



GRAHA ILMU

**PRINSIP DASAR  
CARA KERJA  
ROBOT**



A photograph showing several industrial robots, likely KUKA models, working on a production line. They are positioned around a central workbench, performing tasks such as welding and assembling components. The background shows a typical factory environment with other machinery and equipment.

**SALUDIN MUIS**

# PRINSIP DASAR CARA KERJA ROBOT

Pada dekade terakhir ini, kemajuan yang dicapai dalam penelitian robot sungguh mengagumkan, tidak hanya mampu membuat tangan robot dengan jari-jari yang terlihat sempurna, bisa bermain musik seperti piano dan gitar, namun juga kemampuan berdiri dan berjalan layaknya manusia. Tentu kehebatan sistem robot tidak hanya terletak pada perangkat kerasnya tetapi juga perangkat lunak pengendali fungsinya. Kecanggihan perangkat lunak masih sangat terbatas oleh perkembangan sensor peraba yang memungkinkan robot mampu mendeteksi kondisi sekelilingnya dan melakukan adaptasi melalui umpan balik ke perangkat lunak pengendali.

Buku ini memuat secara garis besar konsep lengan robot berjari yang mampu melakukan berbagai fungsi dan bagaimana pengendalian secara mekanik dilakukan yaitu menyangkut kestabilan dan kerjasama antara bagian. Pembahasan buku ini meliputi :

Sistem Robot Berlengan Banyak	✓
Manipulasi Kinematik	✓
Kontrol Kinematik	✓
Distribusi Beban Dan Kontrol Interaksi	✓
Tangan Robot Berjari Banyak	✓
Optimalisasi Pegangan Dan Kontrol	✓

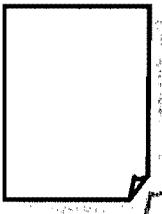


**Saludin Muis**, menyelesaikan pendidikan S1 di Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga, S2 di STTIBI Jakarta dan S3 di Universitas Borobudur Jakarta. Saat ini penulis bekerja sebagai *Sr Principal Engineer* yang bertanggungjawab pada *failure analysis* dan solusi permasalahan teknis. Penulis telah menulis lebih dari 16 buku yang telah diterbitkan dan mencakup berbagai bidang, antara lain elektronika, ekonomi, psikologi dan manajemen.

[www.grahailmu.co.id](http://www.grahailmu.co.id)



**GRAHA ILMU**



## DAFTAR ISI

---

<b>KATA PENGANTAR</b>	v
<b>DAFTAR ISI</b>	vii
<b>BAB 1 PENGANTAR SISTEM ROBOT LENGAN BANYAK</b>	1
1.1 Sekilas Sejarah	1
1.2 Dinamika Robot Berlengan Banyak	2
1.3 Vektor Tugas	4
1.4 Posisi Campuran/Kontrol Gaya	7
1.5 Pembagian Beban	9
1.6 Penerapan Praktis	11
1.7 Topik Lebih Maju	15
<b>BAB 2 MANIPULASI KINEMATIK</b>	21
2.1 Pengantar	21
2.2 Model Diferensial Kinematik dan Gaya Statis	22
2.3 Manipulasi Kecepatan dan Gaya Ellipsoid	29
2.4 Ilustrasi Contoh	37
2.5 Efek Bentuk Lengan dan Manipulasi Penjepit	44
2.6 Perbandingan Kemampuan Manipulasi Ellipsoid	55
<b>BAB 3 KONTROL KINEMATIK PADA SISTEM DUA LENGAN</b>	63
3.1 Pengantar	63
3.2 Deskripsi Kerja Sama	65
3.3 Diferensial Kinematik	67
3.4 Algoritma Inverse Kinematik	69
3.5 Model Sistem Kerjasama	72
3.6 Kontrol Ruang Sambungan	74

3.7	Analisis Kestabilan	76
3.8	Tambahan Lingkar Gaya	79
<b>BAB 4</b>	<b>DISTRIBUSI BEBAN DAN KONTROL INTERAKSI MANIPULATOR</b>	<b>81</b>
4.1	Pengantar	81
4.2	Deskripsi Sistem dan Dinamik	83
4.3	Kerangka Umum untuk Distribusi Beban	88
4.4	Model Efek Kopling Kinematik	93
4.5	Turunan Model Obyek dalam Ruang Sambungan	95
4.6	Model Order Tereduksi	98
4.7	Arsitektur Kontrol	101
<b>BAB 5</b>	<b>TANGAN ROBOT BERJARI BANYAK, SEBUAH TINJAUAN</b>	<b>103</b>
5.1	Perangkat Keras Tangan Robot	103
5.2	Kunci Utama Manipulasi Jari Banyak	104
5.3	Permasalahan Penelitian	105
<b>BAB 6</b>	<b>OPTIMALISASI PEGANGAN DAN KONTROL</b>	<b>115</b>
6.1	Pengantar	115
6.2	Strategi Pegangan	117
6.3	Tangan Hidrolik	121
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>129</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>131</b>
<b>TENTANG PENULIS</b>		<b>165</b>

-oo0oo-