

RANCANG BANGUN TRAINER KONTROL LEVEL AIR

Muhammad Teguh Ardiyanto

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: Ardi_Tchagoenoeng@yahoo.com

Agung Prijo Budijono

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: agung_pbudiono@yahoo.co.id

ABSTRAK

Dalam proses belajar mengajar adanya praktikum sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa. Pada mata kuliah instrumentasi kendali, praktek mengenai pengaturan level tidak ada sehingga mahasiswa tidak dapat memahami sistem kontrol tersebut. Untuk mengatasi masalah tersebut maka dalam tugas akhir ini penulis mencoba untuk membuat *trainer sistem kontrol level Air*. *Trainer* tersebut dibuat dengan metode rancang bangun. Dalam merancang *trainer* tersebut yang harus dilakukan yaitu 1. Mendisain sistem *trainer kontrol level air* 2. Menentukan dimensi dan spesifikasi komponen-komponen *trainer kontrol level air* yang meliputi, dimensi tandon. Spesifikasi pompa, dimensi reservoir. Selanjutnya melakukan proses fabrikasi dan assembling untuk disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Hasil uji sistem kontrol level air dengan ketentuan $Q_{in} > Q_{out}$ debit masuk lebih besar dari pada debit keluaran secara manual menunjukkan hasil bahwa pada saat air mencapai level atas ukuran maka pompa bisa dihentikan sesaat secara manual. dan begitu juga apabila $Q_{out} > Q_{in}$ atau debit keluaran lebih besar debit masukan secara manual menunjukkan hasil bahwa pada saat air mencapai level bawah yakni kekeringan maka pompa biasa dinyalakan secara manual. Dari uji diatas alat ini sudah layak sebagai media pembelajaran dalam mata kuliah instrumen kendali dan mekatronika di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.

Kata kunci: Rancang Bangun, Trainer control level air

ABSTRACT

In the process of learning the practice is needed to improve the competence of students. In the course of instrumentation control, practice the level setting is not available so students can not understand the control system. To overcome these problems then the task of the writer tries to make water level control system trainer. Trainer was created with bangun. Dalam design method to design the trainers to do is 1. Designing the water level control system trainer 2. Determine the dimensions and specifications of the components of the water level control trainer covers, tank dimensions. Specifications pump, reservoir dimensions. Selanjutnya fabrication and assembling process to be adapted to the learning objectives. Siem test results of water level control with the provisions in $Q > Q_{out}$ debit entry is greater than the output manually discharge results showed that when the water level reaches the size of the pump can be stopped momentarily manually. and so when $Q_{out} > Q_{in}$ or greater output discharge discharge manually input the results showed that when the water level reaches the bottom of the dry pump was turned on manually. From the above test this tool is worth as a medium of learning in the course of instrument control and mechatronics in the Department of Mechanical Engineering, State University of Surabaya.

Keywords: Design Build, water level control Trainer

PENDAHULUAN

Dalam perkembangan zaman semuanya dituntut untuk dikembangkan secara otomatis, praktis dan efisien. Serta selalu mengedepankan keamanan, kenyamanan dan kecepatan.

Kontrol otomatis telah memegang peran yang sangat penting dalam perkembangan ilmu dan teknologi. Serta diperlukan pada pesawat luar angkasa, peluru kendali, sistem pengemudian pesawat, dan sebagainya, kontrol otomatis telah menjadi bagian yang penting dan terpadu dari proses-proses dalam pabrik dan industri modern. Sebagai contoh, kontrol otomatis sangat diperlukan dalam operasi-operasi di industri untuk mengontrol tekanan, temperatur, kelembaban, kekentalan dalam industri proses, pengerjaan dengan mesin perkakas, penanganan, dan

perakitan bagian-bagian mekanik dalam industri manufaktur dan sebagai

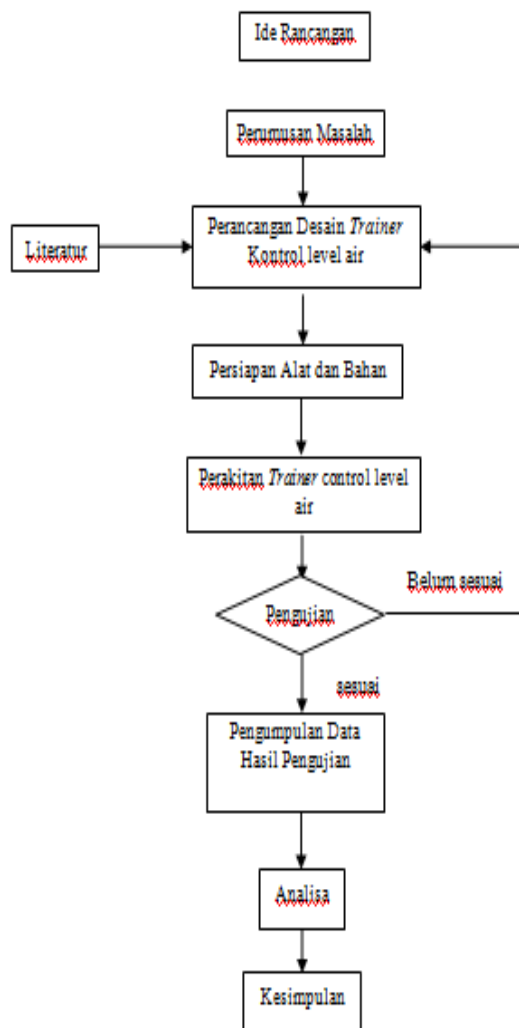
Berdasarkan latar belakang diatas, maka pada penelitian melakukan rancang bangun trainer kontrol level air. Mengontrol level air pada tabung tandon dengan dengan tiga tahapan yakni high, middle, low.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui rancangan, mengetahui pengujian, hasil uji performa dari trainer kontrol level air

Manfaat penelitian ini adalah solusi untuk melengkapi fasilitas kegiatan belajar mengajar secara langsung khususnya jurusan teknik mesin dan menerapkan program mendengarkan dan melakukan (*Learning by Doing*) dengan memaksimalkan praktik dalam mata kuliah Mekatronika dan Instrumentasi kendali. Untuk menambah bekal pengetahuan ketika praktik dilapangan.

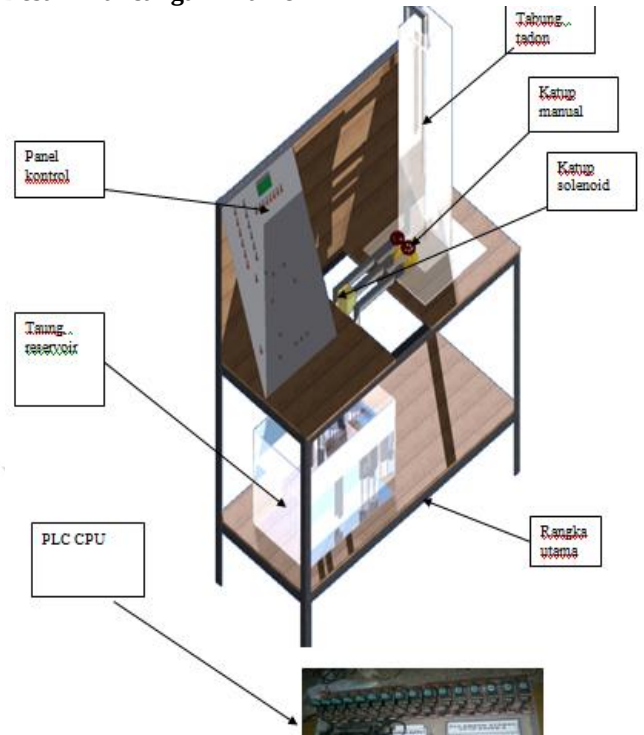
METODE

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Desain Rancangan Trainer



Gambar 2. Desain Rancangan Tarainer Kapasitas Kontrol Level Air

Menentukan ide Rancangan Teknik Pengumpulan Data

• Studi literatur

Mencari data-data mengenai sistem kontrol, mempelajari bahan-bahan bacaan dalam berbagai bahan kepustakaan yang ada kaitannya dengan permasalahan dan isi pembahasan

• Pengamatan

Penulis agar mempermudah proses perakitan dan penyusunan serta pemahaman tentang *Trainer kontrol level air*, mengenai cara pelaksanaan pembuatan dan juga penempatan komponen-komponen yang ada pada *Trainer kontrol level air*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

• Perencanaan Kerangka

Rangka merupakan aspek yang sangat penting dalam pembuatan *trainer*. Rangka harus dibuat kokoh agar dapat menahan semua beban komponen dari sistem kontrol. Pada rangka *trainer kontrol level air* ini terdapat dua bagian inti, yaitu dudukan komponen dan *box* rangka. Dudukan komponen pada *trainer* dirancang agar komponen dapat dipindah dari satu tempat ke tempat yang lainnya. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam perangkaian komponen-komponen sistem kontrol. Sedangkan *box* rangka dapat digunakan sebagai tempat, Dimensi rangka dari *trainer kontrol level air* adalah sebagai berikut :

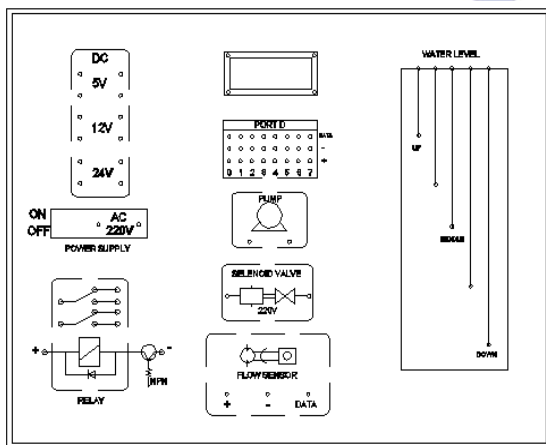
Dimensi rangka:

- Tinggi kaki : 120 cm
- Panjang rangka : 120 cm

- Lebar rangka 1 : 50 cm
- Lebar rangka 2 : 40 cm
- Lebar rangka 3 : 40 cm
- Tinggi rangka bawah : 30 cm
- Tinggi rangka tengah : 30 cm
- Tinggi rangka atas : 50 cm

Perencanaan Panel Kontrol

Panel kontrol digunakan untuk mempermudah dalam melakukan pengoperasian rancangan trainer kontrol level air dengan sistem semi otomatis, berikut adalah gambar dari panel kontrol dan rangkaian pada panel kontrol trainer level air. Didalam panel kontrol terdapat, Saklar untuk mengaktifkan sistem kelistrikan.



Gambar 3 panel kontrol

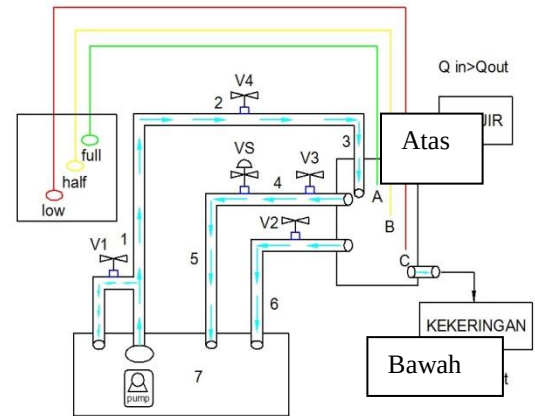
Perencanaan Langkah Kerja Trainer

Dalam perencanaan langkah kerja *trainer* dikerjakan dengan menggunakan aplikasi *PLC*. Pada aplikasi ini dapat dirangkai dan diketahui komponen-komponen apa saja yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem. Perencanaan langkah kerja ini dilakukan untuk meminimalkan pengeluaran akibat kesalahan dalam mencari komponen-komponen kontrol level air.

Perencanaan tabung

Dalam *trainer* kontrol level air ini Tabung tandon merupakan bagian yang berfungsi untuk menyimpan air dan juga sebagai tempat sensor level. Tabung tandon terbagi menjadi 2 bagian yaitu tabung atas dan tabung bawah. Tabung atas dan bawah mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Fungsi tabung atas berfungsi sebagai tempat proses mekanisme pengukuran variabel pada air dan tabung bawah sebagai tempat pompa dan wadah air bawah. Tabung pada *trainer* kontrol air berbentuk persegi dan persegi panjang.

Prinsip Kerja Trainer



Gambar 4 bagan kontrol level air

Prinsip kerja dari *trainer* kapasitas kontrol level air yang pertama pompa menyala untuk mengalirkan air dari tabung reservoir ke tabung tendon. dan setelah air masuk pada tabung tendon maka akan terjadi proses pembacaan sensor ketinggian air dari level low, medium, dan high yang indikator pembacaannya ada pada kotak panel yang ditandai dengan lampu LED. pada saat sensor level pada ketinggian high maka dengan otomatis pompa akan mati dan solenoid valve akan menyala. Itu berfungsi agar air dapat mengalir kembali ke tabung reservoir. Dan pada saat air turun dan sensor low membaca air pada level low maka solenoid akan mati dan pompa akan menyala kembali. Begitu seterusnya.

Ada 2 variabel yang perlu diperhatikan yakni variabel tumpah dan variabel kekeringan. dikatakan tumpah apabila $Q_{in} > Q_{out}$ dan dikatakan kekeringan apabila $Q_{in} < Q_{out}$.

Prinsip kerja komponen yang ada pada *trainer* kontrol level air, antara lain:

- Pompa aquarium berfungsi untuk mensuplai pada tabung tendon air apabila level air mencapai level low.
- Katup manual berfungsi membuka dan menutup saluran air dan juga untuk mengatur berapa kecepatan aliran air yang diinginkan
- Katup solenoid berfungsi untuk membuka dan menutup saluran air. solenoid yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggerakannya dimana ketika koil mendapat *supply* tegangan maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan piston pada bagian dalamnya ketika piston berpindah posisi maka pada lubang keluaran dari solenoid valve akan keluar cairan yang berasal dari *supply*
- Sensor level analog berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air yang dikeluarkan dalam bentuk analog.
- Sensor level digital untuk mendeteksi ketinggian air yang dikeluarkan dalam bentuk digital.

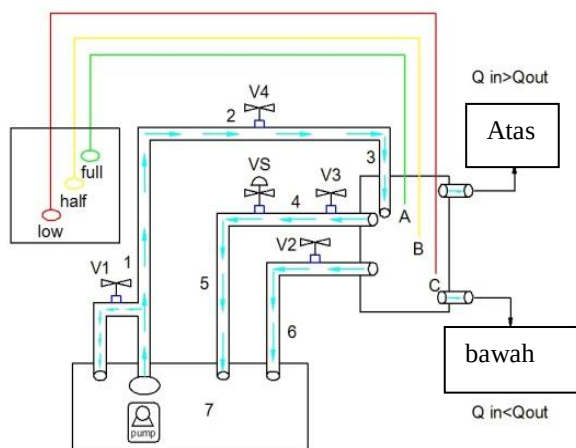
- Sensor flow berfungsi untuk mengukur aliran air dari tabung tendon ke tabung reservoir
 - Pipa pvc berfungsi untuk jalur lewatnya air
 - Potensiometer berfungsi sebagai sensor level dan debit air potensiometer memberi masukan berupa digital ke LCD level air yang ada dan volume
 - Rol lintasan atau dudukan dari potensiometer sebagai lintasan putar dan penyeimbang antara pelampung yang berdiameter 20cm. yang didapatkan dari perhitungan tinggi tabung yang termasuk dari level high [atas] low [bawah]
- Yang tinggi tabung 70 cm kurangi 5 cm untuk batas bawah dan dikurangi 5 cm batas atas . dilakukan pembatasan agar air tidak sampai habis . dan tidak tumpah . jadi ketinggian yang masuk dalam pengukuran 60cm

H1=60 cm

H1= keliling lingkaran

$$\begin{aligned} &= 2 \cdot \pi \cdot r = \frac{60}{3,14} \\ &= \pi \cdot d = 19,10828 \\ &= 3,14 \text{ dibulatkan} = 20 \text{ cm} \end{aligned}$$

Tabel uji komponen



Untuk siklus kerja lihat gambar diatas

TABEL 1. Uji parsial komponen

Nama komponen	Cara Pengujian	Hasil Pengujian	Siklus kerja
Solenoid valve	Solenoid valve diberi tegangan 220 AC kemudian sambungkan dengan sumber listrik	Solenoid valve bisa mengeluarkan air dari tandon ke reservoir itu berarti solenoid bisa bekerja dengan baik	Solenoid bekerja apabila telah melewati jalur 4,5,dan7
Pompa	Pompa diberi tegangan 220V AC, lubanag output diberi	Pompa bisa menyalurk an pompa ke tandon itu berarti	pompa bekerja apabila air telah melewati jalur

	pipa yang mengarah ke tandon atas apabila pompa menyala maka pompa dapat berjalan dengan baik	pompa bisa bekerja dengan baik	1,2,dan3
Tabung tandon dan reservoir	Disi air sampai penuh dan terlihat tidak bocor	Tabung tidak bocor berarti tabung berfungsi dengan baik	
Line sensor	Kawat line sensor A,B,C diberi tegangan DC 5volt	Ketika air menyentuh dari salah satu kawat dan lampu led pada panel kontrol menyala . maka line sensor bekerja dengan baik	

Dari hasil rangkain keseluruhan trainer kapasitas kontrol level air dapat bekerja dengan baik .ini dibuktikan dengan pengujian komponen trainer satu persatu mulai dari pompa, solenoid valve, pengujian kebocoran tabung tadon dan tabung reservoir dan selanjutnya pengujian line sensor, keseluruhan komponen dapat bekerja dengan baik dengan cara manual. untuk pengontrolan secara keseluruhan dilakukan oleh unit pemrograman, disini unit rancang bangun hanya menyiapkan komponen dan pengecekan komponen bekerja dengan baik

Berdasarkan penjelasan sebelumnya trainer kontrol level air dapat diklasifikasikan menjadi empat bagian, yaitu unit tenaga, unit pengatur, unit kontrol dan actuator. Bagian-bagian ini saling mempengaruhi satu sama lain. Jika pada unit tenaga bekerja kurang maksimal, maka dapat dipastikan daya yang dihasilkan actuator juga kurang maksimal. Sedangkan apabila pada unit kontrol terdapat komponen yang tidak aktif, secara langsung siklus langkah kerja tidak akan terjadi. Sehingga pada suatu sistem level baik tidaknya komponen sangat mempengaruhi dari kerja sistem itu sendiri.

Perawatan

Perawatan yang harus dilakukan supaya *trainer kontrolair berbasis plc* dapat berfungsi dengan baik dan

alat bisa bertahan dalam kurun waktu yang lama, ada dua macam yang harus dilakukan, diantaranya:

Pencegahan kerusakan (*preventif*)

Pencegahan ini dilakukan untuk meminimalisir serta menghambat terjadinya kerusakan yang mungkin terjadi. Sebelum kerusakan itu benar-benar terjadi, antara lain:

- Pelapisan dengan cat supaya kerangka tidak mudah korosi dan pada akhirnya dapat menyebabkan terjadinya kerusakan atau kecelakaan pada saat bekerjanya alat.
- Membersihkan komponen dan alat-alat yang ada setelah pemakaian, terutama pada bagian-bagian yang rawan terjadi kerusakan.
- Tabung tendon dan reservoir yang telah digunakan seharusnya dikuras airnya agar tidak menjadi sarang hewan.
- Sering melakukan pengecekan pada sambungan pipa agar tidak terjadi kebocoran

Perbaikan setelah terjadi kerusakan

Perbaikan dengan cara memperbaiki alat setelah terjadi kerusakan. Walaupun hal ini dianggap mengurangi produktivitas kerja tetapi tetap harus dilakukan, karena tanpa perbaikan maka alat tidak akan dapat bekerja dan tentunya akan lebih banyak produktivitas kerja yang terbuang akibat kerusakan tersebut.

PENUTUP

Simpulan

Dari pelaksanaan kegiatan uji alat diperoleh kesimpulan bahwa dalam rangkaian *trainer* kapasitas kontrol level air dapat bekerja dengan baik. Hal ini dibuktikan dari hasil pengujian pada *trainer*, dimana pada setiap tahap proses bekerja dengan baik. Dan dilakukan pengujian yang ditentukan 2 variabel yakni kekeringan dan tumpah

- $Q_{in} > Q_{out}$ yang berarti tumpah dan $Q_{out} > Q_{in}$ yang berarti kekeringan
- Hasil uji parsial menunjukkan bahwa komponen utama pada sistem kontrol antara lain, pompa, tabung atas dan bawah, katup manual, katup solenoid. Telah bekerja dengan baik
- Hasil uji sistem kontrol level air dengan ketentuan $Q_{in} > Q_{out}$ secara manual menunjukkan hasil bahwa saat pada level batas (tumpah) atas ukuran pompa dapat dimatikan secara manual
- Begitu juga dengan $Q_{out} > Q_{in}$ secara manual menunjukkan hasil bahwa saat air pada level batas bawah (kekeringan) ukuran. Pompa dapat dinyalakan secara manual

Saran

Akhir dari penelitian ingin menyampaikan beberapa saran bagi pembaca, antara lain:

- Pemasangan sambungan pipa harus cukup rapat agar tidak terjadi kebocoran.

- Kita harus mengetahui perawatan yang dibutuhkan oleh komponen-komponen *level* agar gangguan maupun kerusakan yang terjadi dapat dicegah sejak dini.
- Perlu adanya penelitian lanjutan tentang sistem *trainer* level air sebagai penyempurna dari *trainer*.
- Setelah pemakaian *trainer* diharapkan air yang berada di tabung reservoir dikuras sampai habis agar tidak terjadi genangan air yang mengakibatkan sarang nyamuk.

DAFTAR PUSTAKA

Agung, pneumatic, part.2012(online) (www.Pneumatic .com), diakses juni 2012

Ahmed, other utilities.2010 . adaptor ,(online), [www.google.com search=id&rlz](http://www.google.com/search=id&rlz)), diakses juni

Aries, subrin.2012. stopkontak2012), (online), (<http://96147.com/>), diakses 1 juni 2012

elektro pneumatic 2007. Komponen pneumatic. Jakarta Erlangga

Ibrahim, 2002. Pembelajaran ber.basis kompetensi. Jakarta; PT. bumi aksara kabel koponen XBOX, 2012.online.(www.kaskus.co.id)

Kristian andik 2008, www.ingintau.com, diakses 1 mei 2011

Panglima otomasi.2010.online Diakses juni 2012

P, croses, 1989, pneumatic basix level textbooks esslign, festo didactic

Rizal, Aqua nova 2008 online.(nova rujak dikaksis juni.otomasi.2010.online.(palimaotomasi.wordpress.com))

Samsul, 20001, sensor muka tinggi cairan

Sudirman, 1996, belajar media pembelajaran

Sudiman, 1996. *Belajar Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Tim Penyusun. 2005. *Pedoman Tugas Program Diploma III*. Surabaya: Unesa Universiti Press.