

# PERANCANGAN ALAT KENDALI PINTU AIR LIMBAH REAKTIF DAN NON REAKTIF

Givy Devira Ramady<sup>1</sup>, Anung<sup>2</sup>, Andrew Ghea Mahardika<sup>3</sup>, Wisnu Hidayat<sup>4</sup>, Roby Awaludin Nahda<sup>5</sup>, Salamatul Afiyah<sup>6</sup>

<sup>1,2,5</sup> Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Mandala

<sup>3</sup> Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Mandala

<sup>4,6</sup> Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Mandala

Jl. Soekarno Hatta 597, Bandung, 40286, Telp.022 7301738

E-mail : [givy.d.ramady@gmail.com](mailto:givy.d.ramady@gmail.com)

---

## Abstrak

Kegiatan industri memiliki dampak negatif terhadap sumber daya air, antara lain menyebabkan penurunan kualitas air. Pengelolaan limbah cair setelah proses produksi dimaksudkan untuk menghilangkan atau menurunkan kadar bahan pencemar yang terkandung di dalamnya hingga limbah cair memenuhi syarat untuk dapat dibuang. Dengan demikian dalam pengelolaan limbah cair untuk mendapatkan hasil yang efektif dan efisien perlu dilakukan langkah-langkah pengelolaan yang dilaksanakan secara terpadu dengan dimulai dengan upaya meminimalkan limbah, pengolahan limbah, hingga pembuangan limbah. Secara keseluruhan hasil pengujian fungsional bekerja dengan fungsi yang diharapkan dan bekerja dengan baik. Semua komponen siap dirancang hingga menjadi prototipe alat kendali pintu air limbah reaktif dan non reaktif.

**Kata Kunci:** Air, Limbah, Pencemaran, Prototipe

## Abstract

Industrial activities have a negative impact on water resources, including causing a decrease in water quality. Management of liquid waste after the production process is intended to eliminate or reduce the levels of pollutants contained therein until the liquid waste meets the requirements to be disposed of. Thus, in managing liquid waste, to obtain effective and efficient results, management steps need to be implemented in an integrated manner, starting with efforts to minimize waste, waste processing, and waste disposal. Overall functional testing results. works with the expected function and works well. All components are ready to be designed to become prototypes for reactive and non-reactive waste sluice control devices.

**Keywords:** Water, Waste, Pollution, Prototype

## 1. PENDAHULUAN

Pembangunan di Negara kita semakin hari semakin pesat. Pesatnya laju pembangunan ini menimbulkan dampak negatif yang tidak dapat dielakkan (inevitable) terhadap kualitas lingkungan, antara lain terjadinya degradasi kualitas. Dampak suatu kegiatan terhadap keseimbangan lingkungan memang merupakan suatu hal yang sulit dihilangkan sepenuhnya. Salah satu

upaya yang dapat dilakukan adalah meminimalkan pengaruh yang mungkin muncul, melalui kajian komprehensif terhadap pengaruh suatu kegiatan, dengan beberapa parameter kualitas lingkungan [1].

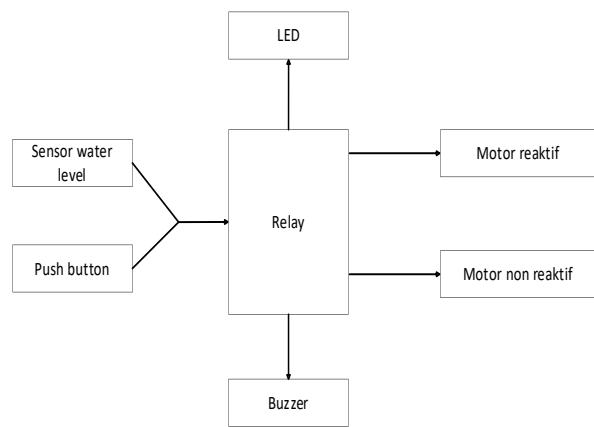
Salah satu masalah utama dalam lingkungan meliputi kuantitas air yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan yang terus meningkat dan kualitas air untuk kebutuhan makhluk hidup yang semakin menurun. Kegiatan industri memiliki dampak

negatif terhadap sumber daya air, antara lain menyebabkan penurunan kualitas air. Kondisi ini dapat menimbulkan gangguan, kerusakan, dan bahaya bagi semua makhluk hidup yang bergantung pada sumber daya air. Oleh karena itu diperlukan pengelolaan dan pengolahan sumber daya air secara seksama. Pengelolaan limbah cair dalam proses produksi dimaksudkan untuk meminimalkan limbah yang terjadi, volume limbah minimal dengan konsentrasi dan toksisitas yang juga minimal [2]. Sedangkan pengelolaan limbah cair setelah proses produksi dimaksudkan untuk menghilangkan atau menurunkan kadar bahan pencemar yang terkandung di dalamnya hingga limbah cair memenuhi syarat untuk dapat dibuang (memenuhi baku mutu yang ditetapkan). Dengan demikian dalam pengelolaan limbah cair untuk mendapatkan hasil yang efektif dan efisien perlu dilakukan langkah-langkah pengelolaan yang dilaksanakan secara terpadu dengan dimulai dengan upaya meminimalkan limbah (waste minimization), pengolahan limbah (waste treatment), hingga pembuangan limbah (disposal) [3].

Pada "Alat Kendali Pintu Air Limbah Reaktif dan Non Reaktif" ini proses pengolahan terutama dilakukan terhadap bahan buangan yang bersifat cair (air buangan) yang berasal dari Industri Tekstil. Proses pengolahan limbah dibagi menjadi 2 yaitu pengolahan air limbah reaktif dan pengolahan air limbah non reaktif. Sebagai konsekuensi logis perlu diadakan suatu penanganan, pengolahan maupun pengelolaan secara khusus agar air buangan tidak mencemari lingkungan [4].

## 2. METODE

Pada tahapan perancangan alat dan sistem dilakukan suatu perancangan alat -alat secara keseluruhan membentuk alat kendali pintu air limbah reaktif dan non reaktif [5-7]. Dalam merancang dan membuat sebuah sistem diperlukan blok diagram sebagai gambaran dari keseluruhan suatu rangkaian sistem. Berikut gambar 1 blok diagram rangkaian secara keseluruhan.



Gambar 1 Flowchart Perancangan Alat dan Sistem

Setiap bagian pada blok diagram saling berhubungan dan mempunyai fungsinya masing-masing. Dengan adanya blok diagram maka dapat dilihat cara kerja dari suatu alat yang dirancang. Adapun fungsi dari masing-masing blok diagram sebagai berikut:

a) Blok input:

- Sensor water level berfungsi untuk mendekripsi air masuk.
- Push button berfungsi memilih pintu air reaktif atau non reaktif.

b) Blok proses:

- Blok proses terdiri dari relay yang telah di rancang untuk melakukan proses aktifitas input dan output dari komponen yang terhubung dengannya.

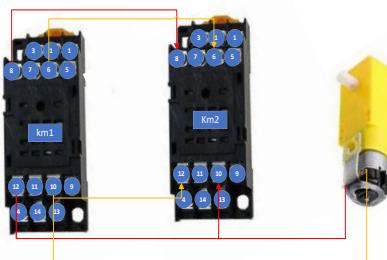
c) Blok output:

- Led berfungsi untuk memberi sinyal indikator.
- Buzzer berfungsi untuk memberi sinyal suara jika air terdeteksi.
- Motor reaktif berfungsi untuk membuka pintu air reaktif.
- Motor non reaktif berfungsi untuk membuka pintu air non reaktif.

Perancangan alat dan pembuatan perangkat keras (Hardware) pada alat kendali pintu air limbah reaktif dan non reaktif meliputi:

a) Rangkaian Daya

Pada pembuatan rangkaian kendali pintu reaktif dan non reaktif memerlukan 2 buah motor dc gearbox dan 4 buah relay untuk menggerakkan motor secara forward reverse. Pin 8 dan 6 sebagai input 5v sedangkan pin 12 dan 10 sebagai output menuju motor.



Gambar 2 Rangkaian Daya

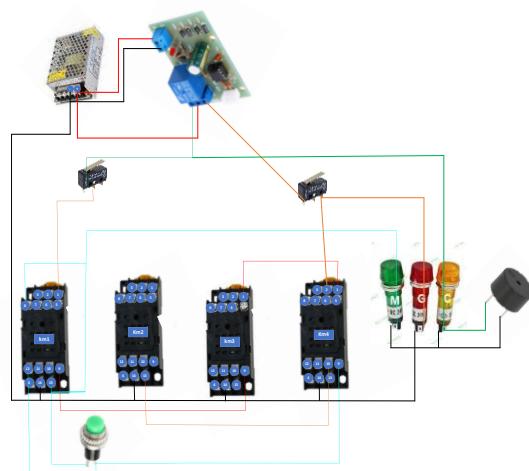
b) Rangkaian Kontrol

Skema rangkaian kontrol pada alat kendali pintu air limbah reaktif dan non reaktif dapat dilihat pada gambar 3.

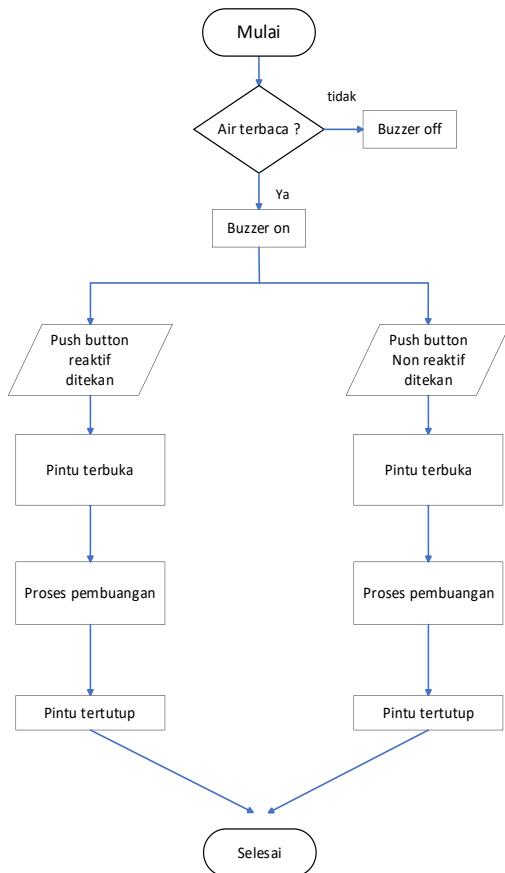
- arus negatif dari power supply dihubungkan ke pin 14 relay dan pin 2 pada input modul water level.
- arus positif power supply dihubungkan ke pin 1 pada

input stepdown dan pin 2 pada com relay sensor water level.

- dari pin 3 relay modul water level dihubungkan ke input limit switch bawah, dari output limit switch bawah dihubungkan ke km4 pin 2 dan lampu merah sebagai indikator air kosong.
- Dari km4 pin 10 masuk ke km2 pin 13 untuk menjalankan pintu pada gambar 3.5.
- Output relay modul water level pin 1 dihubungkan ke input limit switch atas dan juga dihubungkan ke lampu kuning dan buzzer sebagai penanda bahwa air terbaca.
- Dari output relay atas dihubungkan ke pin 1 km1, dari pin 9 km1 menuju pin 9 km3, pin 1 km3 menuju pin 1 km4, pin 9 km4 menuju pin 1 push button hijau sebagai tombol pembuka pintu.
- Dari pin 2 push button menuju pin 13 km1 dan menuju lampu hijau sebagai indikator bahwa proses pembuangan sedang berlangsung.



Gambar 3 Rangkaian Kontrol



Gambar 4 Flowchart prinsip kerja alat.

Flowchart diatas merupakan cara kerja alat kendali pintu air reaktif dan non reaktif. Alur pada flowchart ini dimulai dengan:

- Menghidupkan alat.
- Jika air limbah pada saluran pembuangan terbaca maka buzzer dan lampu warna kuning akan on, jika air limbah pada saluran pembuangan tidak terbaca atau air tidak ada maka buzzer off dan lampu merah on.
- Pada saat air limbah terbaca maka pintu reaktif maupun pintu non reaktif siap di operasikan.
- Jika push button pintu reaktif atau push button non reaktif ditekan maka pintu akan membuka secara otomatis.
- Pada saat pintu terbuka maka air limbah pada saluran pembuangan akan masuk ke bak penampungan air limbah reaktif maupun non reaktif.

- Setelah air limbah pada saluran pembuangan telah habis maka pintu akan tertutup secara otomatis.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan pengujian ini adalah untuk membuktikan apakah sistem yang diimplementasikan telah memenuhi spesifikasi dan rancangan yang sudah direncanakan sebelumnya. Hasil pengujian akan dimanfaatkan untuk menyempurnakan kinerja sistem dan sekaligus digunakan dalam pengembangan sistem lebih lanjut. Metode pengujian dipilih berdasarkan fungsionalitas dan beberapa parameter yang ingin diketahui dari sistem tersebut. Data yang diperoleh dari metode pengujian yang dipilih tersebut dapat memberikan informasi yang cukup dan dapat digunakan untuk penyempurnaan pengembangan sistem.

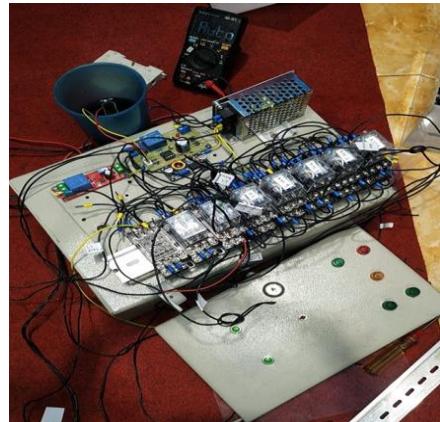
Metode pengujian menggunakan dua macam metode, yaitu pengujian fungsionalitas dari setiap komponen dan pengujian sistem secara keseluruhan. Pengujian fungsionalitas digunakan untuk membuktikan apakah sistem yang diimplementasikan dapat memenuhi persyaratan dari fungsi operasional yang telah dirancang dan direncanakan sebelumnya. Sedangkan pengujian sistem kerja secara keseluruhan bertujuan untuk memperoleh beberapa parameter yang dapat menunjukkan kemampuan dan keandalan dari sistem secara keseluruhan dalam menjalankan fungsi operasionalnya. Pada Alat Kendali Pintu Air Limbah Reaktif dan Non Reaktif ini dilakukan terlebih dahulu pengujian terhadap fungsional dari beberapa komponen. Kemudian setelah pengujian fungsionalitas terpenuhi maka

dilakukan pengujian sistem kerja secara keseluruhan untuk mengetahui keakuratan dan keandalan dari alat yang penulis buat. Pengujian alat dan sistem dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat yang di buat. Pengujian dilakukan secara bertahap dari pengujian komponen atau alat, pengujian setiap rangkaian, dan pengujian sistem keseluruhan. Perancangan dan pembuatan proyek akhir Alat Kendali Pintu Air limbah Reaktif dan Non reaktif , dalam tahap pengujinya terbagi menjadi dua yaitu pengujian fungsional atau uji tiap bagian dan pengkajian kinerja atau hasil uji dari proyek akhir ini. Hasil setiap pengujian akan dimasukkan ke dalam tabel, pengujian tersebut akan dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

## Pengujian Fungsional

Tabel 1. Pengujian Fungsional Alat

No.	Alat	Aktifitas Yang Dilakukan	Hasil Pengamatan
1	Motor dc	Memberi catu daya 3-10v	Motor bekerja dengan baik
2	Relay 12v dc	Memberi catu daya 12v pada coil relay	Terminal relay bekerja dengan baik
3	Push button	Mengukurnya menggunakan multimeter	Push button bekerja dengan baik
4	Limit switch	Mengukurnya menggunakan multimeter	Limit switch bekerja dengan baik
5	Buzzer	Memberi catu daya 12v	Buzzer berbunyi
6	Lampu led	Memberi catu daya 12v	Lampu menyala
7	Modul step down	Memberi catu daya 12v pada input modul	Output modul terukur dan dapat di setting sesuai kebutuhan
8	Water level	Memberi catu daya 12v dan memasukan radar ke dalam air	ketika dimasukan ke dalam air relay bekerja dengan baik



Gambar 5. Proses Pengujian Fungsional Alat

Pada alat kendali pintu air limbah reaktif dan non reaktif ini dilakukan pengujian sebanyak lebih dari 5 kali proses, maka didapatkan data-data yang dapat dilihat pada tabel 1.

Setelah dilakukan pengujian dan didapat data-data diatas maka penulis melakukan analisa terhadap data yang ada, berikut hasil dari pengujian alat yang telah dilakukan:

## Hasil Pengujian Fungsional

Hasil pengujian yang dilakukan dengan cara menguji setiap bagian komponen yang terdapat pada proyek akhir ini berdasarkan karakteristik dan fungsi masing-masing sesuai rangkaian. Secara keseluruhan hasil pengujian fungsional setiap komponen yang terdapat pada tabel 1 bekerja dengan semestinya atau bekerja dengan fungsi yang diharapkan dan bekerja dengan baik. Semua komponen siap di rancang hingga menjadi prototipe alat kendali pintu air limbah reaktif dan non reaktif.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dalam proses pengajaran tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- Kita dapat mengetahui bagaimana proses perancangan alat kendali pintu air limbah reaktif dan non reaktif tersebut. Perancangan yang pertama yaitu menggunakan software Simurelay terlebih dahulu agar bisa menentukan jumlah dan jenis komponen yang akan diperlukan sebelum perancangan perangkat keras dilakukan.
- Dapat mengetahui cara kerja alat tersebut agar berjalan dengan sempurna. Sehingga pintu air limbah bisa dikendalikan dari jarak jauh.
- Alat Kendali Pintu Air Limbah Reaktif dan Non Reaktif ini sebagai alat bantu untuk mengefisiensi waktu dalam proses pemilahan hasil buangan pencelupan reaktif dan non reaktif, memudahkan pengoperasian pintu dan mengurangi kesalahan pembuangan air limbah reaktif maupun non reaktif, berdasarkan hasil pengujian yang telah dilaksanakan alat kendali pintu air limbah reaktif dan non reaktif sudah berhasil bekerja dengan baik, dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.
- Sistem yang dibuat pada proyek akhir ini masih bersifat mendasar karena hanya dapat mendeteksi ada atau tidaknya air pada saluran pembuangan saja sebagai parameter utama, masih belum bisa membedakan air limbah reaktif dan non reaktif secara otomatis. Harapan untuk ke depannya semoga pembuatan proyek akhir ini dapat dilanjutkan oleh adik tingkat atau siapapun. Akan lebih baik jika parameter tidak hanya mendeteksi ada atau tidaknya air pada saluran pembuangan.
- Menambahkan proteksi untuk motor ketika terjadi kerusakan atau alarm berbunyi ketika pintu air limbah reaktif dan non reaktif tidak membuka maupun menutup secara otomatis.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Miladil Fitra, S. K. M., & MKM, C. (2021). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (ARK3) (Vol. 1). Miladil Fitra.
- [2] Agustina, T. E., & Amir, M. (2012). Pengaruh temperatur dan waktu pada pengolahan pewarna sintetis procion menggunakan reagen fenton. Jurnal Teknik Kimia, 18(3), 54-61.
- [3] Meilani, S., & Saputra, E. Pengolahan Limbah Tekstil Artifisial (Zat Warna Reaktif) dengan Proses Oksidasi Katalitik Menggunakan Nano-Mn/Carbon Sphere (Doctoral dissertation, Riau University).
- [4] Ramady, G. D., Lestari, N. S., Fadriani, H., Sufyani, R., Mahardika, A. G., & Hidayat, R. (2021, June). Development of a Cooling System Simulation Model using Thermoelectric Peltier based on Microcontroller. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1933, No. 1, p. 012088). IOP Publishing.
- [5] SYAFRUDDIN, R., et al. Brush DC Geared Servomotor Control with Microcontroller. In: Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing, 2021. p. 012085.
- [6] Syafruddin, R., et al. "Conventional Switching to Drive A Brush DC Geared Servomotor." Journal of Physics: Conference Series. Vol. 1933. No. 1. IOP Publishing, 2021.
- [7] Syafruddin, R., et al. "3 Phase Ac Servomotor Switching System." Journal of Physics: Conference Series. Vol. 1783. No. 1. IOP Publishing, 2021.