

DOKUMEN CD-2



**PENGEMBANGAN KIT KONTROL PID
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN LABORATORIUM
SISTEM KENDALI DASAR**

Oleh :

**M. Fadel Ashar/1102193245
Nadia Safa Fajriani/1102193121
Nurrahman Rizky/1102190010**

**PRODI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS TELKOM
BANDUNG
2022**

Dokumentasi Produk Capstone Design

Lembar Pengesahan Dokumen

Judul Capstone Design : Pengembangan Kit Kontrol PID Sebagai Media Pembelajaran Laboratorium Sistem Kendali Dasar
 Jenis Dokumen : Desain Konsep Solusi
 Nomor Dokumen : FTE-CD-2
 Nomor Revisi :
 Tanggal Pengesahan :
 Fakultas : Fakultas Teknik Elektro
 Program Studi : S1 Teknik Elektro
 Jumlah Halaman : 7

Data Pemeriksaan dan Persetujuan		
Ditulis Oleh	Nama : M. Fadel Ashar NIM : 1102193245	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
	Nama : Nadia Safa Fajriani NIM : 1102193121	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
	Nama : Nurrahman Rizky NIM : 1102193121	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
Diperiksa Oleh	Nama : Tanggal :	Jabatan : Penguji 1 Tanda Tangan
	Nama : Tanggal :	Jabatan : Penguji 2 Tanda Tangan
Disetujui Oleh	Nama : M. Ridho Rosa, S.T., M.Sc Tanggal :	Jabatan : Pembimbing 1 Tanda Tangan
	Nama : Erwin Susanto, S.T., Ph.D Tanggal :	Jabatan : Pembimbing 2 Tanda Tangan

Timeline Revisi Dokumen

Versi, Tanggal	Revisi	Perbaikan yang dilakukan	Halaman Revisi
1, 14 November 2022	Pembahasan spesifikasi performa alat seharusnya juga tidak melupakan tingkat akurasi kontrol PID nya	Melakukan perbaikan pada bagian spesifikasi performa alat dengan uji <i>error steady state</i> nya	4,6-7
	Pada <i>engineering requirement</i> dirasa terlalu lama jika maks. set up alat 2 jam	Melakukan perbaikan pada maks. set up alat menjadi 1 jam saja	8

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	3
1. Pengantar	1
1.1. Ringkasan Isi Dokumen	1
1.2. Tujuan Penulisan Dokumen	1
1.3. Referensi	1
1.4. Daftar Singkatan	1
2. Spesifikasi	2
2.1. Spesifikasi Produk	2
2.1.1. Spesifikasi Economy	2
2.1.2. Spesifikasi Functionality	3
2.1.3. Spesifikasi Usability	3
2.1.4. Spesifikasi Performance	4
2.2. Verifikasi	5
2.2.1. Spesifikasi #1 (Economy)	5
2.2.2. Spesifikasi #2 (Functionality)	5
2.2.3. Spesifikasi #3 (Usability)	6
2.2.4. Spesifikasi #4 (Performance)	6
3. Lampiran	8

1. Pengantar

1.1. Ringkasan Isi Dokumen

Dokumen CD-2 ini akan menjelaskan mengenai desain konsep solusi. Dokumen akan menghasilkan penjelasan spesifikasi yang dibutuhkan untuk tahap implementasi solusi yang telah diajukan pada dokumen CD-1. Penjelasan desain konsep solusi berupa karakteristik spesifikasi berdasarkan taksonomi nya beserta verifikasi dan pengujian kinerja untuk tiap item taksonomi tersebut.

1.2. Tujuan Penulisan Dokumen

Dibuat sebagai salah satu rangka penyelesaian studi S1 Teknik Elektro dengan konsep *Capstone Design Project* pada mata kuliah Proposal Tugas Akhir (PTA) dan mata kuliah Tugas Akhir (TA). Penulisan dokumen CD-2 ini bertujuan untuk mengabadikan seluruh proses pengembangan desain konsep solusi dengan berfokus pada spesifikasi sistem yang dirancang.

1.3. Referensi

- [1] Setiawan, Iwan, Kontrol PID untuk Proses Industri : Beragam Struktur dan Metode Tuning PID Praktis. Jakarta : Elex Media Komputindo, 2008.
- [2] Shneiderman, B., & Plasant, C., Designing User Interface. United States of America : Pearson Education Inc., 2005.
- [3] Bauer, D. T., Guerlain, S., & Brown, P. (2010, July 1st). The design and evaluation of a graphical display for laboratory data [online]. Available : <https://www.semanticscholar.org/paper/The-design-and-evaluation-of-a-graphical-display-Bauer-Guerlain/1d107716bf9dfe8485bb752707469b9e46f8536a>
- [4] Darajat, U. A., & Istiqphara, S. , “Sistem Kontrol Ketinggian Air pada Sistem Dua Tanki dengan Menggunakan Metode Proporsional Integral (PI) Adaptif”, JTEV Vol. 7, No. 1, 2021
- [5] Ardiansyah, A. R., “Perancangan Sistem Pengendali Robot melalui Internet Menggunakan Raspberry Pi” , J.Oto.Ktrl.Inst Vol. 8, No. 1, 2016
- [6] Febrianto, N. V., Aplikasi Kontrol PID Untuk Pengaturan Putaran Motor DC Pada Alat Pengepres Adonan Roti (Screw Conveyor). Malang : Universitas Brawijaya, 2014.

1.4. Daftar Singkatan

Singkatan	Arti
SKD	Sistem Kendali Dasar
PID	<i>Proportional Integral Derivative</i>
RLC	Resistor, Induktor, dan Kapasitor
INR	India Rupee
IDR	Indonesia Rupiah
SDM	Sumber Daya Manusia
KBM	Kegiatan Belajar Mengajar

2. Spesifikasi

No.	Kebutuhan yang harus dipenuhi
1.	Pembuatan Alat harus berlandaskan keilmuan Teknik Elektro dimana menggunakan persamaan matematis dan teoritis Sistem Kendali sebagai dasar pembuatan alat.
2.	Desain dan Spesifikasi alat harus relevan dengan kebutuhan kurikulum Praktikum Sistem Kendali Teknik Elektro.
3.	Hardware dapat diintegrasikan dengan software GUI untuk kebutuhan monitoring dan controlling.
4.	Alat harus mudah dioperasikan, dipelihara serta memiliki prosedur penggunaan yang baik.
5.	Alat dapat dikembangkan dan disempurnakan untuk kebutuhan penelitian selanjutnya.
Karakteristik Produk	
Fitur Utama : Mempresentasikan sistem kendali orde 1 dan 2 yang mencakup seluruh isi modul praktikum sistem kendali dasar dimana pengendalian dapat diatur berdasarkan <i>set point</i> .	
Fitur Dasar : <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menjelaskan bagaimana aplikasi kontrol PID pada industri. 2. Sistem kendali menggunakan metode PID yang mampu dilakukan <i>monitoring</i> dan <i>controlling</i> sebagai media pembelajaran Laboratorium SKD. 	
Fitur Tambahan : <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengintegrasikan <i>hardware</i> yang dapat menampilkan nilai pembacaan dari sensor, hasil grafik PID, <i>tune</i> PID untuk melakukan <i>monitoring</i> dan <i>controlling</i> menggunakan aplikasi GUI. 	

Berdasarkan fitur-fitur tersebut, maka berikut uraian spesifikasi dan verifikasi.

2.1. Spesifikasi Produk

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan pada dokumen CD-1 terdapat beberapa spesifikasi yang harus dipenuhi untuk memenuhi kebutuhan produk

2.1.1. Spesifikasi Economy

Untuk menyelesaikan permasalahan minimnya media pembelajaran desain dan analisis sistem kendali untuk aplikasi kontrol PID pada Laboratorium SKD dapat dipenuhi dengan modul/alat yang sudah tersedia di pasaran. Namun, dengan ketiga solusi produk yang kami ajukan dapat menekan biaya untuk pengadaan modul/alat tersebut. Untuk mengetahui apakah ketiga solusi yang telah diberikan

dapat lebih ekonomis dibandingkan dengan membeli modul/alat yang tersedia di pasaran, maka kami akan membandingkan tiap harga solusi kit PID yang sudah diajukan pada CD-1 dengan harga modul/alat yang tersedia di pasaran. Menurut laman *e-commerce* indiamart terdapat *Level Control Trainer 220V* (sistem kendali level air pada satu tanki) dengan harga INR 90,000 (IDR 17,321,000) [1] serta untuk *Trainer PID Control Process* (Trainer PID dengan aktuator motor DC) pada laman *e-commerce* Tokopedia tersedia dengan harga IDR 7,500,000 [2].

Namun hal tersebut tidak bisa menjadi jalan keluar dikarenakan harganya yang cukup mahal dan tidak memiliki fitur yang sesuai dengan permintaan *client* (Dosen). Maka dari kami mampu menekan *cost* tersebut. Berdasarkan perkiraan tiap solusi yang kami usulkan, *maximum cost* untuk realisasi tiap solusi produk hanya akan mencapai \pm IDR 5,000,000 dengan penambahan *safety factor* 5% [3].

2.1.2. Spesifikasi *Functionality*

Dalam memenuhi tuntutan industri yang semakin kompetitif dibutuhkan sistem pendidikan 4.0 untuk mempersiapkan SDM global pencetak tenaga kerja berkualitas. Untuk itu tiap usulan solusi produk ini akan memberikan tiruan objek aplikasi sistem kendali di industri. Media pembelajaran yang dirancang berupa sistem kendali menggunakan metode kontrol PID, PID sendiri sudah digunakan lebih dari 97% pada industri karena salah satu permasalahan yang dihadapi industri yang bergerak dalam bidang proses (seperti industri kimia, makanan, pulp, pupuk, minyak dan gas).

Bidang proses industri memiliki regulasi atau pengontrolan untuk berbagai variabel proses pada titik-titik kerja yang diharapkan. Beberapa variabel proses yang umum dilakukan tindakan pengontrolan tersebut diantaranya adalah level pada tanki penampung, operasi manufaktur menjalankan/menghentikan motor, kendali sistem elektrik industri dan sebagainya. Maka dari itu rancangan produk akan mempresentasikan pengontrolan bidang proses pada industri.

Perancangan kit pembelajaran mampu dikontrol dan juga diamati serta dapat merepresentasikan sistem orde 2 dan orde 1 [4] yang akan dikontrol melalui sistem Graphical User Interface (GUI) dengan cara menampilkan grafik nilai output sistem dan mengatur set point yang ingin dicapai. Visualisasi grafik tersebut terlihat dengan jelas melalui laptop/komputer sehingga parameter analisis kestabilan sistem berupa rise time, peak time, settling time, overshoot dan juga besarnya error steady state mampu dicari dengan melihat langsung grafik respon sistemnya.

2.1.3. Spesifikasi *Usability*

Sistem memiliki *design* yang sederhana sehingga pengguna mudah menganalisis pemodelannya. Susunan sistem terbagi atas tiga bagian utama, yaitu pada bagian pertama berupa bagian *interface* (antarmuka) sistem. Bagian kedua merupakan *plant* sistem atau objek yang akan dikendalikan nilai keluarannya, serta pada bagian ketiga adalah bagian kontroler atau otak sistem. Pada perancangan *interface* dan sistem *plant* digunakan bahasa dan logika pemrograman yang sederhana dan terstruktur serta dilengkapi dengan komentar agar pengguna dapat mudah mempelajari algoritma dari sistem. Sehingga diperkirakan dari 4-5 pengguna (asumsi jumlah asisten praktikum) mampu mempersiapkan sistem dalam waktu <7 menit (sampai kit berada dalam status *ready* untuk praktikum).

Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa perancangan produk yang kami berikan dilengkapi dengan *interface* yang berfungsi untuk menjembatani antara pengguna dengan *plant* itu sendiri (produk sistem kendali PID). Perancangan *interface* pada kit akan dirancang sesederhana mungkin agar pengguna tidak mengalami kesulitan dalam mengoperasikan ataupun sampai memicu potensi adanya kesalahan dalam penggunaan (*functional ambiguous*) [5]. Seperti dikutip dalam karya Shneiderman dalam bukunya, bahwa seringkali pengguna harus mengatasi frustrasi, ketakutan, dan kegagalan ketika mereka menghadapi menu yang terlalu kompleks, istilah yang sulit dimengerti, atau alur navigasi yang kacau.

Sehingga produk dapat mendukung KBM praktikum sistem kendali dasar lebih optimal yang mampu menyelesaikan perhitungan analisis kestabilan sistem hanya dengan waktu ± 10 menit dibandingkan hanya penjelasan perhitungan aksi pengontrolan PID secara manual.

Asumsi kami terhadap keberhasilan hadirnya *interface* untuk *user experience* (pengalaman pengguna) produk kami diperkuat dengan pendekatan hasil penelitian yang menjelaskan bahwa pengaruh *user interface* terhadap kemudahan penggunaan sistem seperti tampilan grafik lebih berguna karena dapat memberikan *trend* secara visual (Bauer, Guerlain & Brown, 2010).

2.1.4. Spesifikasi *Performance*

Sistem nantinya akan digunakan sebagai alat pembelajaran maka dari itu harus beroperasi secara efektif dan efisien agar menghasilkan informasi yang tepat serta dapat dioperasikan dalam waktu kurang dari 5 menit. Pengukuran pada sistem ini dilakukan oleh sensor yang nantinya nilai dari sensor tersebut mempengaruhi gerak dari aktuator yang bekerja dengan minimal error hasil pembacaan sebesar $<1\%$.

Letak pemasangan komponen berada pada tempat yang jauh dari air ataupun guncangan agar sistem tetap stabil walaupun ada gangguan dari luar. Rasio redaman sistem berada antara nilai lebih kecil sama dengan satu dan lebih besar sama dengan nol agar respon sistem tidak mengalami osilasi yang besar sehingga sistem mudah untuk dikendalikan nantinya.

Sistem menetap di kondisi akhir atau mencapai set point dalam waktu kurang dari 5 menit, baik saat menggunakan PID maupun tidak menggunakan PID. Sehingga praktikan tidak membutuhkan waktu yang lama untuk menganalisis respon sistem, mengingat adanya keterbatasan waktu praktikum. Selain itu, untuk kecepatan transfer data minimum komunikasi antara GUI dengan Kontroler sebesar 9600 bps untuk menghindari terjadinya komunikasi *loss* pada mikrokontroler [6].

No	Hal	Rincian
1.	Harga <i>Level Control Trainer 220V</i>	https://www.indiamart.com/proddetail/level-control-trainer-20499913291.html?pos=1&pla=n
2.	Harga <i>Trainer PID Control Process</i>	https://www.tokopedia.com/saranaciptamedia/trainer-pid-control-proses?extParam=ivf%3Dfalse%26src%3Dsearch
3.	<i>Safety factor 5%</i>	Faktor keamanan apabila terjadi kenaikan harga tiap komponen ataupun dalam <i>variable cost</i> lainnya pada proses produksi.

4.	Produk mempresentasikan sistem orde 1 dan orde 2	Sistem akan menghasilkan pemodelan matematis untuk orde 1 dan orde 2. Pada produk akan menghasilkan presentasi orde 1 akan terlihat dari persamaan differensial tertinggi pangkat 1 sedangkan untuk orde 2 dengan pangkat tertinggi 2.
5.	<i>Functional Ambiguous</i> pada GUI	Rancangan <i>user interface</i> pada aplikasi hanya memiliki elemen-elemen yang dibutuhkan untuk <i>monitoring</i> dan <i>controlling</i> . Elemen-elemen atau menu pada <i>interface</i> yang tersedia berupa: <ul style="list-style-type: none"> - grafik parameter PID - elemen <i>tune</i> PID - toggle <i>start/end program</i> - <i>set point controller</i>
6.	<i>Baudrate</i> sebesar 9600bps	Besarnya <i>baudrate</i> disini mengindikasikan seberapa cepat data dikirim melalui komunikasi serial untuk mengirim 1 bit/sekon.

2.2. Verifikasi

Berupa rincian bagaimana spesifikasi produk yang hendak dirancang akan diverifikasi dan diukur kinerjanya.

2.2.1. Spesifikasi #1 (*Economy*)

Hal	Nilai Ekonomis Sistem
Rincian	Mencari harga komponen dan kit
Metode Pengujian	Membandingkan total <i>production cost</i> perancangan dengan kit praktikum yang tersedia di pasaran
Prosedur Pengujian	Melakukan survey harga komponen penyusun alat praktikum melalui internet serta membandingkan dengan harga kit praktikum yang dijual di pasar. Nilai ekonomis alat yang dibuat harus lebih murah dari kit yang sudah tersedia dipasaran

2.2.2. Spesifikasi #2 (*Functionality*)

Hal	Kemampuan Tanggapan Sistem
Rincian	Rancangan produk berupa kit praktikum sebagai representasi penerapan ilmu kendali menggunakan kontroller jenis PID dengan GUI untuk menampilkan respon sistem yang dikendali
Metode Pengujian	Melakukan uji respon sistem saat diberikan set point yang berbeda-beda Melihat hasil uji tanggapan sistem melalui GUI
Prosedur Pengujian	- Menguji sistem dengan beberapa set-point yang berbeda

	- Memastikan karakteristik hasil keluaran respon sistem tetap sama (keluaran aktual sistem sesuai dengan set point yang di input)
	- Memeriksa hasil grafik pada Matlab dan hasil tanggapan GUI
	- Membandingkan kedua hasil tersebut

2.2.3. Spesifikasi #3 (Usability)

Hal	Kepuasan Pengguna
Rincian	Sistem dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan mudah dimengerti oleh asisten dan praktikan laboratorium
Metode Pengukuran	Melakukan survey kemudahan dan kepraktisan kepada asisten laboratorium (responden) menggunakan kuesioner
Prosedur Pengujian	<ul style="list-style-type: none"> - Responden diminta untuk mengoperasikan alat - Responden diminta untuk menilai kemudahan pengoperasian alat dan kepuasan pengguna (<i>user experience</i>) terhadap <i>interface</i>. Penilaian akan dilaksanakan menggunakan kuesioner. - Analisis hasil penilaian responden terhadap keseluruhan sistem

2.2.4. Spesifikasi #4 (Performance)

Hal	Akurasi Sistem
Rincian	<p>Rancangan produk memiliki sistem mampu beroperasi secara efektif dan akurat dimana maksimum minimal error hasil pembacaan sensor sebesar 1%.</p> <p>Selain itu respon sistem di kondisi steady state harus mengikuti set point jika sudah dipasangkan dengan kontroler PID yang tepat, dengan error steady state yang bisa diterima tidak lebih dari 10%</p>
Metode Pengujian	<ul style="list-style-type: none"> - Menguji tingkat keakurasian sensor komponen sistem - Menghitung error steady state setelah PID dituning
Prosedur Pengujian	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan kalibrasi terhadap sensor - Menentukan rentang jarak untuk pengujian sensor - Mencatat 7-10 sampel hasil bacaan sensor - Menghitung error relatif pembacaan sensor terhadap objek menggunakan persamaan berikut : $\%error\ relatif = \frac{(X_{objek} - X_{sensor})}{X_{objek}} \times 100\%$ <ul style="list-style-type: none"> - Jika error > 5% maka dilakukan kalibrasi ulang

	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan tuning PID untuk mencari parameter k_p, k_i, dan k_d - Menginput hasil tuning ke controller - Sistem diberi input step lalu mengukur nilai saat respon steady state untuk mencari besarnya error steady state $e_{ss} = \frac{\text{nilai steady state} - \text{set point}}{\text{set point}} \times 100\%$
--	--

3. Lampiran

Lampiran 1 : Customer Requirements

Customer Requirements	Engineering Requirements	Description
5-7	Persentase tingkat <i>error steady state</i> tidak melebihi 10% setelah sistem menggunakan PID	<p>Jika sistem menggunakan kontroler PID dengan hasil tuning yang tepat, maka kondisi <i>error steady state</i> nya harus kecil, artinya tanggapan sistem mirip dengan set point yang diinginkan.</p> <p>Tujuannya adalah agar praktikan paham bagaimana penerapan sistem setelah diberi kontroler PID.</p>
1, 2	1. Dimensi sistem tidak melebihi ukuran : (60 x 50 x 150) cm	<p>Keseluruhan komponen pada sistem dapat ditempatkan dengan layak di Laboratorium SKD (tidak memakan banyak ruang)</p> <p>Dikarenakan terdapat fasilitas lab. yang sudah ada di ruangan tersebut.</p>
1-3	2. <i>Set up</i> sistem tidak memakan waktu lebih dari 1 jam	<p>Sistem mudah di operasikan saat pelaksanaan praktikum, baik saat melakukan <i>set up</i> dan penggunaan keseluruhannya.</p> <p>Sistem</p>
6	3. Komponen sensor sistem memiliki tingkat presentasi error tidak lebih dari 1%	Menguji hasil pembacaan sensor pada sistem dan melakukan kalibrasi untuk meminimalkan presentase error
7	4. <i>Production Cost</i> sistem < Rp 5,000,000	Perkiraan ini berdasarkan hasil survey ketersediaan kit sistem kendali PID di pasaran
3,6	5. <i>Data Transceiver</i> Kontroler antara GUI dengan <i>plant</i> minimal sebesar 9600 bps	Perkiraan ini berdasarkan penelitian (Ardiansyah, A.R, 2016) bahwa variasi <i>baudrate</i> rentang 9600bps untuk perancangan pengendalian robot menggunakan Raspberry Pi berjalan baik tanpa error dengan waktu pengiriman rata-rata 22.8ms

Customer Requirements :

1. Sistem harus mudah dioperasikan oleh pengguna (asisten laboratorium)
2. Sistem harus *portable* menyesuaikan dengan kondisi laboratorium
3. Sistem tidak memakan waktu yang lama untuk dipersiapkan sampai ke kondisi *ready* untuk praktikum
4. Sistem harus sesuai dengan materi pembelajaran pada Laboratorium SKD
5. Sistem dapat menjelaskan aplikasi kontrol PID
6. Performa sistem dapat diandalkan
7. Sistem bernilai ekonomis (*low cost*)

Lampiran 2 :

Referensi rujukan biaya kit Level control trainer pada laman


<https://www.indiamart.com/proddetail/level-control-trainer-20499913291.html?pos=1&pla=n>

11/14/22, 1:54 PM

Level control trainer, 220 Volts, 0-30 Cm at Rs 90000 in Ambala | ID: 20499913291

indiamart All India Enter product / service to search Search Get Best Price

IndiaMART > Laboratory & Lab Equipment > Engineering Training Equipment > Process Control Trainer Educational Trainer | Civil Lab Equipment near Ambala View More >



Level control trainer, 220 Volts, 0-30 Cm
 लेवल कंट्रोल ट्रेनर, 220 वोल्ट, 0 से 30 सेंटीमीटर
₹ 90,000 [Get Latest Price](#)

Display Range 0-30 cm
 Supply 220 volts
 Usage Laboratory
 Brand Superb Technologies

DESCRIPTION
 The setup consists of a process tank fitted with scale in which water enters through a Pneumatic control valve...

Exports To: Nepal | Kenya | Iraq | Uganda | Banglade...
[View Complete Details](#)

[View Similar Products](#)

Superb Technologies
 HSIDC Industrial Estate, Ambala, Haryana
 3.8/5 ★★★★★ (17)
 IEC- 33159****


[View Mobile Number](#)
 65% Response Rate

TrustSEAL Verified Verified Exporter
 Manufacturer Company Video


[Contact Supplier](#)

Looking for more **Verified Exporters**
[Connect Now](#)


Get Latest Price
 Request a quote




Process Control & Instrumentation
 Ask Price
 Scientific
 HSIDC Industrial Estate, Ambala, Haryana
[View Mobile Number](#)
[Get Latest Price](#)




Level Control Loop Trainer
 ₹ 1.32 Lakh
 Micro Technologies
 Bengali Mohalla, Ambala, Haryana
[View Mobile Number](#)
[Get Latest Price](#)




PRESSURE CONTROL TRAINER
 ₹ 86,000
 Super Scientific Industries
 Near haryana bekery, Ambala, Haryana
[View Mobile Number](#)
[Get Latest Price](#)



Cascade Control Trainer
 Ask Price
 Advanced Technocracy Inc.
 Patti Mehar, Ambala, Haryana
[View Mobile Number](#)
[Get Latest Price](#)



Control Valve Characteristics
 ₹ 1.85 Lakh
 Saini Science Industries
 Ambala, Haryana
[View Mobile Number](#)
[Get Latest Price](#)



Hydraulic FI Coupling
 Stable Performance & Reliability
 Quality Extend the life of your Equipment
 songqiao.com

Find related products near Ambala

Educational Trainer
in Ambala

Civil Lab Equipment
in Ambala

Electronic Lab Trainer
in Ambala

Engineering Laboratory...
in Ambala

Product Details Company Details

Product Specification

Display Range 0-30 cm

Send your enquiry to this supplier

To Superb Technologies

Enter your email

Your Country is **Indonesia**

<https://www.indiamart.com/proddetail/level-control-trainer-20499913291.html?pos=1&pla=n>

1/7

11/14/22, 1:54 PM

Level control trainer, 220 Volts, 0-30 Cm at Rs 90000 in Ambala | ID: 20499913291

All India

Search
Get Best Price

Brand	Superb Technologies
Material	mild steel
Minimum Order Quantity	1

Briefly describe what you are looking to buy...

[Submit Requirement](#)

OR

[Login with Google](#)

Product Description

DESCRIPTION

The setup consists of a process tank fitted with scale in which water enters through a Pneumatic control valve. Water is pumped to process tank from the sump tank by means of a centrifugal pump. The level transmitter is fitted in the process tank. The level of water in process tank is sensed by the transmitter and communicated to the digital indicating controller. This measured variable is compared with the Set Point by controller and output is generated and given to I/P converter, which in turn supply the 3-15 Psig pressure to vary the opening of the Pneumatic control valve to eliminate the error observed. As the opening of pneumatic control valve varies, the level in the Process Tank gets effected. This process goes on until the Set Point target is achieved. A ball valve is also provided in the process tank to disturb the system and to observe the effect of disturbance. The drain and overflow of the process tanks returns in the sump tank, hence the system operates in close circuit. These units along with necessary piping are supported in a well-designed housing and are fixed on base plate.. The present set-up is completely computerized controlled. The Digital Indicating Controller have a facility to interface the system with computer which enables to change the PID parameters using computer. The educational software and data-logging package has been developed for unit.

EXPERIMENTATION

- To study the open loop or manual control
- To study the proportional control
- To study the two mode (P+I) control
- To study the two mode (P+D) control
- To study the three mode (PID) control
- To study the tuning of controller (Open loop method) using Zeigler-Nichols method.
- To study the stability of the system using the BODE PLOT.
- Auto Tuning

Additional Information

Item Code	SPC-02
Delivery Time	10-15days
Production Capacity	100 units/month
Packaging Details	Wooden boxes are used.

Interested in this product?
Get Latest Price from the seller

[Contact Seller](#)

Seller Contact Details

Superb Technologies

Abhishek Aggarwal

No. 80, HSIIDC Industrial Area
HSIIDC Industrial Estate
Ambala - 133001, Haryana, India
[Get Directions](#)

<https://www.superbtechnologies.co.in>

[View Mobile No.](#)

[Send SMS](#) [Send Email](#)

<https://www.indiamart.com/proddetail/level-control-trainer-20499913291.html?pos=1&pla=n>

2/7

Lampiran 3 :

Referensi rujukan biaya kit Trainer PID Control Proses pada laman

<https://www.tokopedia.com/saranaciptamedia/trainer-pid-control-proses?extParam=ivf%3Dfalse%26src%3Dsearch>

11/14/22, 1:58 PM Jual TRAINER PID CONTROL PROSES - Kota Semarang - SARANA CIPTA MEDIA | Tokopedia

Download Tokopedia App Tentang Tokopedia Mitra Tokopedia Mulai Berjualan Promo Tokopedia Care

tokopedia Kategori Cari di Tokopedia Masuk Daftar

Monitor 14... Smart... Case Iphon... Samsung S21... Case Iphon... Kursi Te... Dikirim ke Jakarta Pusat

Home Elektronik Perangkat Elektronik Lainnya Lainnya **TRAINER PID CONTROL PROSES**



TRAINER PID CONTROL PROSES
2 barang berhasil terjual
Rp7.500.000


Detail

Kondisi: Baru
Berat Satuan: 5 kg
Waktu Preorder: 14 Hari
Kategori: **Lainnya**
Etalase: **ALAT PERAGA TEKNIK ELEKTRO**


DISKRIPSI
Trainer ini merupakan sarana pembelajaran process Kontrol PID untuk pemula/Basic. Pada trainer ini semua element control PID (Summing, Different, Reference, Control P, Control I, Control D, Sensor, Driver, Actuator) diterapkan menggunakan rangkaian analog. Koneksi antar modul element control disambungkan menggunakan kabel jumper, sehingga peserta beba...

[Lihat Selengkapnya](#)

 **SARANA CIPTA MEDIA**
Online 1 jam lalu
★ 4.9 rata-rata ulasan ± 3 jam pesanan diproses Follow

Pengiriman
📍 Dikirim dari Kota Semarang
📦 Ongkir Reguler 60 rb - 94,5 rb
Estimasi tiba 30 Nov - 3 Dec
Kurir lainnya: [Instan](#) [Lihat Pilihan Kurir](#)

Beli di aplikasi, makin banyak promo!
 Scan QR-nya untuk lihat barang ini di aplikasi Tokopedia. Bebas ongkir, lho- Scan QR

Ada masalah dengan produk ini? Laporkan

ULASAN PEMBELI

<https://www.tokopedia.com/saranaciptamedia/trainer-pid-control-proses?extParam=ivf%3Dfalse%26src%3Dsearch>

1/5