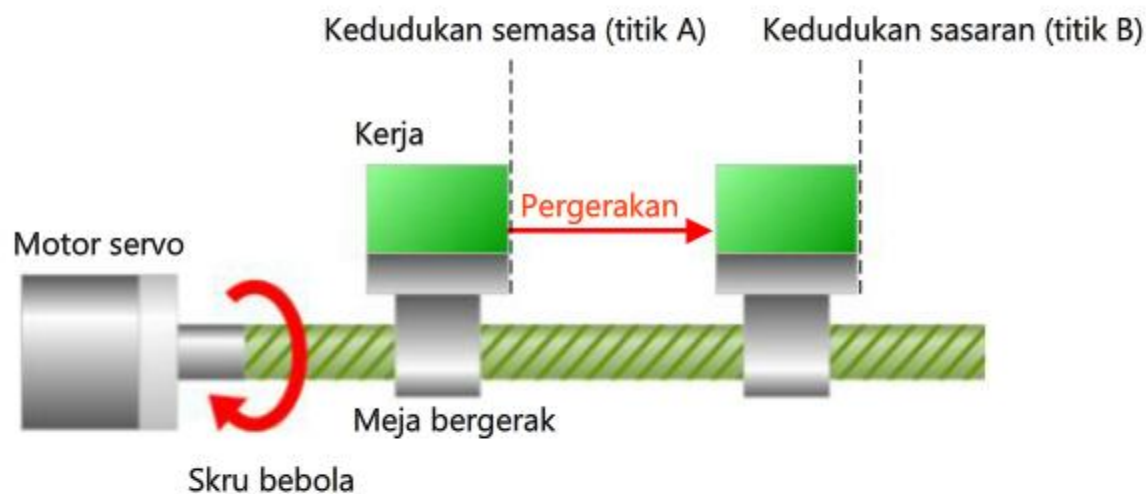


Babak 3 Bagaimana untuk Melaksanakan Kawalan Posisi

Dalam Babak ini, anda akan belajar bagaimana sebenarnya untuk melaksanakan posisi.

- 3.1 Kedudukan rujukan (Reference point)
- 3.2 Cara penetapan alamat (Address designation methods)
- 3.3 Bagaimana untuk menukar jarak dan kelajuan kepada pulsa arahan dan frekuensi pulsa

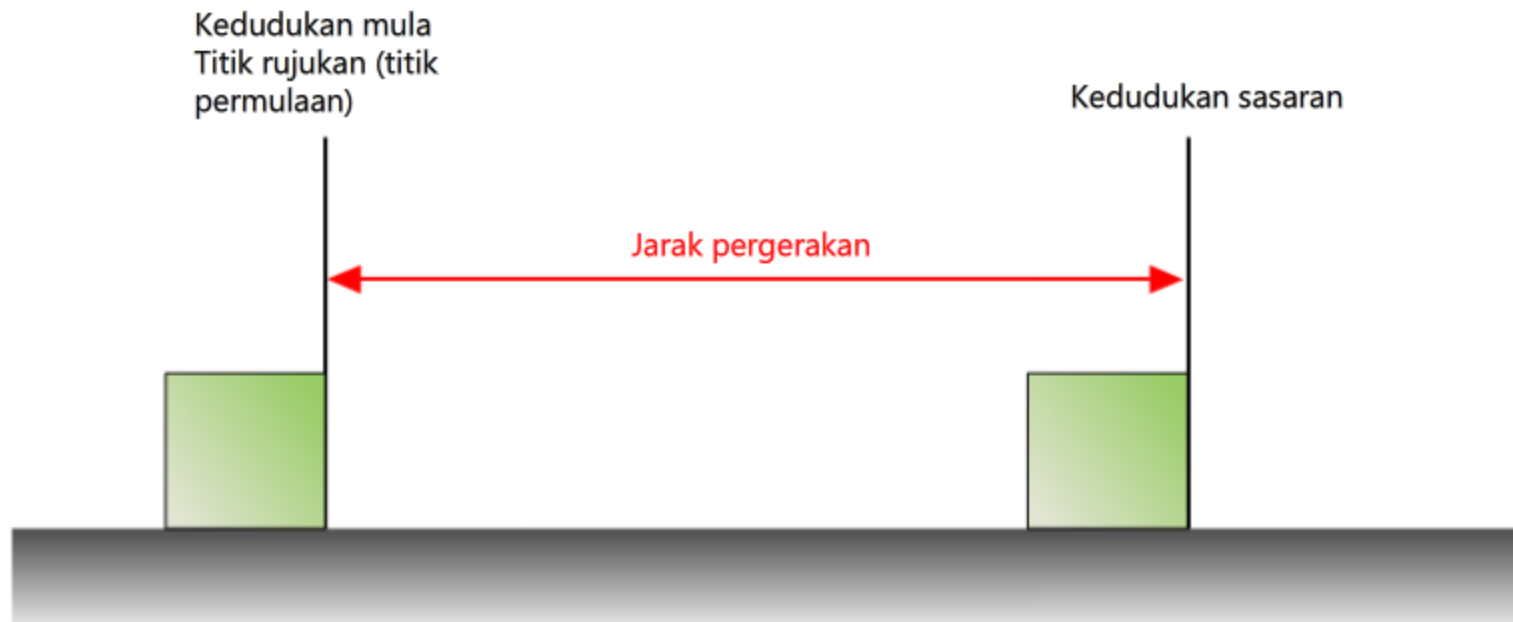
Dalam Bahagian 3.3, anda akan belajar sistem kawalan posisi yang ditunjukkan di bawah.



3.1

Titik Permulaan sebagai Kedudukan Rujukan

Dalam kawalan kedudukan, titik permulaan selalunya digunakan sebagai kedudukan rujukan. Kedudukan sasaran boleh ditentukan dengan menentukan titik permulaan. Kawalan kedudukan memadamkan kedudukan sasaran dengan merujukan kepada kedudukan kerja(work).



3.2

Cara Penetapan Alamat

Terdapat dua jenis cara penetapan alamat: cara penetapan alamat absolute (ABS) dan cara penetapan alamat kenaikan (INC). Spesifikasi kedudukan sasaran berbeza bergantung pada cara penetapan alamat yang digunakan.

Cara penetapan alamat absolute

Dalam kawalan posisi, jarak dari titik permulaan dipanggil "alamat." (Alamat titik permulaan adalah "0".)

Dalam cara penetapan alamat absolute, "alamat" dinyatakan sebagai kedudukan sasaran bagi posisi.

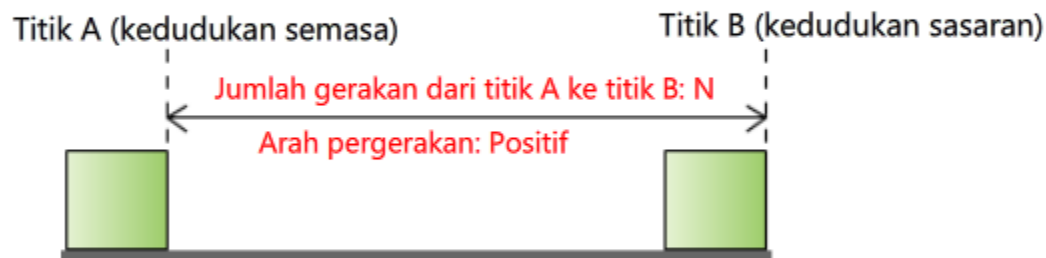
Cara ini menjadikannya mudah untuk menetapkan kedudukan sasaran dan digunakan untuk kawalan mesin yang umum.



Cara penetapan alamat kenaikan (Incremental)

Jarak dan arah pergerakan dari kedudukan semasa ke kedudukan sasaran ditentukan.

Cara penetapan alamat ini adalah bersesuaian untuk "penyuapan kadar tetap" untuk menggerakkan secara berulang dengan jumlah yang diberi, seperti menyuap kertas printer jet dakwat.



Dalam cara penetapan alamat absolute, jarak pergerakan adalah perbezaan antara alamat kedudukan permulaan dan alamat kedudukan sasaran.

Dalam cara penetapan alamat kenaikan, jarak pergerakan telah pun dinyatakan.

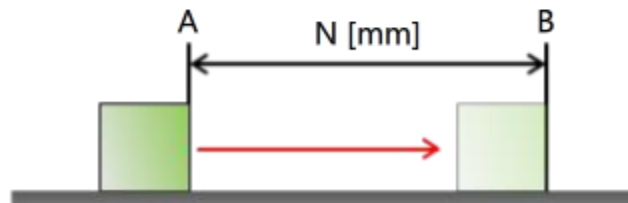
3.3

Prosedur Reka Bentuk Kawalan Posisi

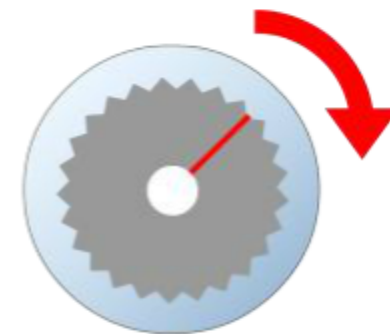
Di sini, anda akan belajar bagaimana untuk menentukan bilangan pulsa arahan dan frekuensi pulsa arahan yang diperlukan sebenarnya untuk menggerakkan kerja dari titik A ke titik B.

Rajah yang berikut menunjukkan prosedur untuk menentukan bilangan pulsa arahan dan frekuensi pulsa arahan.

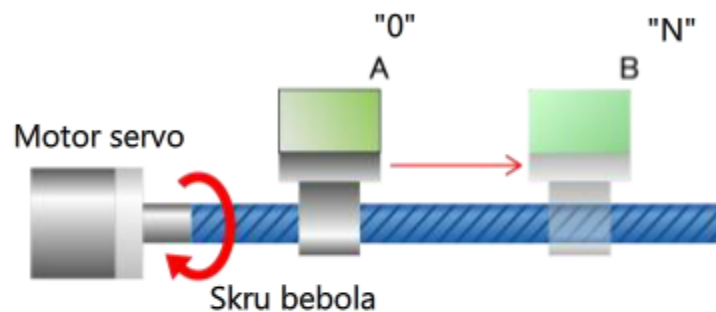
- (1) Tetapkan jarak pergerakan (contoh di antara titik A dan B) dan masa untuk mencapai destinasi.



- (3) Tentukan bilangan pulsa arahan dan frekuensi bilangan arahan berdasarkan resolusi motor servo.



- (2) Tentukan kelajuan putaran motor servo.

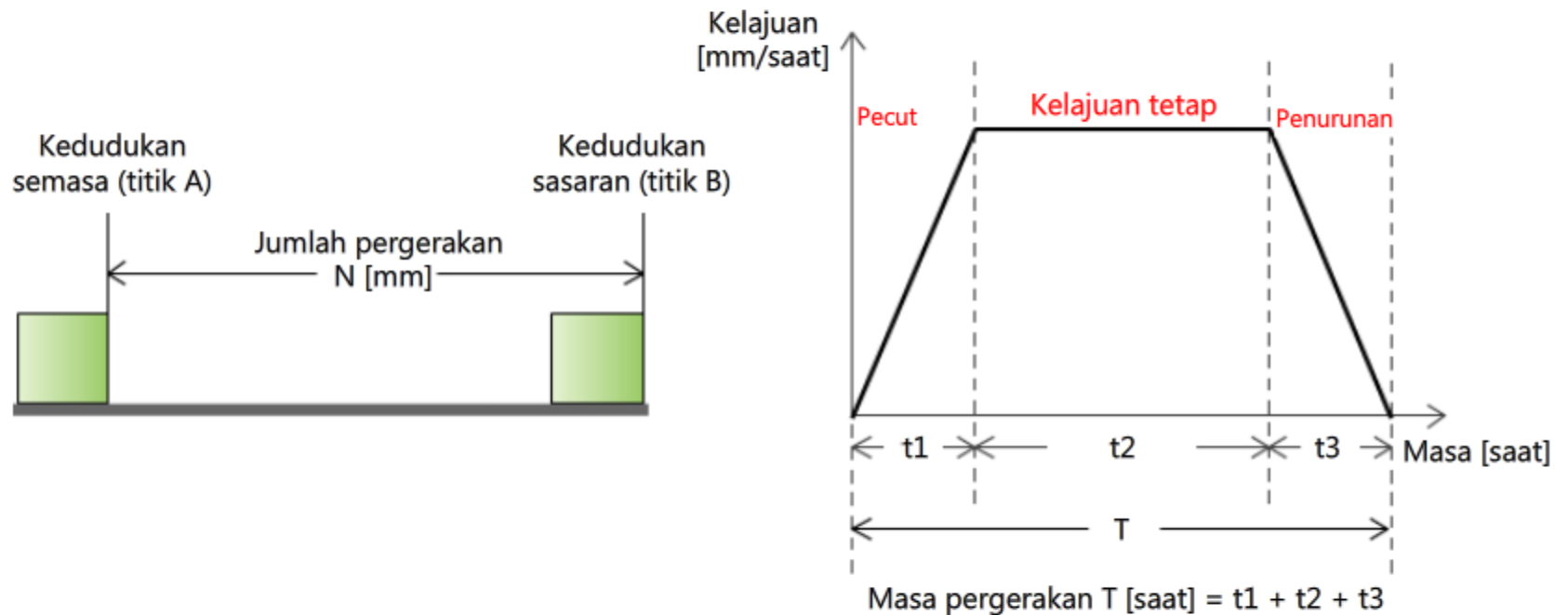


3.3.1

Menetapkan Jarak Pergerakan dan Kelajuan Kerja

- Jarak (N [mm]) ialah perbezaan antara kedudukan semasa (titik A) dan kedudukan sasaran (titik B)
- Profil kelajuan dalam T saat. ($T = t_1 + t_2 + t_3$)

Rajah yang berikut menunjukkan jumlah dan kelajuan pergerakan.



3.3.2

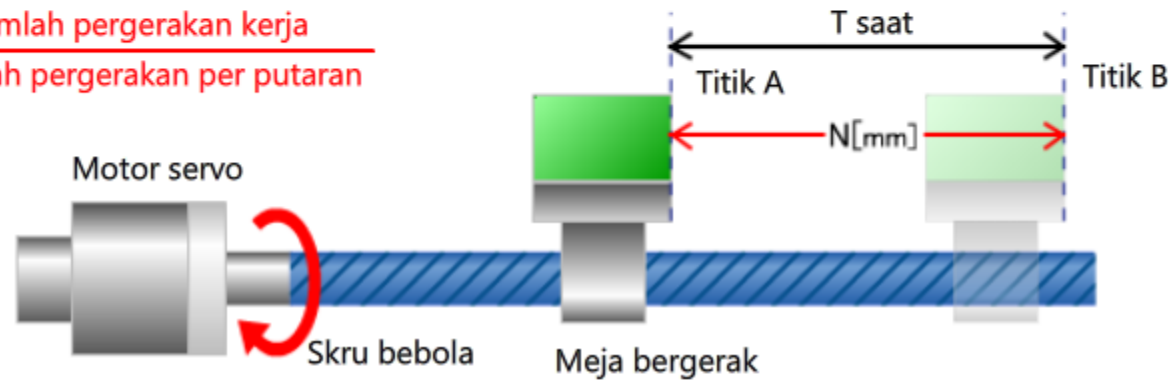
Sesaran Sudut dan Kelajuan Motor Servo

Sistem kawalan posisi yang ditunjukkan dalam rajah di bawah digunakan untuk menukar gerakan berputar bagi motor servo kepada gerakan linear.

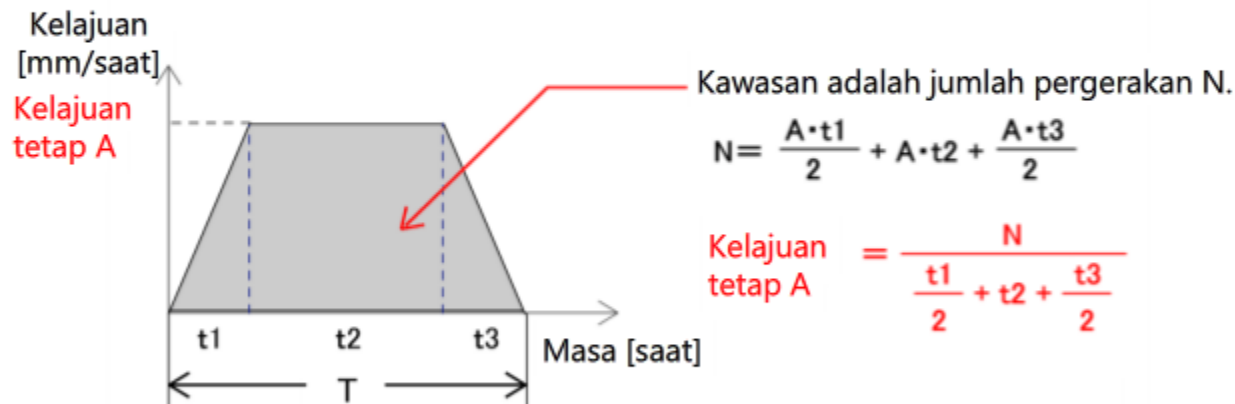
Skrus bebola yang disambungkan ke motor servo berputar untuk menggerakkan meja yang boleh bergerak.

Jika jarak pergerakan oleh meja boleh bergerak ketika satu putaran skrus bebola (motor servo) diketahui, maka bilangan putaran motor servo yang diperlukan untuk menggerakkan meja dari titik A ke titik B boleh dikira.

$$\text{Bilangan putaran} = \frac{\text{Jumlah pergerakan kerja}}{\text{Jumlah pergerakan per putaran}}$$



Tentukan masa T , dan jika t_1 , t_2 dan t_3 diketahui, kelajuan tetap A boleh dikira.

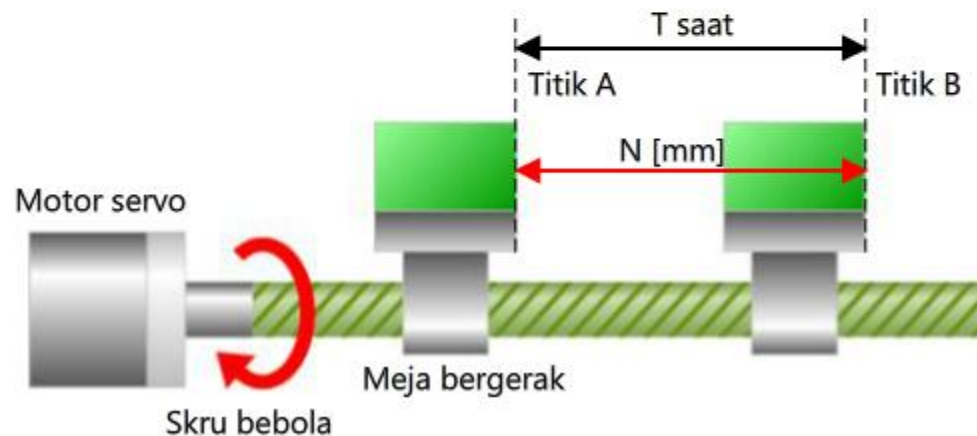


3.3.3

Menetapkan Bilangan pulsa Arah dan Frekuensi Arah

Jika bilangan putaran dan resolusi motor servo diketahui, bilangan pulsa arahan boleh dikira.

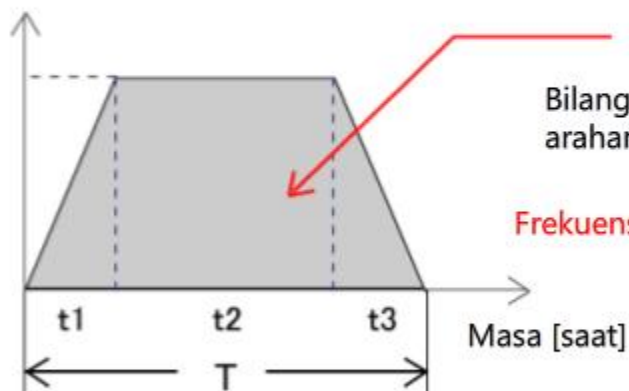
Bilangan pulsa arahan = Bilangan putaran x resolusi



Frekuensi pulsa arahan boleh dikira dari masa pergerakan dan bilangan pulsa arahan.

Frekuensi pulsa arahan
[pulsa/saat]

Pulsa arahan
Frekuensi A



Kawasan adalah bilangan pulsa arahan.

Bilangan pulsa arahan

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

Frekuensi pulsa arahan A

$$= \frac{\text{Bilangan pulsa arahan}}{t_1 + t_2 + t_3}$$

Babak 4 Apa yang Perlu Dipertimbangkan dalam Posisi Sebenar

Dalam kawalan posisi sebenar, masalah yang disebabkan oleh ciri-ciri atau kesilapan mesin mesti dipertimbangkan.

Dalam babak ini, anda akan belajar mengenai cara untuk menggunakan jenis kawalan posisi yang berikut dalam keadaan sebenar.

Kawalan yang lancar dan tetap

Kekalkan kedudukan di akhir pemindahan

Mengelakkan melampui (overshoot)

Menyeleraskan mesin dengan titik permulaan modul posisi

Tune halus (Fine tune) kedudukan secara manual

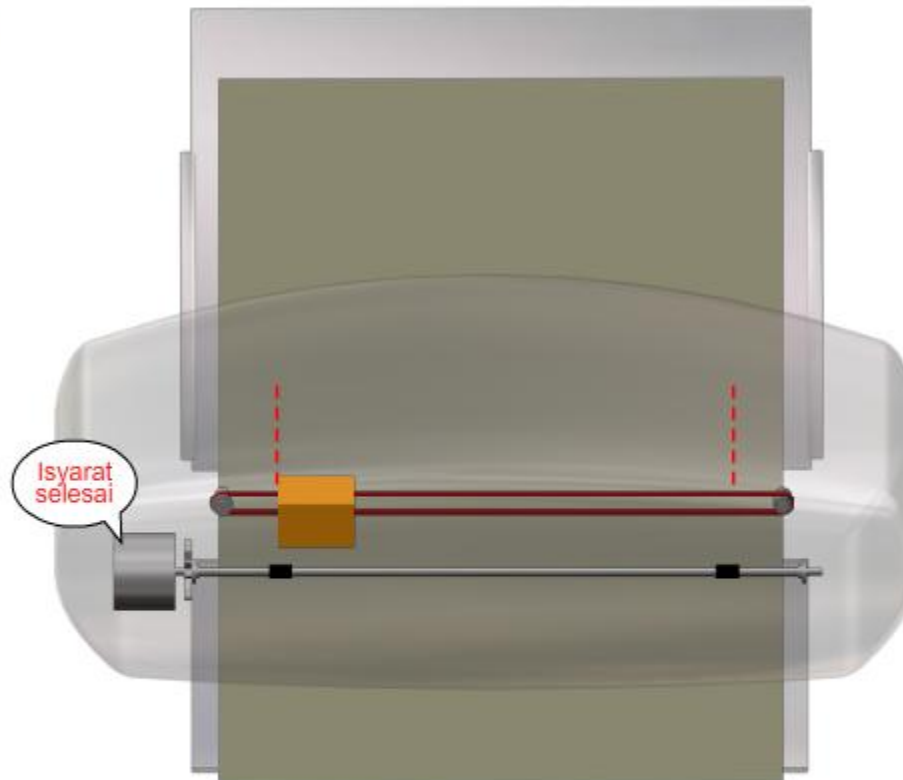
4.1

Kawalan yang Lancar dan tetap

Untuk melaksanakan pelbagai jenis kerja tetap secara lancar, amplifier servo mengoutput "isyarat posisi selesai" setelah tamat posisi.

Printer jet dakwat yang ditunjukkan dalam rajah di bawah boleh melaksanakan jenis kawalan posisi, pergerakan kepala cetakan dan suapan kertas yang berbeza, secara tetap dan lancar.

Tekan butang "Main" dalam rajah di bawah untuk melihat peranan isyarat posisi selesai.



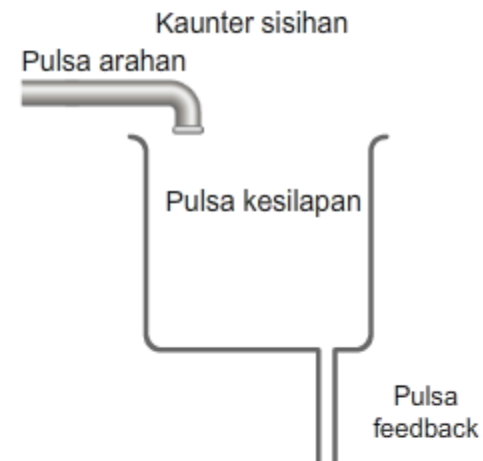
4.2

Kekalkan Kedudukan di Akhir Pemindahan

Jika motor servo diputar walaupun hanya satu pulsa oleh kuasa luaran selepas penyelesaian kawalan posisi, pulsa feedback akan diinput ke kaunter sisihan dan pulsa kesilapan dikumpul. Amplifier servo kemudiannya membekalkan kuasa ke motor servo, yang menjana torque yang bertentangan kuasa luaran untuk memastikan kedudukan tetap (kedudukan berhenti) oleh kawalan posisi. Kawalan ini dipanggil "servo lock."

▶ Main

Tekan butang "Main" untuk melihat mekanisme servo lock.



4.3

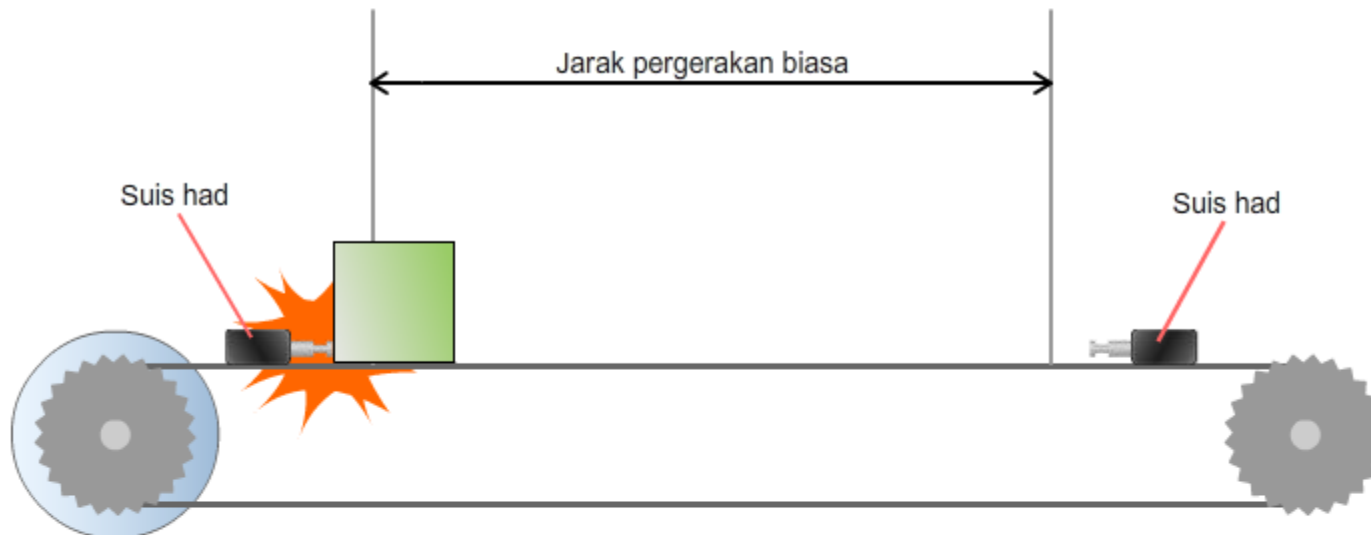
Mengelakkan Melampui (Overshoot)

Apabila posisi kerja dengan sistem servo, sistem servo sentiasa menempatkan kerja di kedudukan yang dinyatakan oleh mekanisme feedback.

Bagaimanapun, jika berlaku kesilapan program atau arahan, motor servo mungkin melampui, menyebabkan kerosakan terhadap sistem dan kerja.

Untuk mengelakkan kerosakan seperti itu, sistem servo mesti dihentikan dengan segera tanpa bergantung pada program, dan suis had disediakan di hujung mesin (biasanya, di dua lokasi dalam arah ke hadapan dan ke belakang).

Tekan butang "Main" dalam rajah di bawah untuk melihat peranan suis had.

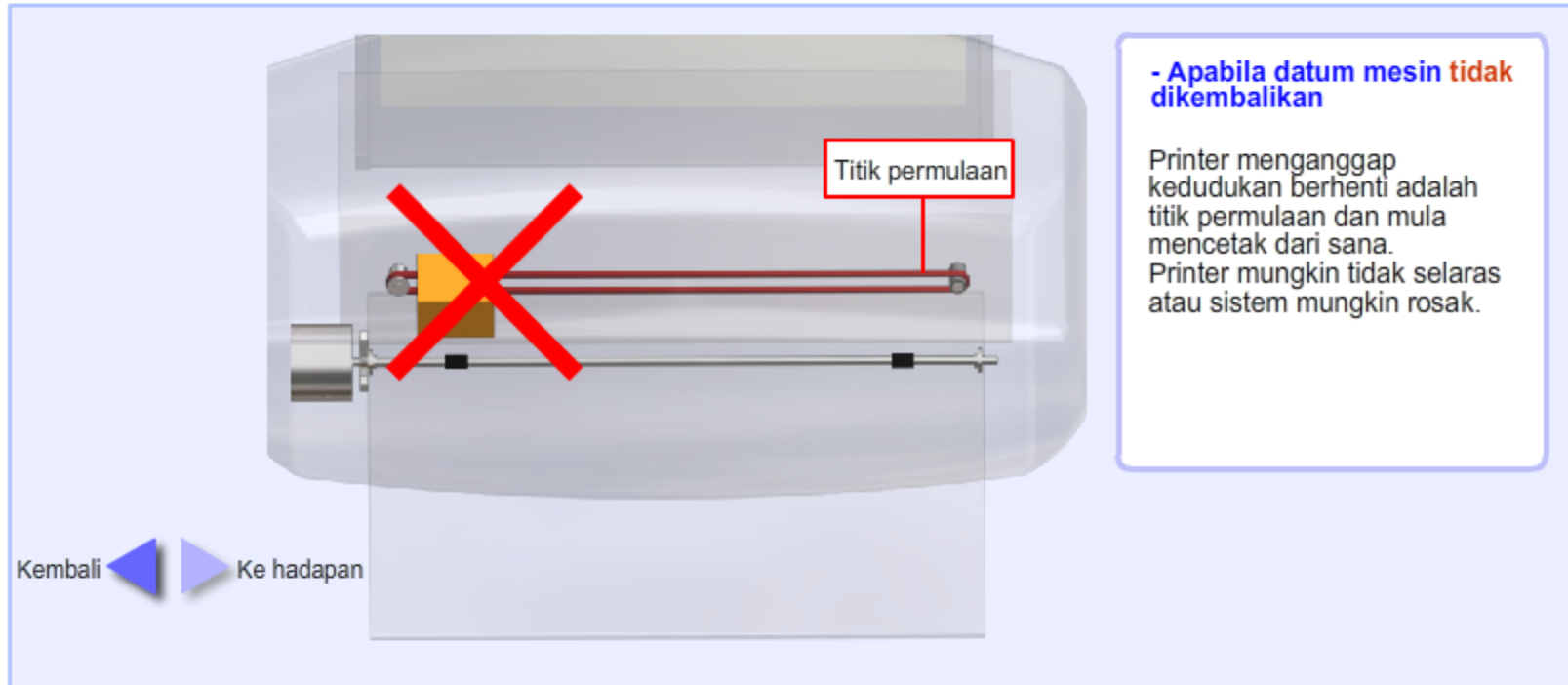


Penghentian sistem servo

4.4 Menyelaraskan Mesin dengan Titik Permulaan Modul Posisi

Ini dilakukan dengan menyelaraskan mesin dengan kedudukan rujukan (titik permulaan) bagi modul posisi semasa kuasa atau pemasangan dihidupkan, yang juga dipanggil "pengembalian datum mesin".

Tekan butang anak panah dalam rajah di bawah untuk melihat peranan pengembalian datum mesin.



4.5**Tune Halus (Fine Tune) Kedudukan secara Manual**

Operasi manual secara utamanya digunakan untuk mengesahkan operasi sistem posisi, menetapkan titik permulaan dan kedudukan sasaran (alamat), atau membuat pelarasan halus ketika posisi yang tepat. Terdapat tiga jenis operasi manual.

Operasi JOG

Operasi Inching

Operasi penjana pulsa manual

4.5.1

Operasi JOG dan Operasi Inching

Operasi JOG dan operasi Inching adalah mod di mana kerja hanya bergerak pada jarak tertentu. Ia digunakan terutamanya untuk:

- Mengesahkan operasi sistem posisi
- Menetapkan alamat kedudukan
- Tune halus kedudukan berhenti

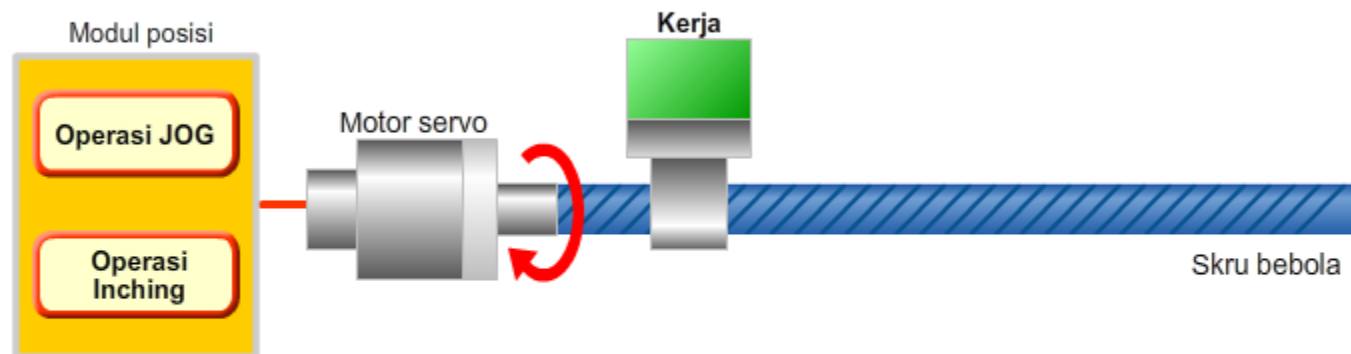
[Pengenalan operasi JOG dan operasi Inching menggunakan skru bebola]

Rajah yang berikut menerangkan operasi JOG dan operasi Inching.

Kerja kekal bergerak pada kelajuan tertentu apabila butang Operasi JOG di modul posisi terus ditekan.

Kerja bergerak untuk jarak yang kecil dalam putaran tetap apabila butang Operasi Inching di modul posisi terus ditekan.

Tekan butang Operasi JOG dan Operasi Inching di modul posisi dalam rajah yang berikut untuk menyemak operasi yang berkaitan.

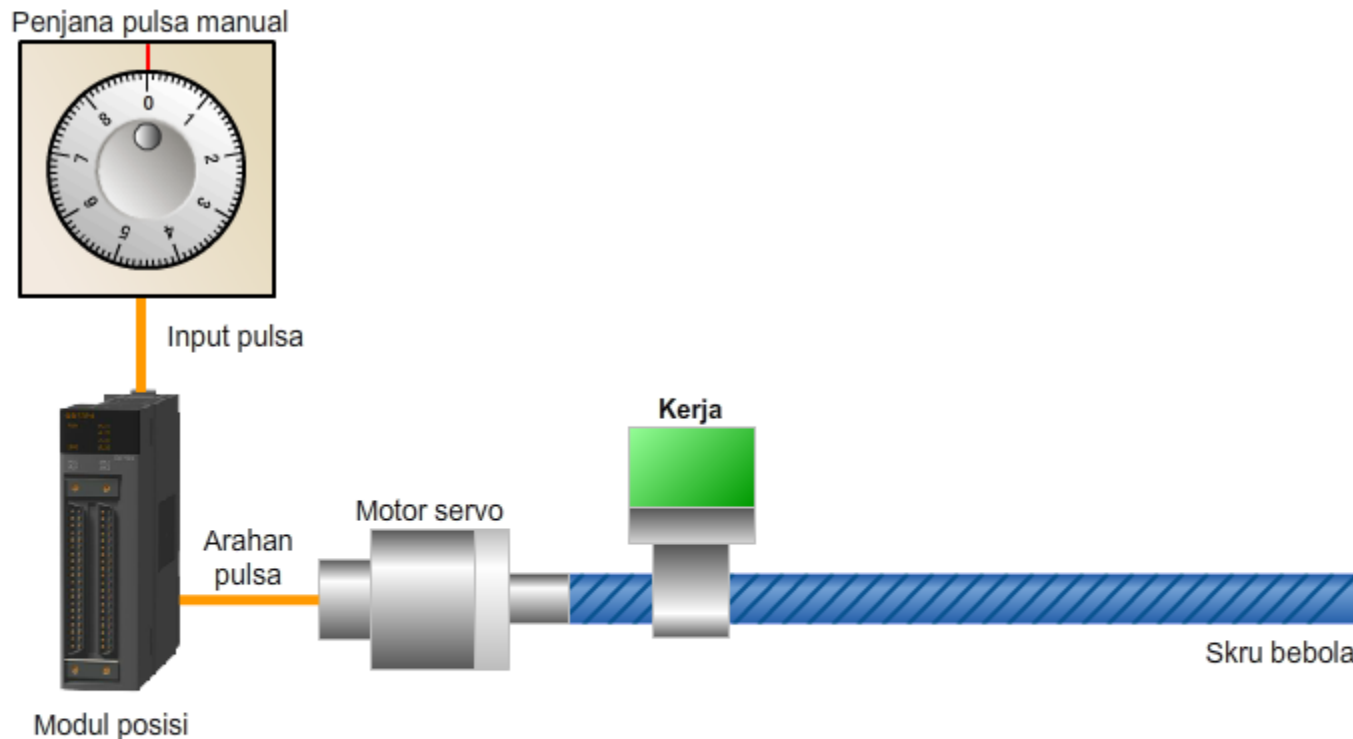


4.5.2 Operasi Penjana Pulsa Manual

Dalam mod operasi penjana pulsa manual, posisi dilaksanakan mengikut bilangan input pulsa dari penjana pulsa manual. Mod operasi ini digunakan apabila posisi perlu dilaras halus secara manual untuk menentukan alamat posisi (kedudukan sasaran).

Dengan menggunakan tetikus, putarkan dail penjana pulsa manual dalam rajah di bawah untuk menyemak operasi penjana pulsa manual.

Memutarakan dail mengikut arah jam akan menggerakkan kerja ke kanan dan memutarakan dail mengikut arah lawan jam akan menggerakkan kerja ke kiri.



Kini anda telah menamatkan Kursus Peralatan FA untuk Pengguna baru (posisi) dan anda bersedia untuk mengambil ujian terakhir. Jika anda tidak jelas dengan mana-mana topik yang dibincangkan, sila ambil peluang ini untuk menyemak semula topik tersebut.

Terdapat sejumlah 7 soalan (23 item) dalam Ujian Akhir ini.

Anda boleh mengambil ujian akhir sebanyak mana yang anda inginkan.

Bagaimana untuk mendapatkan markah bagi ujian tersebut

Selepas memilih jawapan, pastikan untuk mengklik butang **Jawab**. Jawapan anda akan hilang jika anda meneruskan tanpa mengklik butang Jawab. (Dianggap sebagai soalan tidak berjawab.)

Hasil pemarkahan

Jumlah jawapan yang betul, jumlah soalan, peratusan jawapan yang betul dan keputusan lulus/gagal akan dipaparkan di halaman pemarkahan.

Jawapan betul : 3

Jumlah soalan : 10

Peratus : 30%

Untuk lulus ujian tersebut, sebanyak **60%** jawapan yang betul diperlukan.

Teruskan

Semak semula

Cuba semula

- Klik butang **Teruskan** untuk keluar dari ujian.
- Klik butang **Semak semula** untuk menyemak semula ujian. (Periksa jawapan yang betul)
- Klik butang **Cuba semula** untuk mengambil semula ujian.

Ujian

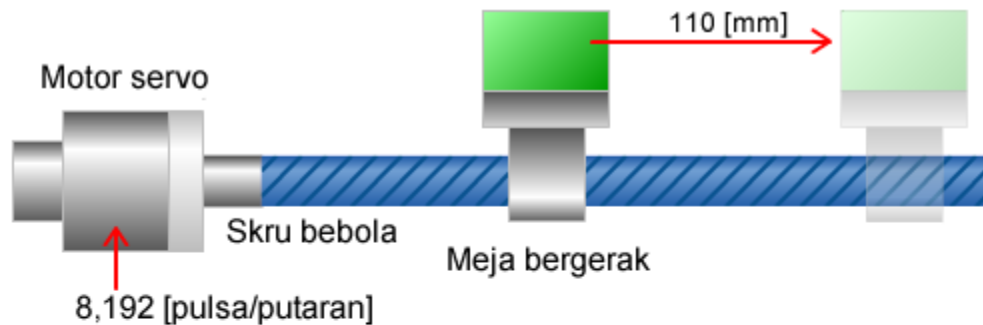
Ujian Akhir 1

Tentukan bilangan pulsa arahan.

Pilih pilihan yang bersesuaian dalam setiap kotak.

"Meja bergerak" bergerak sebanyak 20 mm ketika satu revolusi skru bebola. Resolusi Encoder adalah 8,192 pulsa/putaran. Di bawah keadaan ini, tentukan bilangan pulsa arahan yang diperlukan untuk menggerakkan meja sebanyak 110 mm.

- (1) Jumlah minimum pergerakan, pergerakan per pulsa : [mm]
- (2) Bilangan revolusi motor servo : revolusi
- (3) Bilangan pulsa arahan : denyutan



Ujian**Ujian Akhir 2**

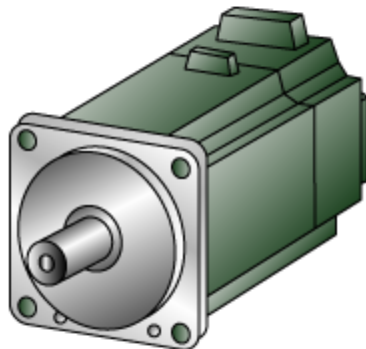
Tentukan frekuensi pulsa arahan.

Pilih pilihan yang bersesuaian dalam setiap kotak.

Tentukan frekuensi pulsa arahan yang diperlukan untuk memutarakan motor servo pada kelajuan putaran tertaraf.

Resolusi Encoder : 8,192 pulsa/putaran

Kelajuan putaran tertaraf : 3,000 rpm



Frekuensi pulsa arahan = x 3000 /

= [pulsa/saat]

Resolusi Encoder bagi 16,384 pulsa/putaran adalah rpm.

Jawab

Kembali

Tentukan pertambahan gelung kedudukan dan cara pelarasan pertambahan gelung kedudukan (Position Loop Gain).

Pilih pilihan yang bersesuaian dalam setiap kotak.



[Tentukan pertambahan gelung kedudukan]

Seperti yang ditunjukkan dalam rajah, frekuensi pulsa arahan adalah 9,500 pulsa/saat dan bilangan pulsa kesilapan adalah 4,500.

Di bawah keadaan ini, pertambahan gelung kedudukan adalah rad/saat.

[Cara untuk melaraskan pertambahan gelung kedudukan]

Tindakbalas berlebihan terhadap motor servo mungkin menyebabkan melampui dan bunyi. Dalam keadaan ini,

pertambahan gelung kedudukan untuk bilangan pulsa kesilapan. Ini mengurangkan tindak balas motor servo dan boleh melaraskannya kepada keadaan optimum.

Namun, sila ambil perhatian bahawa merendahkan tindak balas akan merosotkan kelajuan posisi dengan ketara.

Jawab

Kembali

Tetapkan nisbah gear elektronik.

Pilih pilihan yang bersesuaian dalam setiap kotak.

Tentukan nisbah gear elektronik yang membolehkan motor servo untuk beroperasi pada kelajuan putaran tertaraf menggunakan frekuensi pulsa arahan yang cekap. Untuk membolehkan motor beroperasi dengan cekap, kaitan yang berikut diwujudkan antara frekuensi pulsa arahan maksimum, nisbah gear elektronik, resolusi dan kelajuan putaran tertaraf (rated)

[Kaitan]

Frekuensi pulsa arahan maksimum x nisbah gear elektronik \geq resolusi x kelajuan putaran tertaraf (nisbah gear elektronik ≥ 1)

Pilih nisbah gear elektronik optimum dari senarai di bawah keadaan yang berikut.

[Keadaan]

Frekuensi pulsa arahan maksimum bagi modul posisi: 200k pulsa/saat

Resolusi Encoder: 16,384 pulsa/putaran

Revolusi tertaraf motor servo: 2,000 rpm

[Nisbah gear elektronik optimum]

Frekuensi pulsa arahan =

Jawab

Kembali

Soalan mengenai perkara yang penting harus diambil kira untuk kawalan sebenar

Pilih pilihan yang bersesuaian dalam setiap kotak.

Permintaan/spesifikasi	Fungsi
Ingin mengelakkan melampui	--Select-- ▼
Ingin menyeleraskan mesin dengan titik permulaan bagi modul posisi.	--Select-- ▼
Ingin melaraskan kedudukan dengan halus secara manual.	--Select-- ▼
Ingin mengekalkan kedudukan selepas penyelesaian posisi.	--Select-- ▼
Ingin menggunakan kawalan tetap dengan lancar	--Select-- ▼

[Jawab](#)[Kembali](#)

Ujian

Ujian Akhir 6

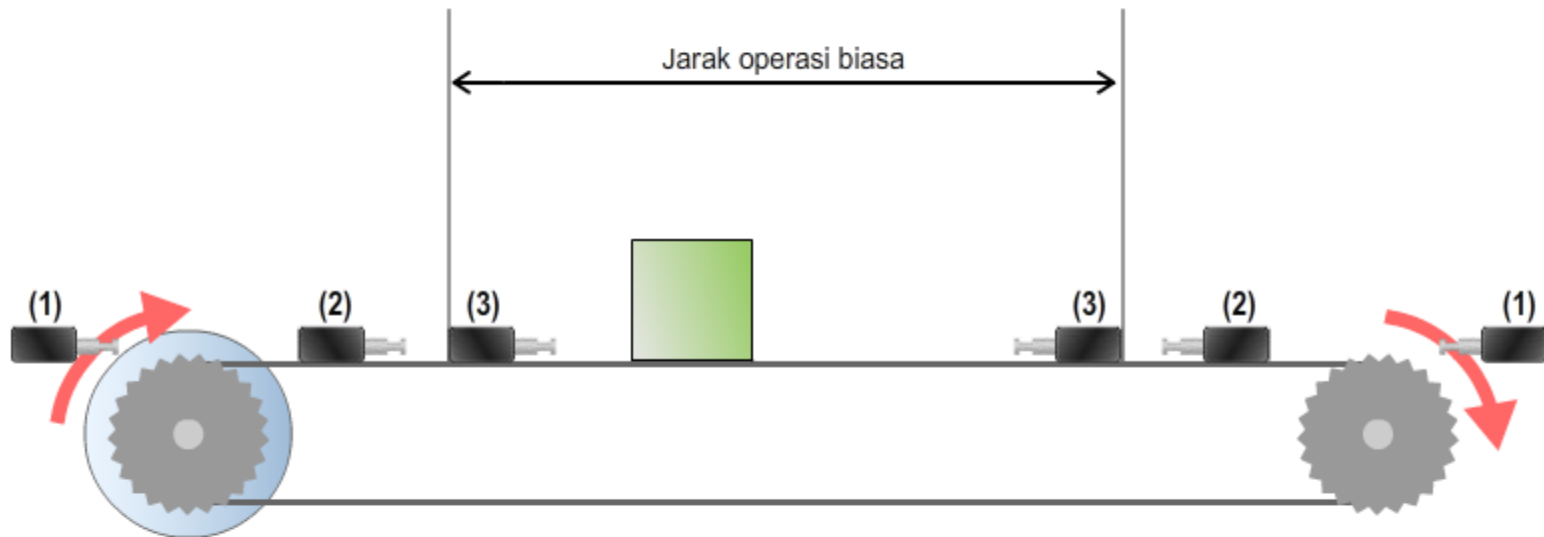


Menetapkan Suis had (limit switch)

Apabila membina sistem kawalan posisi yang ditunjukkan dalam rajah di bawah, anda ingin memasang suis had untuk mengelakkan sistem daripada melampui jarak operasi normal.

Pilih nombor yang menunjukkan kedudukan optimum di mana anda harus memasang suis.

- (1) (2) (3)



Jawab

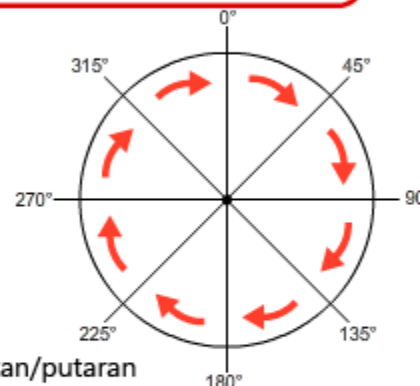
Kembali

Ujian Ujian Akhir 7

Cara penetapan alamat absolute dan cara penetapan alamat kenaikan (incremental)

Jadual yang berikut menerangkan cara penetapan alamat absolute dan cara penetapan alamat kenaikan.

Masukkan nilai berangka yang bersesuaian dalam setiap kotak untuk melengkapkan jadual.



Resolusi: 8,192 denyutan/putaran

(1) Untuk menetapkan kedudukan (sudut) dalam kenaikan +45 darjah mengikut susunan

Sudut	0-	45-	90-	135-	180-	225-	270-	315-	360-
Cara penetapan alamat absolute	0	1024	<input type="text"/>	3072	<input type="text"/>	5120	6144	<input type="text"/>	8192
Cara penetapan alamat kenaikan	0	+1024	+1024	+1024	+1024	+1024	+1024	+1024	+1024

(2) Untuk menetapkan pelbagai kedudukan (sudut) mengikut susunan

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

Jawab

Kembali

Ujian**Markah Ujian**

Anda telah menyelesaikan Ujian Akhir. Keputusan untuk setiap bahagian adalah seperti yang berikut.
Untuk menamatkan Ujian Akhir, teruskan ke halaman seterusnya.

Jawapan betul : 0

Jumlah soalan : 7

Peratus : 0%

Teruskan

Semak semula

Cuba semula

Anda telah gagal ujian ini.

Anda telah menyelesaikan Kursus **Peralatan FA untuk Pengguna Baru (posisi)**.

Terima kasih kerana mengambil kursus ini.

Kami berharap agar anda berasa gembira di sepanjang pembelajaran ini dan supaya maklumat yang anda peroleh daripada kursus ini dapat digunakan pada masa hadapan.

Anda boleh menyemak semula kursus sebanyak mana yang anda inginkan.

Semak semula

Tutup