

Peralatan FA untuk Pemula (Robot Industri)

Ikhtisar ringkas tentang Robot Industri untuk pemula.



Pendahuluan Tujuan Kursus



Ini adalah kursus pendahuluan untuk memberi peluang kepada pemula, yang baru mengetahui tentang Robot Industri, untuk mempelajari dasar-dasar Robot Industri.

Pendahuluan **Struktur Kursus**

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

Bab 1 - Apa itu Robot Industri?

Pelajaran tentang dasar-dasar Robot Industri meliputi: tujuan, penggunaan standar, aplikasi sampel.

Final Test

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.

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.

Bab 1**Apa itu robot industri?****1.1****Peran Robot Industri**

Kata "robot" biasanya memunculkan berbagai gambaran humanoid. Hal ini karena pengaruh film kartun, animasi, dan budaya pop yang biasanya menggambarkan robot sebagai mesin masa depan yang berwujud seperti manusia.

Tipe robot yang dibahas dalam kursus ini merupakan tipe robot yang berbeda, yakni robot industri. Sekarang, apa sebenarnya yang dimaksud dengan robot industri?

- (1) Definisi robot industri
- (2) Keuntungan menggunakan robot industri
- (3) Keselamatan saat menggunakan robot industri



1.1

Peran Robot Industri



Definisi robot industri

Menurut ISO (Organisasi Internasional untuk Standardisasi), robot industri didefinisikan sebagai "manipulator terprogram yang dapat dikontrol secara otomatis dan dapat diprogram dalam tiga sumbu atau lebih".

*Kata manipulator yang digunakan di sini mengacu pada perangkat yang berfungsi seperti lengan manusia untuk menyelesaikan berbagai tugas pengoperasian.

Bila orang mendengar kata "robot industri", sebagian besar membayangkan robot yang berbaris di sepanjang deretan manufaktur untuk komponen otomotif atau robot perakitan untuk produk elektronik seperti yang ditampilkan di TV.

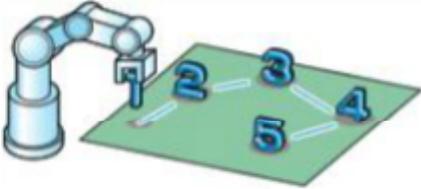
Namun, menurut definisi di atas, semua mesin khusus dengan lengan mirip derek yang dikontrol oleh PLC atau perangkat sejenis merupakan contoh sempurna robot industri.

Tipe robot tersebut dibedakan dari robot non-industri (robot pribadi) seperti robot yang digunakan untuk tugas rumah tangga sehari-hari atau untuk otomatisasi rumah dan hiburan.

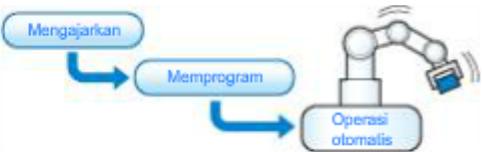


1.1 Peran Robot Industri

Keuntungan menggunakan robot industri

Manfaat	Fungsi robot	Dibandingkan operator manusia	Dibandingkan mesin khusus
Dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas.	<p>Robot dapat digunakan untuk memindahkan benda dari satu lokasi ke lokasi lain. // Tidak seperti manusia, robot dapat bekerja tanpa istirahat selama 24 jam sehari dan 7 hari seminggu. // Robot dapat memindahkan benda berulang kali dan secara konsisten dengan kecepatan sangat tinggi.</p> 	<p>⊙ (sangat baik)</p> <p>Memerlukan legenda untuk menjelaskan arti segitiga, lingkaran, 2 lingkaran, dsb</p>	<p>△ (kurang baik)</p> <p>Namun, ⊙ (sangat baik) bagi robot khusus untuk pengelasan, penyegelan, dan proses yang terkait.</p> <p>○</p>
Menawarkan tingkat fleksibilitas Tinggi	<p>Robot dapat menyimpan program untuk berbagai model. Robot dapat mengubah pengoperasian dengan cepat bila model diganti. Dapat digunakan untuk menangani operasi yang rumit.</p> 	<p>○ (baik)</p> <p>Operator harus mempelajari operasi yang berbeda untuk setiap model.</p>	<p>⊙ (sangat baik)</p> <p>Mesin yang dibuat sesuai permintaan untuk tujuan khusus tidak memiliki fleksibilitas. Robot tersebut berfungsi baik bila hanya digunakan untuk menangani satu bagian.</p>
Dapat dimutakhirkan dan digunakan kembali dengan mudah	<p>Gerakan robot dapat diubah sesuai keinginan.</p> 	<p>○ (baik)</p>	<p>⊙ (sangat baik)</p> <p>Proses retrofit pada mesin yang dibuat sesuai permintaan untuk tujuan khusus agar mampu melakukan berbagai fungsi memerlukan biaya besar.</p>

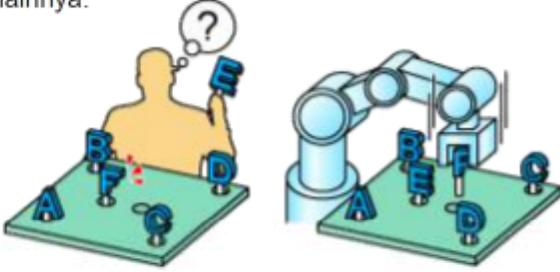
1.1 Peran Robot Industri

Manfaat	Fungsi robot	Dibandingkan operator manusia	Dibandingkan mesin khusus
<p>Sistem dapat dinyalakan dengan cepat.</p> <p>Waktu penyesuaian penyalan awal dapat dipersingkat karena terdapat beberapa masalah penyalan awal.</p>	<p>Model untuk tujuan umum yang sangat fleksibel.</p> <p>Robot tipe ini sangat andal dan cepat dibandingkan beberapa model sebelumnya.</p> 	<p>△ (kurang baik)</p>	<p>⊙ (sangat baik)</p> <p>Mesin khusus adalah model pesanan khusus yang memerlukan waktu lebih lama untuk didesain dan diproduksi.</p>
<p>Membantu melindungi pekerja dari risiko kecelakaan industri.</p>	<p>Bekerja sebagai tangan dan lengan operator. (Dapat menangani gerakan yang lebih rumit.)</p> 	<p>⊙ (sangat baik)</p>	<p>Sama</p>

1.1

Peran Robot Industri



Manfaat	Fungsi robot	Dibandingkan operator manusia	Dibandingkan mesin khusus
Dapat melakukan operasi sederhana dan yang lebih rumit.	Dapat terus bekerja sesuai instruksi tanpa mengeluh. Namun, robot tipe ini tidak serbaguna.	☉ (sangat baik) Mungkin sulit untuk meningkatkan efisiensi operator yang terus melakukan tugas sederhana.	Sama
Dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas produk.	Selalu beroperasi dengan cara yang sama, sehingga menghilangkan kemungkinan kesalahan perakitan komponen dan masalah lainnya. 	○ (baik) Sangat sulit untuk menghilangkan kesalahan operator, bahkan pada operator yang berpengalaman.	Sama

1.1

Peran Robot Industri



Keselamatan saat menggunakan robot industri

Robot industri beroperasi dengan mengayunkan lengan ke belakang dan ke depan.

Saat pertama kali melihat robot, mungkin sulit untuk memperkirakan gerakannya.

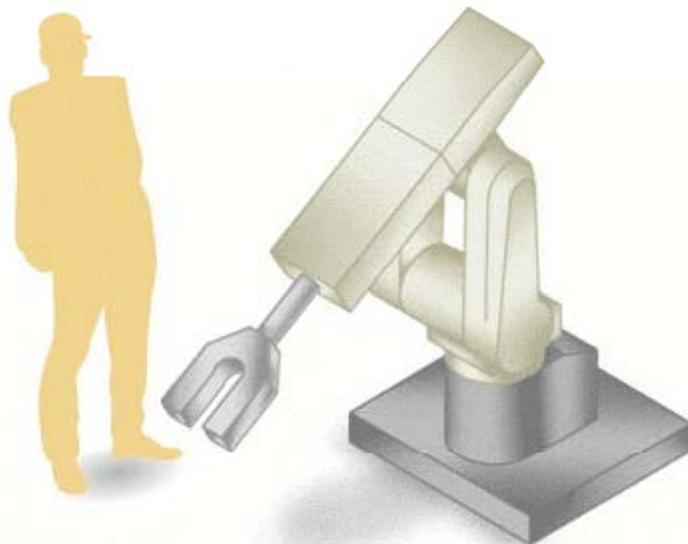
Robot beroperasi bersama perangkat keselamatan periferi.

Selama fase pengajaran pemasangan robot, operator harus berada sangat dekat dengan robot agar dapat memprogramnya.

Pernah terjadi kecelakaan industri sebelumnya, saat operator terpukul, terjepit, atau terluka oleh robot industri saat melakukan operasi tersebut.

Dalam beberapa tahun terakhir, operasi yang melibatkan robot industri (untuk informasi rinci, lihat "Pengajaran Robot Industri dan Operasi Sejenis" serta "Operasi Tes Robot Industri") telah dianggap sebagai operasi yang berbahaya atau beracun dan mengharuskan operator untuk menyelesaikan pelatihan khusus sebelum menangani robot.

Undang-undang mengharuskan perusahaan untuk memasang perangkat pelindung seperti pagar untuk mencegah kontak dengan peralatan; untuk membuat, menerapkan, dan mengawasi dengan ketat standar pengoperasian; untuk secara menyeluruh menggunakan pesan dan inspeksi peringatan; serta untuk menerapkan petunjuk keselamatan lainnya untuk tujuan manajemen. (Di Jepang)



1.2

Tipe dan metode penggunaan robot industri



Tipe robot industri

Tipe utama robot industri dapat diklasifikasikan sebagaimana dijelaskan di bawah.

- (a) Klasifikasi berdasarkan Mekanik
- (b) Desain dan Aplikasi

Kini pengklasifikasian robot ke dalam kategori sederhana semakin sulit dilakukan karena robot semakin rumit.

Untuk alasan ini, produk aktual menggunakan "(b) Struktur mekanik" dan "nama seri produk" dalam nama produknya. Misalnya, nama produk untuk robot Mitsubishi Electric menggunakan Robot Berartikulasi Vertikal Seri RV-SQ/SD dan Robot Berartikulasi Horizontal Seri RH-SQH/SDH.

Robot yang didasarkan pada aplikasi yang ditentukan juga dapat dikelompokkan menjadi beberapa seri berdasarkan bidang penggunaan yang ditetapkan.

Contohnya adalah "seri Robot Kotak Kemasan dan Palet" dan "seri Robot Ruang Bersih".



Robot Berartikulasi
Vertikal Seri RV-SQ/SD



Berartikulasi Horizontal
Seri RH-SQH/SDH

1.2

Tipe dan metode penggunaan robot industri



Model robot industri yang umum

Model umum

Nomor	Istilah	Definisi JIS	Ikhtisar
2110	Robot sekuens	Robot dengan sistem kontrol yang berfungsi untuk menghasilkan status pengoperasian baru bila pengoperasian sebelumnya berakhir dengan melanjutkan status pengoperasian mesin berdasarkan sekuens dan kondisi yang telah ditetapkan.	Robot yang beralih ke tahap pengoperasian berikutnya dalam urutan sekuensial berdasarkan informasi yang telah ditetapkan sebelumnya (sekuens, kondisi, peringkat, dsb.).
2120	Robot pemutaran	Robot yang dapat digunakan untuk menjalankan program tugas yang disimpan oleh program pengajaran berulang kali.	Robot yang diajarkan tentang sekuens pengoperasian, kondisi, peringkat, serta informasi lainnya berdasarkan cara robot digerakkan oleh operator dan melanjutkan operasi sambil mengulangi informasi.
2130	Robot kontrol numerik	Robot yang diajarkan tentang sekuens pengoperasian, kondisi, peringkat, serta informasi lainnya berdasarkan data numerik, bahasa, dan data lainnya, bukan berdasarkan cara robot digerakkan oleh operator serta berfungsi untuk menyelesaikan operasi berdasarkan informasi tersebut.	Robot yang diprogram dengan sekuens pengoperasian, kondisi, peringkat, serta informasi lainnya yang ditulis dalam bahasa tertentu, atau yang menerima input koordinat posisi numerik, dan yang beroperasi berdasarkan informasi terprogram.
2140	Robot cerdas	Robot yang dapat menentukan sendiri cara berperilakunya menggunakan kecerdasan buatan.	Robot yang memiliki kecerdasan buatan, artinya menunjukkan kemampuan kognitif, kapasitas untuk belajar, kemampuan berpikir abstrak, kemampuan beradaptasi dengan lingkungan, dan kemampuan buatan lainnya.
	2141	Robot dengan kontrol sensor	Robot yang memasukkan informasi sensor dari sejumlah sensor untuk menentukan cara beroperasi.
	2142	Robot kontrol adaptif	Robot yang dilengkapi fungsi kontrol adaptif, yakni fungsi kontrol yang dapat digunakan untuk mengubah kontrol dan properti lainnya guna memenuhi kondisi tertentu sebagai respons terhadap perubahan lingkungan dan berbagai faktor lainnya.
	2143	Robot kontrol belajar	Robot yang dilengkapi fungsi kontrol belajar, yakni fungsi kontrol yang digunakan untuk merefleksikan pengalaman pengoperasian dan informasi terkait guna menyelesaikan operasi sebagaimana mestinya.

1.2

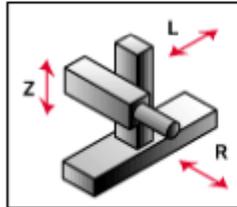
Tipe dan metode penggunaan robot industri



Struktur mekanik robot industri (1)

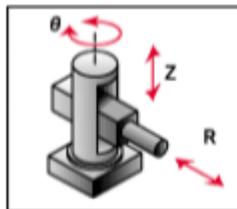
Fitur struktur mekanik dan aplikasinya

Robot koordinat kartesian



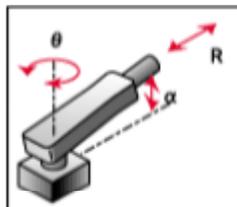
Definisi	Robot koordinat kartesian dilengkapi lengan yang memiliki struktur mekanik dengan tiga sambungan linear yang disusun sesuai koordinat kartesian.
Ikhtisar	<p>Robot ini memiliki tingkat kekakuan dan ketepatan pemosisian yang tinggi, sehingga mudah dikontrol. Kecepatan pergerakannya tidak terlalu tinggi. Robot ini memiliki rentang pengoperasian yang lebih kecil dibanding area yang mereka tempati.</p> <p>Robot ini sangat cocok untuk pemasangan/pelepasan benda kerja(*) ke/dari mesin line pemrosesan, operasi yang memerlukan pemosisian XY, operasi paletisasi, dan operasi yang memerlukan presisi tinggi.</p> <p>*: "Benda kerja" mengacu pada objek yang akan diproses.</p>

Robot koordinat silindris



Definisi	Robot koordinat silindris dilengkapi lengan yang memiliki struktur mekanik dengan minimal satu sambungan yang dapat berputar dan satu sambungan linear yang disusun sesuai koordinat silindris.
Ikhtisar	<p>Jangkauan pengoperasian tidak hanya memanjang ke depan, namun ke dua sisi. Meskipun demikian, pergerakan akan dibatasi pada diagonal atas dan bawah, sehingga sulit digunakan untuk operasi rumit seperti operasi pengemasan dari setiap sisi.</p> <p>Robot ini memiliki tingkat kekakuan dan ketepatan pemosisian yang tinggi serta cukup mudah dikontrol. Robot ini memiliki kecepatan linear yang lebih tinggi di bagian ujung karena adanya sambungan putar. Selain itu, robot ini mampu menangani operasi secara optimal seperti pemasangan benda kerja ke mesin dan penyisipan objek ke kotak.</p>

Robot koordinat kutub



Definisi	Robot Silindris dan Berbentuk Bola sudah tidak digunakan lagi, sehingga tidak perlu dibahas
Ikhtisar	<p>Jangkauan pengoperasian akan memanjang ke atas dan bawah, sehingga lengan robot dapat diputar ke atas dan bawah dalam posisi yang lebih rendah atau lebih tinggi dari pada bodi robot. Operasi penutupan total juga dapat dilakukan dalam batas tertentu.</p> <p>Robot ini tidak dapat digunakan untuk mengangkat beban berat seperti tipe robot lainnya. Robot ini cocok untuk digunakan pada operasi yang dilakukan di area yang cukup rumit seperti pengelasan titik atau pengecatan dan pembuatan kontur sisi bagian dalam. (Robot dengan tipe struktur seperti ini sudah jarang digunakan.)</p>

1.2

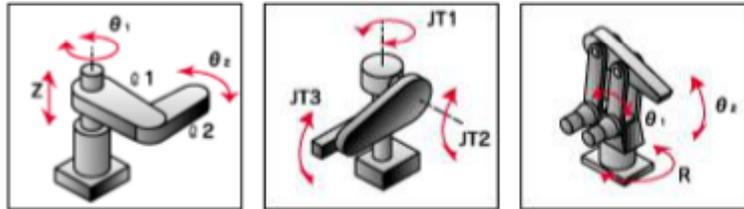
Tipe dan metode penggunaan robot industri



Struktur mekanik robot industri (2)

Fitur struktur mekanik dan aplikasinya

Robot berartikulasi



Definisi	Robot berartikulasi dilengkapi lengan dengan struktur mekanik yang memiliki minimal tiga sambungan yang dapat berputar.
Ikhtisar	Kemampuan penutupan total cukup tinggi, sehingga seseorang dapat melingkarkan tangannya di belakang objek, dan area operasi rumit yang dapat diselesaikan lebih besar daripada ruang yang mereka tempati. Robot ini cocok untuk operasi berkecepatan tinggi di mana lengan dijalankan dengan gerak sirkular. Selain itu, robot ini digunakan pada operasi perakitan, untuk menelusuri permukaan berlekuk yang rumit, dan untuk tugas serupa.

Beberapa robot yang paling sering digunakan sebagai robot industri adalah robot berartikulasi yang tercantum di bawah ini.

Robot berartikulasi vertikal Contoh: Kelompok Robot Berartikulasi Vertikal Seri RV-SQ/SD dari Mitsubishi Electric
Robot yang disebut robot berartikulasi sederhana biasanya berupa tipe robot ini.
Struktur lengannya menyerupai lengan manusia, sehingga memiliki bentuk yang paling wajar untuk digunakan sebagai pengganti manusia.

Robot berartikulasi horizontal Contoh: Kelompok Robot Berartikulasi Horizontal Seri RH-SQH/SDH dari Mitsubishi Electric

Lengan robot ini bergerak horizontal dengan bagian ujung lengan bergerak ke atas dan bawah hanya di sepanjang sumbu geser. **Robot ini juga disebut sebagai robot skalar.**

Robot ini memiliki kekakuan yang tinggi pada arah vertikal (dengan sedikit berderak), namun dapat digerakkan secara fleksibel pada arah horizontal.

Selain itu, robot ini juga cocok untuk digunakan pada operasi perakitan seperti penyisipan komponen atau pengencangan sekrup.

1.2**Tipe dan metode penggunaan robot industri****Operasi/Pemrograman**

Seperti yang ditunjukkan di atas, tersedia berbagai robot industri yang sangat beragam. Namun setiap tipe robot tersebut tidak dapat dijelaskan dalam dokumen ini.

Berikut adalah ikhtisar tentang operasi dan pemrograman untuk mengontrol konfigurasi robot dengan robot industri Mitsubishi Electric sebagai contohnya.

- (a) Konfigurasi robot industri
- (b) Pengoperasian manual dan pengoperasian dengan remote
- (c) Pengoperasian menggunakan pemrograman

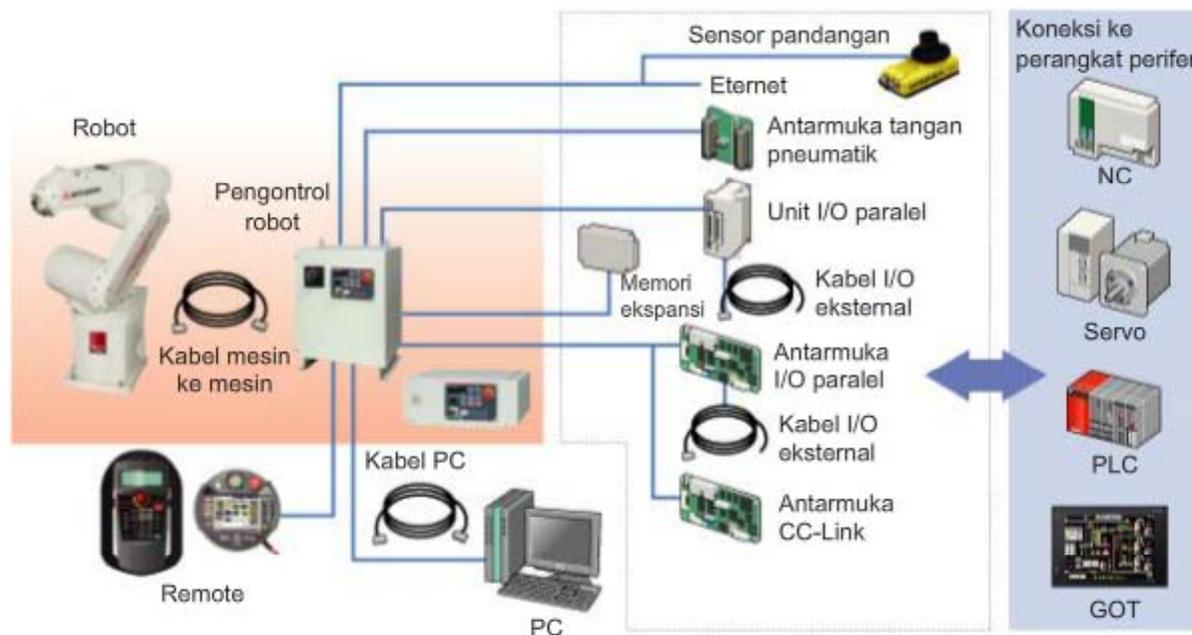
1.2

Tipe dan metode penggunaan robot industri

Konfigurasi robot industri

Berikut adalah struktur standar robot industri.

- (1) Bodi robot
- (2) Pengontrol robot
- (3) Remote (Pengontrol yang digunakan untuk menjalankan robot dan memberitahukan posisinya)
- (4) Kabel mesin ke mesin (Kabel yang digunakan untuk menghubungkan robot)
- (5) Alat untuk pengoperasian (Tangan, dsb.)
- (6) Lainnya
 - PC untuk menyelesaikan pemrograman/kabel koneksi
 - Katup solenoid, saluran udara, dan komponen lain untuk menggerakkan tangan, dsb.
 - Kabel I/O, antarmuka, dsb. untuk menghubungkan robot dengan perangkat periferi



1.2

Tipe dan metode penggunaan robot industri



Pengoperasian manual dan pengoperasian dengan remote

Secara umum, pengajaran untuk titik pengoperasian robot (posisi, pose) dilakukan menggunakan remote.

Remote terbaru tidak hanya dapat digunakan untuk mengajarkan posisi, namun juga membuat program baru.

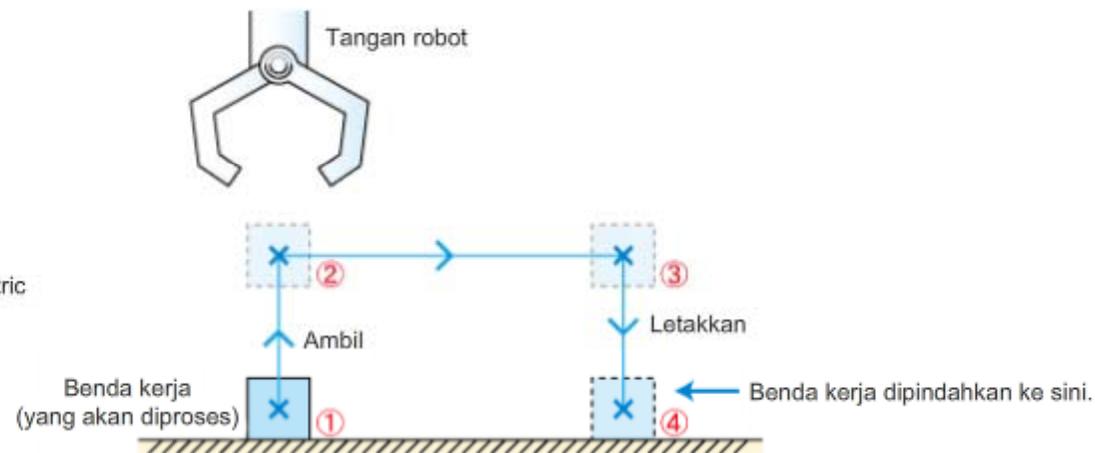
Dengan operasi yang dilakukan menggunakan remote, operator biasanya mendekati robot untuk menyelesaikan operasi yang ditetapkan.

Inilah alasan mengapa remote dilengkapi fitur keselamatan untuk berbagai model.

<Contoh dengan Operasi Ambil & Letakkan>



Kotak Pengajaran Mitsubishi Electric
(Nama model R32TB)



Prosedur

- Remote digunakan untuk mengajarkan titik pengoperasian sesuai urutan operasi yang benar. Dengan kata lain, remote digunakan untuk menambah/menyimpan titik melalui pengoperasian manual (operasi jog).
- Remote digunakan untuk mengatur kondisi pengoperasian (membuka/menutup tangan, kecepatan pengoperasian, dsb.) untuk setiap titik pengoperasian.

1.2

Tipe dan metode penggunaan robot industri

Operasi berdasarkan bahasa robot

Bahasa robot berbeda, tergantung pada produsennya.

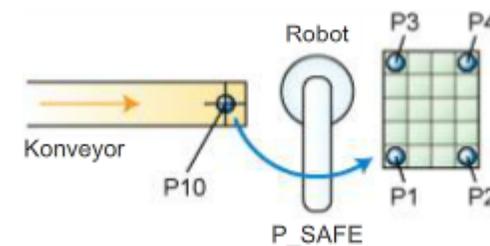
Bahasa robot juga dapat berbeda menurut bidang penggunaan, seri model, atau alasan lain, bahkan pada produsen yang sama.

Agar peserta dapat membayangkan dan lebih memahami bahasa robot, kami akan menunjukkan contoh pemrograman yang diselesaikan untuk operasi paletisasi menggunakan MELFA-BASIC, yakni bahasa robot yang digunakan oleh robot Mitsubishi Electric.

(Paletisasi mengacu pada operasi penumpukan benda kerja dari konveyor ke palet sesuai dengan standar yang ditetapkan.)

<Kondisi pemrograman>

- Posisi berhenti saat benda kerja dikeluarkan dari konveyor ditetapkan menjadi P10.
- Sinyal input IN8 akan dikeluarkan ke robot bila benda kerja berada dalam posisi berhenti.
- Operasi robot untuk mulai dan berhenti pada titik yang aman, P_SAFE.
- Keempat sudut palet ditetapkan menjadi P1, P2, P3, dan P4.
- Jarak pendekatan ke titik pemasangan/pelepasan benda kerja adalah 50 mm (1,97 inci).
- Kecepatan interpolasi linear adalah 300 mm/dtk (11,8 inci/dtk) dan operasi lain akan bergerak pada kecepatan maksimum.



1.2

Tipe dan metode penggunaan robot industri



Nomor	Program	Komentar
1	DEF PLT 1,P1,P2,P3,P4,4,5,1	Baris pertama merupakan definisi palet, dengan Palet 1 (PLT1) terdiri atas P1 hingga P4 di atas area 4x5 (20 palet berbeda). Baris terakhir di sepanjang arah indeks data (arah berjalannya penghitung)
2	MOV P_SAFE	MOV mengacu pada operasi interpolasi sambungan.
3	SPD 300	Kecepatan interpolasi linear adalah 300 mm/dtk (11,8 inci/dtk).
4	HOPEN 1	HOPEN1 dan HCLOSE1 adalah perintah buka/tutup untuk Tangan 1.
5	M1=1	Pengaturan penghitung palet diinisialisasi.
6	*LOOP	Pengaturan label (pemosisian berulang)
7	WAIT M_IN(8)=1	Sistem menunggu hingga Sinyal Input 8 masuk.
8	MOV P10,-50	MOV P10, -50 menggerakkan sejauh lengan 50 mm (1,97 inci) ke depan P1.
9	MVS P10	MVS mengacu pada operasi interpolasi linear.
10	DLY 0.2	Pengatur waktu ditetapkan ke 0,2 dtk.
11	HCLOSE 1	
12	DLY 0.3	
13	MVS ,-50	MVS, -50 menggerakkan lengan 50 mm (1,97 inci) menjauh dari lokasi saat ini.
14	P100=PLT 1,M1	M1 digunakan sebagai penghitung palet.
15	MOV P100,-50	-50 dan angka lainnya digunakan untuk menggerakkan lengan ke arah sumbu Z koordinat alat.
16	MVS P100	
17	DLY 0.2	DLY adalah pengatur waktu.
18	HOPEN 1	
19	DLY 0.3	
20	MVS ,-50	
21	M1=M1+1	Penghitung menghitung menurut inkremen.
22	IF M1<=20 Kemudian *LOOP	Operasi diulang jika Penghitung (jumlah benda kerja) kurang dari 20.
23	MOV P_SAFE	Setelah operasi selesai, lengan bergerak ke titik P_SAFE.
24	END	

Tipe operasi yang dapat diselesaikan menggunakan robot industri ditentukan berdasarkan tipe alat mesin yang dipasang ke ujung lengan robot.

Misalnya:

- Robot perakit yang memiliki "tangan penggenggam" terpasang (menyerupai tangan manusia)
- Robot pengelas busur yang memiliki obor las busur terpasang
- Robot pengecat yang memiliki penyemprot cat terpasang
- Robot pembuang gerigis yang memiliki gerinda terpasang

Dan lainnya.

Terdapat berbagai program perangkat lunak aplikasi khusus dan antarmuka manusia-mesin yang tersedia serta pengetahuan pemrosesan yang digunakan akan tergantung pada tipe operasinya. Saat ini terdapat juga berbagai bidang dalam kategori yang dikenal untuk setiap jenis aplikasi. (Robot operasi khusus)

Tipe robot yang akan dipilih ditentukan menurut postur yang diperlukan untuk operasi tertentu yang dipertimbangkan, rentang pengoperasian, jumlah bobot yang akan dipindahkan oleh robot, lingkungan pengoperasian, dan faktor lainnya.

Secara umum, semakin besar jumlah sumbu, maka semakin kompleks postur suatu robot.

Banyak robot berartikulasi horizontal menggunakan spesifikasi 4 sumbu serta umumnya digunakan dalam perakitan dan operasi lainnya yang berorientasi ke arah bawah.

Banyak robot berartikulasi vertikal menggunakan spesifikasi 6 sumbu serta digunakan untuk operasi yang lebih kompleks.

Berikut ini adalah sejumlah contoh aplikasi praktis untuk robot industri.

- (1) Aplikasi Paletisasi
- (2) Aplikasi Pendistribusian
- (3) Aplikasi Pelacakan Garis Visual
- (4) Aplikasi Suplai Pemesinan
- (5) Aplikasi Ruang Bersih

1.3

Contoh aplikasi praktis untuk robot industri



Aplikasi Paletisasi

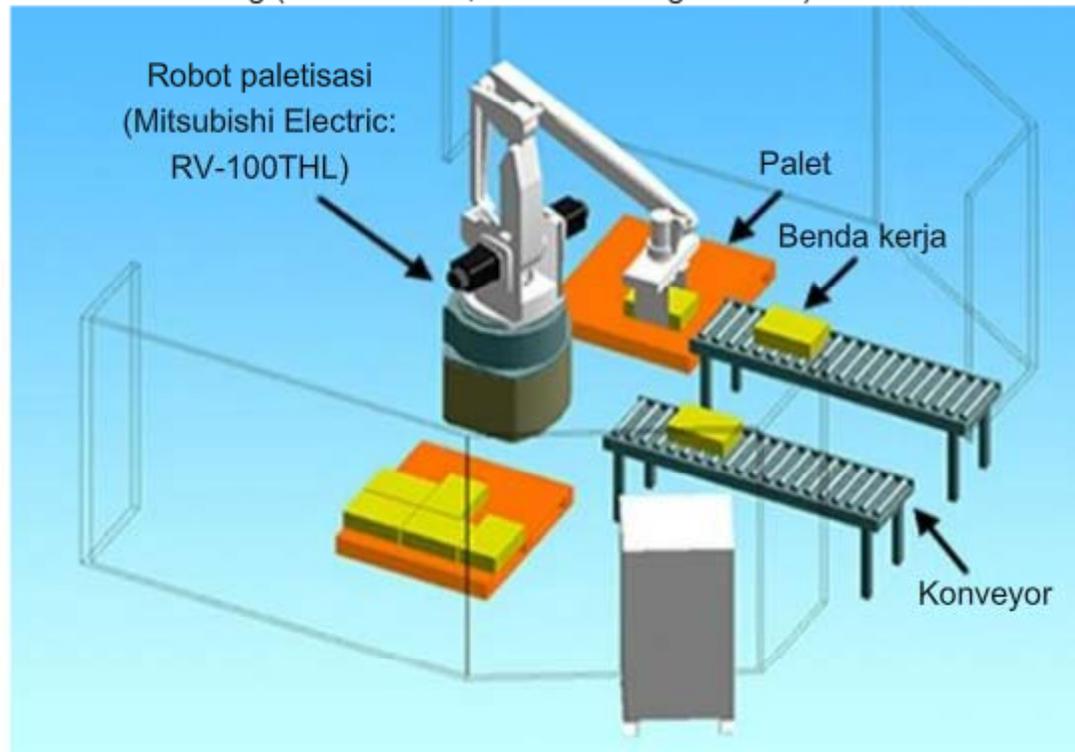
Operasi paletisasi terutama digunakan dalam proses pemindahan di pabrik dan gudang.

Operasi paletisasi mencakup pemindahan dan penyimpanan gudang untuk benda yang ditumpuk secara berkelompok pada palet atau dalam kotak kemasan.

Operasi penumpukan dan pemindahan yang dilakukan dengan tangan untuk sejumlah besar produk akan sangat melelahkan dan tidak efisien.

Penggunaan robot paletisasi akan memungkinkan operator menumpuk sejumlah besar produk berdasarkan urutan pada palet untuk memudahkan pemindahan dalam waktu singkat.

Misalnya, robot paletisasi RV-100TH dari Mitsubishi Electric dapat digunakan untuk memindahkan benda seberat maksimum 100 kg (atau 200 lbs., termasuk lengan robot).



1.3

Contoh aplikasi praktis untuk robot industri

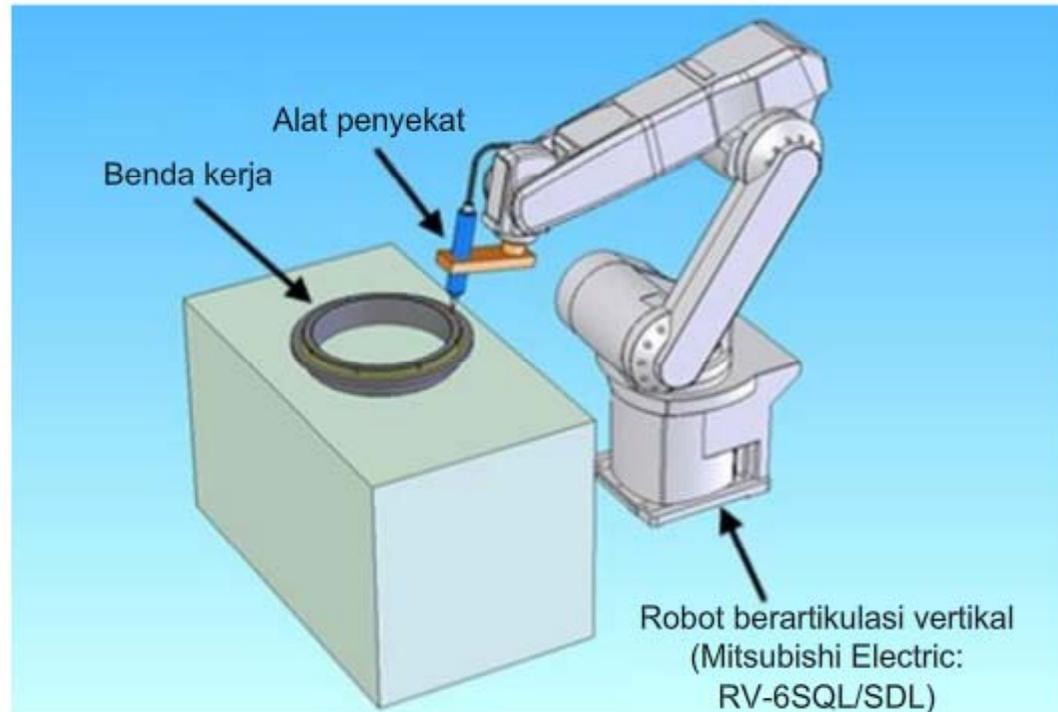
Aplikasi Pendistribusian

Robot dipasang dengan kepala alat pengecat pada ujungnya serta digunakan untuk aplikasi pengecatan seperti aplikasi bahan penyekat, bahan kemasan, bahan lilin, dan bahan lainnya.

Berbagai bahan tersebut harus diterapkan pada area penyekatan secara merata dan menyeluruh.

Karena alasan ini, pengetahuan tentang operasi penyekatan harus dipertimbangkan saat program perangkat lunak pengajaran dibuat.

Misalnya, terdapat faktor yang harus dipertimbangkan seperti waktu untuk memulai atau menghentikan penerapan serta kepastian atas keakuratan pelacakan.



1.3

Contoh aplikasi praktis untuk robot industri



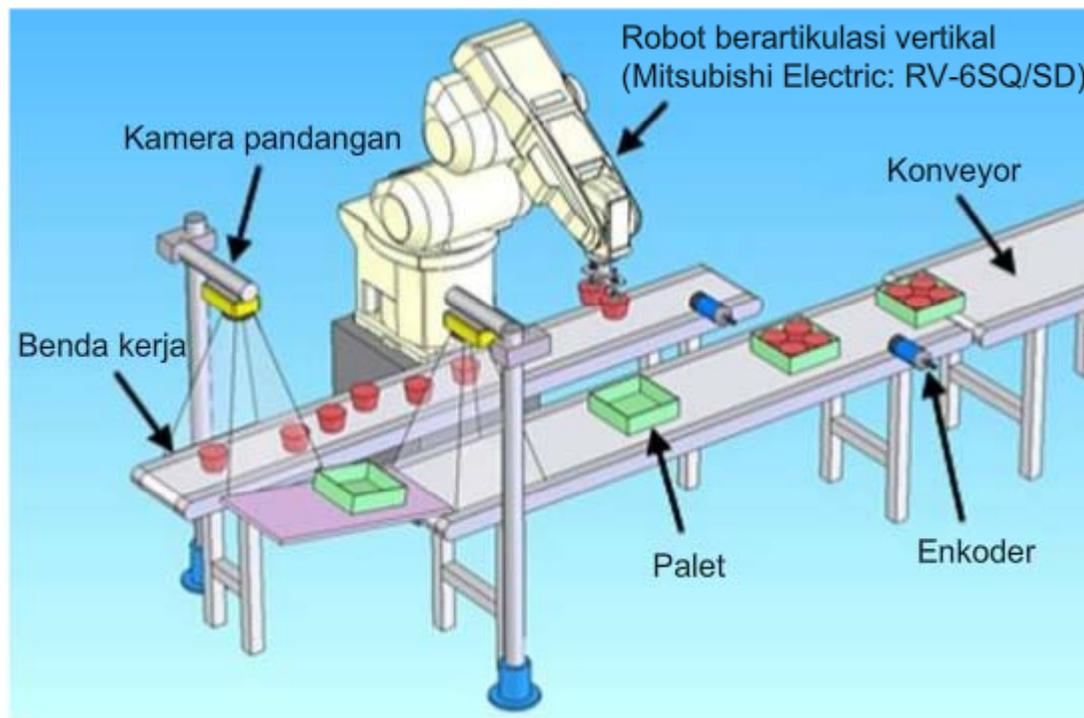
Aplikasi Pelacakan Garis Visual

Operasi pelacakan adalah operasi pengambilan benda kerja yang berada di sepanjang konveyor tanpa perlu menghentikan konveyor.

Pemindahan produk di bidang produk makanan umumnya harus dilakukan dalam waktu kerja yang singkat, sehingga operasi pelacakan sering digunakan dalam aplikasi semacam ini karena konveyor dapat terus berjalan.

Operasi pelacakan dapat digunakan untuk mengarahkan robot agar mengikuti gerakan konveyor melalui input sinyal pulsa ke robot dari enkoder yang dipasang pada konveyor.

Sensor pandangan juga digunakan untuk melacak kemiringan benda kerja pada konveyor dan menyesuaikan dengan tata letak yang acak.



1.3

Contoh aplikasi praktis untuk robot industri

Aplikasi Suplai Pemesinan

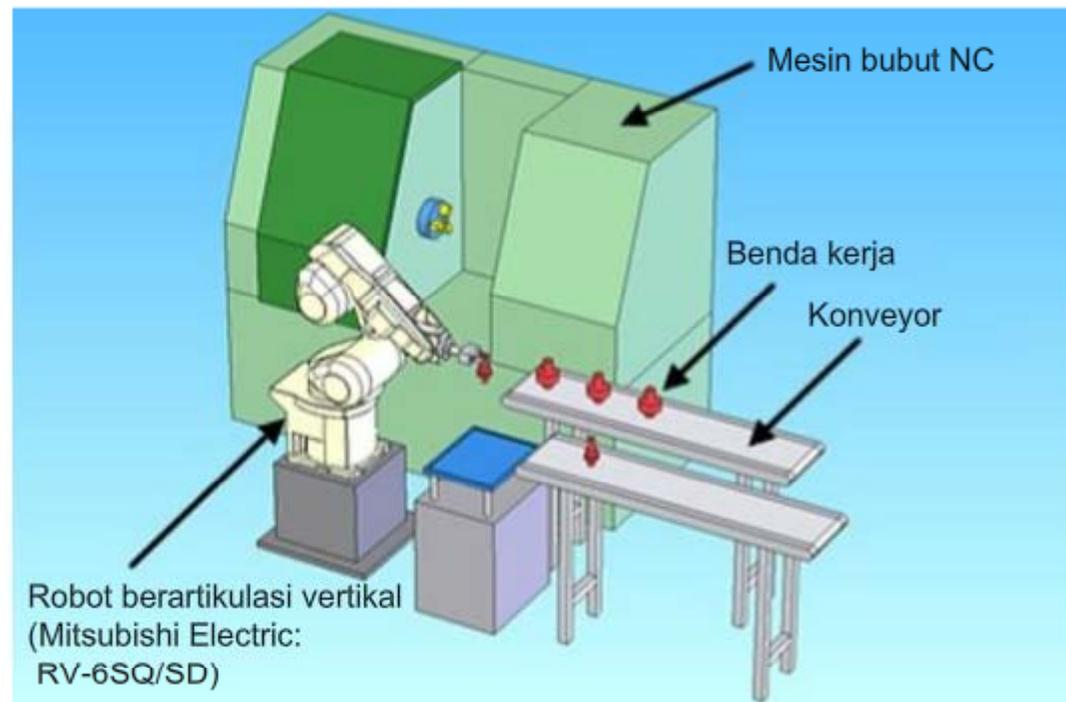
Benda kerja yang belum diproses dipasang pada cekam benda kerja di mesin pemroses (mesin bubut NC), lalu benda kerja yang selesai diproses dilepas.

Benda kerja yang belum diproses dipindahkan di sepanjang konveyor.

Benda kerja yang telah diproses juga dipindahkan di sepanjang konveyor setelah ditumpuk pada palet.

Pensejajaran dan tata letak benda kerja dapat menyulitkan operasi yang menggunakan robot dengan derajat kebebasan lima atau enam sumbu.

Dalam aplikasi ini, tipe robot yang diperlukan memiliki struktur yang dibuat agar tahan terhadap debu (kabut) yang dihasilkan selama proses pembubutan.



1.3

Contoh aplikasi praktis untuk robot industri



Aplikasi Ruang Bersih

Robot ini digunakan dalam bidang khusus yang disebut "ruangan bersih" dan memerlukan lingkungan yang sangat bersih untuk proses yang mencakup pembuatan semikonduktor, kristal cair, dan komponen lainnya.

Tipe robot yang digunakan dalam tipe aplikasi ini disebut robot ruangan bersih.

Dalam istilah sederhana, robot ruangan bersih adalah robot yang dipasang dengan perlengkapan yang mencegah debu keluar dari robot.

Dalam pembuatan tipe struktur ini, servo AC digunakan untuk semua servo dan penyekatan dilakukan di sekitar bagian yang berputar.

Debu yang terkumpul di dalam robot dikeluarkan ke bagian eksternal menggunakan perangkat vakum.

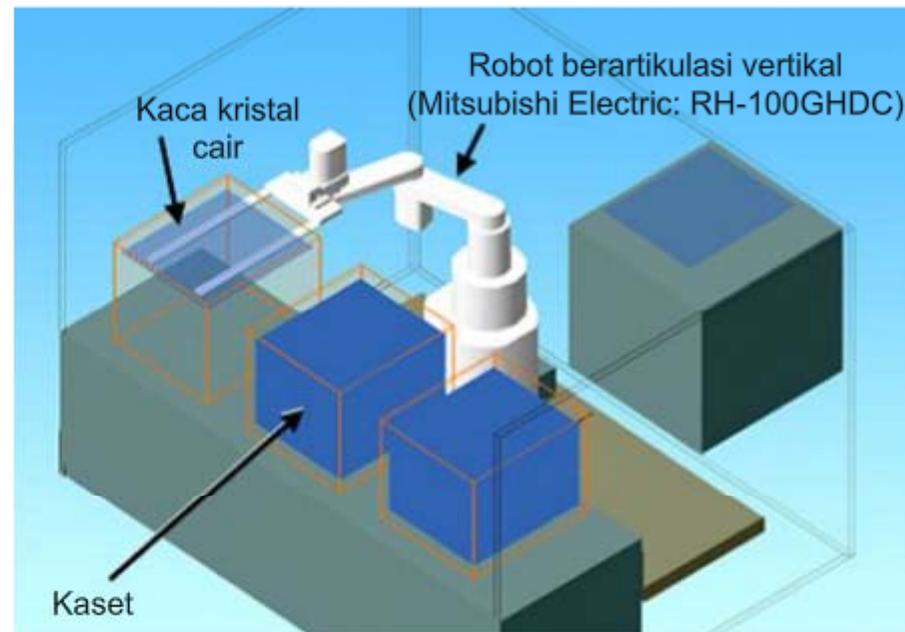
Tingkat kebersihan di ruangan bersih dinyatakan dalam "Kelas ruangan bersih".

Misalnya, Kelas Ruang Bersih 10 ($0,3 \mu\text{m}$) digunakan untuk menyatakan tingkat kebersihan kurang dari 10 partikel debu dengan diameter $0,3 \mu\text{m}$ atau lebih pada luas 1 kaki persegi.

Ukuran wafer semikonduktor dan kelas kristal cair semakin besar seiring teknologi produksi yang semakin canggih.

Hal ini berkaitan dengan bertambahnya tuntutan atas biaya yang lebih murah karena chip IC dalam jumlah besar kini dapat diperoleh dari satu wafer semikonduktor serta meningkatnya permintaan untuk panel kristal cair yang besar.

Misalnya, robot pemindah kristal cair RH-1000GHDC buatan Mitsubishi Electric dapat memindahkan lembaran kaca berukuran 1 m x 1 m.



Setelah menyelesaikan semua pelajaran Kursus **Peralatan FA untuk Pemula (Robot Industri)**, 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 8 pertanyaan (19 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.

Tes**Tes Akhir 1**

Apa itu robot industri?

Isi bagian yang kosong dalam penjelasan untuk definisi robot industri dengan istilah yang sesuai.

Robot industri didefinisikan sebagai terprogram yang dapat dikontrol dan dalam tiga atau lebih.

Keuntungan menggunakan robot industri

Pilih pernyataan yang benar tentang keuntungan menggunakan robot. (Jawaban yang benar bisa saja lebih dari satu.)

- Dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas.
- Memungkinkan orang melakukan operasi sederhana.
- Dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas produk.
- Dapat dioperasikan secara langsung bahkan oleh operator pemula.

Skor

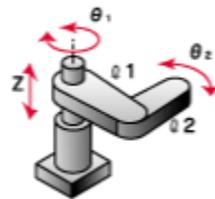
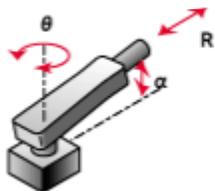
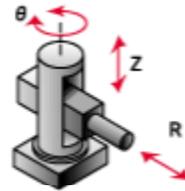
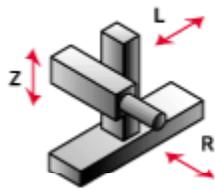
Kembali

Tes

Tes Akhir 3

Klasifikasi struktur untuk robot industri

Pilih tipe robot industri yang sesuai dengan diagram struktur berikut ini.



Skor

Kembali

Model robot industri umum

Pilih tipe robot industri yang sesuai dengan setiap pernyataan di bawah ini.

Robot yang beralih ke tahap pengoperasian berikutnya dalam urutan sekuensial berdasarkan informasi yang telah ditetapkan sebelumnya (sekuens, kondisi, posisi, dsb.).

Robot yang diajarkan tentang sekuens pengoperasian, kondisi, peringkat, serta informasi lainnya berdasarkan cara robot digerakkan oleh operator serta berfungsi untuk menyelesaikan operasi berdasarkan informasi tersebut.

Robot yang diajarkan tentang sekuens pengoperasian, kondisi, peringkat, serta informasi lainnya berdasarkan data numerik, bahasa, dan data lainnya, bukan berdasarkan cara robot digerakkan oleh operator serta berfungsi untuk menyelesaikan operasi berdasarkan informasi tersebut.

Struktur robot

Pilih bagian yang sesuai untuk berbagai perangkat yang membentuk robot.
(Jawaban yang benar, bisa saja lebih dari satu.)

- Robot
- Pengontrol robot
- Remote
- Kabel mesin ke mesin
- Tangan
- Mekanisme sumbu utama
- Konveyor sabuk

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

Titik pengoperasian robot (Titik pemosisian)

Pilih tipe metode yang paling umum digunakan untuk mengajarkan titik pengoperasian pada robot.

- Menggunakan remote
- Menggunakan PC
- Menggunakan PLC

Skor

Kembali

Contoh operasi robot

Pilih tipe operasi robot yang sesuai dengan setiap pernyataan di bawah ini.

Produk ditumpuk pada palet atau dimasukkan dalam kotak kemasan. Digunakan untuk pemindahan produk dan penyimpanan gudang.

Kepala aplikasi cat dipasang pada ujung lengan robot, lalu benda kerja dilepas setelah proses selesai.

Benda kerja dipasang pada mesin pemroses, lalu benda kerja dilepas setelah proses selesai.

Robot digunakan dalam pemindahan dan operasi lainnya di ruangan bersih untuk proses pembuatan semikonduktor, kristal cair, dan komponen lainnya.

Contoh aplikasi praktis untuk robot

Pilih fitur yang benar untuk robot yang digunakan di ruangan bersih.

- Robot terutama dirancang untuk beroperasi pada kecepatan tinggi.
- Robot dipasang dengan perlengkapan untuk mencegah derau selama pengoperasian berlangsung karena mempertimbangkan lingkungan sekitar.
- Robot dipasang dengan perlengkapan untuk mencegah debu keluar dari bodi robot.

Skor

Kembali

Tes**Skor Tes**

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

Jawaban yang benar: 0

Jumlah total pertanyaan: 8

Persentase: 0%

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

Anda gagal tes.

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

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