

JURNAL ELEKTRO

Rancang Bangun Timbangan Digital Load Cell Berkapasitas 20 kg Berbasis Modul HX711.
Oleh: Sri Hartanto, Aryaniko Saputra

Analisis Dampak Perubahan Arus Amplifier Terhadap Pengoperasian Motor Vibrator Pada Slipform Concrete Paver.
Oleh: Tri Ongko Priyono, Rikko Anugrah Wijaya.

Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Picohydro Untuk Sistem Penerangan Jalan Umum 50Watt Berbasis Bluetooth HC-05.
Oleh: Lukman Aditya, Rizky Praseyo Adi.

Analisis Tingkat Pencahayaan Ruang Kelas Gedung Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana Menggunakan Dialux.
Oleh: Bayu Kusumo, Wisnu Dwi Antoro.

Rancang Bangun Sistem Kontrol Kecepatan Motor Fan AC 3 Phasa Dengan Panel Kontrol Variable Speed Drive pada sistem HVAC.
Oleh: Nurhabibah Naibaho, Muslikun.

Prototype Otomatisasi Kendali Pengisian Penampungan Air Berbasis Arduino Uno dan Sensor Ultrasonik.
Oleh: Ananda Yoga Prasetya, Yuki Noviliandra, Yandhika Surya Akbar Gumilang, Wahyu Dirgantara.

Rancang Bangun Sistem Kontrol Irigasi Pintar Berbasis Internet of Things.
Oleh: Slamet Purwo Santosa, Hendrik Pratama.

Perancangan Sistem Kendali Pemilah Benda Berbasis PLC Mitsubishi LS Glofa G7M-DR30A.
Oleh: Abdul Kodir Al Bahar, Muhammad Doni Aryo.

Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kandungan Alkohol Pada Bahan Pangan Menggunakan Sensor MQ3.
Oleh : Ujang Wiharja, Danu Permata Aji.

Rancang Bangun Sistem Kontrol Alat Pakan Kucing Otomatis Dengan Arduino Mega 2560 Dan Motor Servo.
Oleh: Teten Dian Hakim, Manson Hutagaol.

SUSUNAN DEWAN REDAKSI

Penanggung Jawab

Dr. Harjono P. Putro, ST., M.Kom.
(Dekan Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana)

Penasehat

Dr. Eng. Irwan Prasetyo. MPM (P2M FT. UNKRIS)
Nazarudin Khuluk, ST., M.Si. (Wadek III FT. UNKRIS)

Pemimpin Redaksi

Lukman Aditya, ST.,MT.

Tim Redaksi

Lukman Aditya, ST.,MT.
Bayu Kusumo, ST., MT.
Syah Alam, Spd., MT.
Heru Abrianto, ST., MT.
Akhmad Mustafa, ST., MT
Dr. Yohanes Galih Adhiyoga S.Pd., MT

Penyunting Ahli

Dr. Teguh Firmansyah, ST,MT	(Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten-Indonesia)
Dr. I Gede Dharma Nugraha, ST, MT.	(Universitas Indonesia, Depok-Indonesia)
Dr. Ali Khumaidi, S.Kom, M.Kom	(Universitas Krisnadwipayana, Jakarta-Indonesia)Syah
Dr. Ir. Hartono Siswono, MT	(Universitas Gunadarma, Depok-Indonesia)
Iwan Tutuka Pambudi, Ph.D	(Institut Teknologi PLN, Jakarta - Indonesia)
Dr. Eng. Ir. M. Fauzan Edy Purnomo MT	(Universitas Brawijaya-Malang-Indonesia)

Kesekretariatan

Yani Mulyani, SE.

ALAMAT PENERBIT

Universitas Krisnadwipayana

Jl. Kampus UNKRIS Jatiwaringin, Jakarta 13077

Gedung G (Fakultas Teknik) Lantai 2 Ruang Seketariat Prodi Teknik Elektro

Telepon :.021-84998529

E-Mail : elektro@unkris.ac.id

PENGANTAR REDAKSI

Bismillahir rahmanir rahiim.

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala karena dengan pertolongan-Nya, Jurnal Ilmiah Jurnal Elektro akhirnya dapat terbit. Dengan hadirnya Jurnal Elektro, diharapkan semua tulisan ilmiah yang berkaitan dengan bidang keilmuan Elektro dapat dipublikasikan secara luas, baik di kalangan ilmuwan Elektro, maupun masyarakat pada umumnya. Selanjutnya, dengan hadirnya Jurnal Elektro dapat menjadi sarana publikasi bagi tulisan-tulisan ilmiah yang dihasilkan oleh civitas akademisi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana, baik Dosen maupun Mahasiswa yang telah menyelesaikan penyusunan skripsinya.

Jurnal Elektro menerima tulisan ilmiah berupa hasil-hasil penelitian, dan atau kajian ilmiah yang menjelaskan konsep keilmuan dan ide-ide baru mengenai bidang keilmuan teknik elektro dengan subbidangnya seperti teknik energi listrik, teknik telekomunikasi, teknik kontrol, teknik elektronika dan instrumentasi, teknik komputer dan teknik informasi multimedia.

Demikianlah prakata dari redaksi, semoga Jurnal Ilmiah Elektrokrisna dapat bermanfaat dan dapat ikut serta berperan dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang elektro.

Wassalam,

Redaksi

KETENTUAN PENULISAN

1. Tulisan ilmiah diketik komputer pada kertas A4 (210 x 297 mm) dengan margin atas, bawah = 3 cm, dan margin kanan, kiri= 2,5 cm, spasi= 1 (single) serta bentuk huruf Times New Romans dengan ukuran = 12
2. Jumlah halaman dibatasi antara 3 sampai dengan 10 halaman.
3. Jumlah kata dalam judul Bahasa Indonesia maksimal = 12 kata dan bila dalam Bahasa Inggris, berjumlah maksimal = 10 kata
4. Nama penulis makalah dicantumkan setelah judul, dengan ketentuan Nama penulis dicantumkan tanpa gelar, jabatan atau kepangkatan.
 - a. Bila terdapat lebih dari satu nama, maka nama penulis utama dicantumkan terlebih dahulu baru dilanjutkan dengan nama-nama penulis lainnya.
 - b. Jumlah maksimal penulis = 5 orang.
5. Tulisan diawali dengan abstrak berupa satu paragraf dalam Bahasa Inggris. Abstrak adalah esensi isi keseluruhan tulisan secara utuh dan lengkap.
6. Cantumkan kata kunci setelah abstrak untuk membantu keteraksesan tulisan.
7. Sistematika isi tulisan mengikuti kaidah keilmuan, minimal tersusun dari pendahuluan, teori-teori yang mendukung penelitian atau kajian ilmiah, hasil-hasil penelitian atau kajian ilmiah, kesimpulan dan daftar pustaka.
8. Tata letak isi penulisan menggunakan format template artikel Jurnal Elektro.
9. Ketentuan mengenai daftar pustaka adalah
 - a. Dicantumkan berurutan, dimana urutan pertama adalah referensi yang dikutip pertamakali dalam isi tulisan, dan seterusnya.
 - b. Diawali dengan nomor urut, yaitu [1], [2] dan seterusnya ke bawah
 - c. Susunannya mengikuti urutan berikut (dipisahkan dengan koma):
 - 1) Penulis, bila lebih dari tiga penulis, berikutnya ditulis et all (dkk)
 - 2) Judul referensi (judul buku atau judul dalam jurnal ilmiah)
 - 3) Tahun penerbitan buku atau tahun publikasi tulisan ilmiah.
 - 4) Nama penerbit (buku) atau nama jurnal ilmiah referensi (disertai dengan nomor, volume, bulan terbit, dan halaman referensi).

DAFTAR ISI

Sampul Depan.....i

Susunan Dewan Redaksi.....ii

Alamat Penerbit.....ii

Pengantar Redaksi.....iii

Ketentuan Penulisan.....iv

Daftar Isi.....v

1.Rancang Bangun Timbangan Digital Load Cell Berkapasitas 20 kg Berbasis Modul HX711.....104 – 108

2.Analisis Dampak Perubahan Arus Amplifier Terhadap Pengoperasian Motor Vibrator Pada Slipform Concrete Paver109 – 112

3.Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Picohydro Untuk Sistem Penerangan Jalan Umum 50Watt Berbasis Bluetooth HC-05..... 113 - 119

4. Analisis Tingkat Pencahayaan Ruang Kelas Gedung Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana Menggunakan Dialux120 – 127

5.Rancang Bangun Sistem Kontrol Kecepatan Motor Fan AC 3 Phasa Dengan Panel Kontrol Variable Speed Drive pada sistem HVAC128 – 136

6.Prototype Otomatisasi Kendali Pengisian Penampungan Air Berbasis Arduino Uno dan Sensor Ultrasonik 137 – 142

7.Rancang Bangun Sistem Kontrol Irigasi Pintar Berbasis Internet of Things 143 – 146

8.Perancangan Sistem Kendali Pemilah Benda Berbasis PLC Mitsubishi LS Glofa G7M-DR30A 147 – 151

9.Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kandungan Alkohol Pada Bahan Pangan Menggunakan Sensor MQ3 152 – 158

10. Rancang Bangun Sistem Kontrol Alat Pakan Kucing Otomatis Dengan Arduino Mega 2560 Dan Motor Servo 159 - 165



Rancang Bangun Timbangan Digital Load Cell Berkapasitas 20 kg Berbasis Modul HX711

Sri Hartanto^{1,*}, Aryaniko Saputra².

¹ Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

² Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

¹ srihartanto@unkris.ac.id *

* corresponding author

ARTICLE INFO

Available online 22/08/2024

Keywords:

Load cell,
Timbangan,
Arduino nano,
Modul HX711,
LCD.

ABSTRACT

Digital scales are electrical devices that are used to weigh or determine weight. There are various sizes of scales made from various materials. In this research, digital scales are made using load cell data, which will be processed by the Arduino Nano via a driver that has a data size of 24 bits and the HX711 Module, which functions to convert the potential quantity on the load cell into digital data that the Arduino Nano can read so that it appears on the Liquid Crystal Display (LCD) screen. The Arduino Nano in this research is tasked with comparing data from the load cell with the set-point values that have been entered. If the weight read on the load cell is the same as the set-point value, the Arduino Nano processes or sends instructions to the circuit, which reads the weight value of the object that has been weighed so that it appears on the LCD screen. The aim of this research is to determine the accuracy of digital scales using load cells whose data is processed by Arduino Nano. The measurements were carried out 12 times, and the measurement results obtained an accuracy presentation of 99.039% and an error presentation of 0.961%.

© 2021 Jurnal Teknokris All rights reserved.

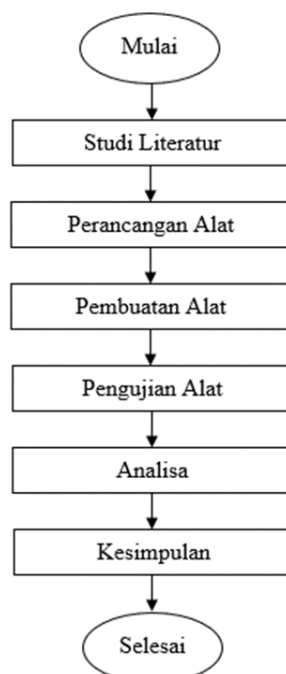
1. Pendahuluan

Timbangan adalah suatu alat yang digunakan untuk melakukan ujicoba pengukuran berat suatu benda. Timbangan adalah suatu alat yang bisa digunakan untuk melakukan pengukuran berat suatu benda. Terdapat dua sistem kategori timbangan yaitu timbangan sistem mekanik/analog dan sistem elektronika digital. Timbangan sistem mekanik/analog adalah jenis timbangan yang biasa bekerja secara manual melalui perantara manusia yang sering digunakan sehari-hari. Timbangan sistem elektronika digital yaitu jenis timbangan yang dapat bekerja secara elektronika dan otomatis dengan masukan arus listrik dan indikatornya berupa angka digital yang diterlihatkan dalam layar LCD [1]. Terdapat banyak kekurangan pada jenis timbangan sistem mekanik/analog, yaitu: massa timbangan lebih berat atau berlebihan. Hasil pengukuran beban terkadang tidak sesuai dengan nilai berat sebenarnya dan tidak dapat dipergunakan untuk mengukur massa beban yang lebih kecil. Selain itu, timbangan sistem mekanik/analog lebih cepat berkarat/rusak jika tidak dirawat dengan menggunakan metode/cara yang benar [2]. Timbangan digital merupakan alat kelistrikan yang dimanfaatkan untuk menimbang atau mengetahui massa berat. Timbangan digital dibuat dalam berbagai macam ukuran dan dibuat dari berbagai bahan. Timbangan digital tidak sama dengan timbangan konvensional sebab timbangan tersebut menggunakan prinsip teknologi sensor sel berat load cell yang dibantu oleh Modul HX711 dan Arduino Nano [3]. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur berat suatu benda yang diletakkan pada sensor load cell yang dirangkai dengan Modul HX711 dan Arduino Nano untuk memperoleh ketepatan ukuran timbangan. Load cell adalah komponen utama pada sistem timbangan digital yang merupakan alat elektromekanik dimana gaya

bekerja berdasarkan prinsip perubahan bentuk bahan yang diakibatkan adanya tegangan mekanis yang bekerja dan mengubah gaya mekanik menjadi sinyal listrik [4]. Hubungan antara tegangan mekanis dan perubahan bentuk yang diakibatkan disebut regangan. Regangan ini terjadi pada lapisan kulit bahan sehingga memungkinkan untuk diukur menggunakan sensor regangan atau Strain Gauge [5]. Arduino Nano adalah alat pemroses yang dapat diprogram dengan program bersifat open source. Arduino merupakan kombinasi hardware dan software yang berperan untuk menginstruksikan program, meng-compile menjadi kode biner dan mengunggahnya ke dalam memori mikrokontroler [6]. Modul HX711 adalah suatu komponen pengubah sinyal analog ke digital sebesar 24 bit yang dirancang sebagai sensor timbangan digital. Modul HX711 berfungsi sebagai modul yang mengkonversi perubahan resistansi dan mengkonversikannya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul HX711 menjalankan komunikasi dengan komputer/mikrokontroler [7]. Penelitian ini dibatasi untuk mengukur benda berkapasitas maksimal 20 kg yang diletakkan pada sensor load cell untuk memperoleh perhitungan yang tepat dengan mengkombinasikan fungsi sensor load cell dan Arduino untuk mencapai ketepatan ukuran timbangan.

2. Metode

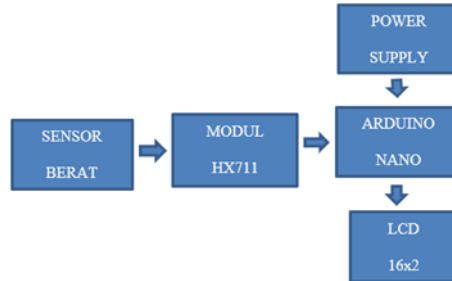
Bagan alir metode yang digunakan dalam penelitian ini diperlihatkan dalam Gambar 1 berikut ini. Dalam proses penelitian ini, data-data pendukung yang relevan diperoleh dari pengumpulan data melalui referensi literatur dan pengamatan langsung pada komponen yang ingin digunakan dalam penelitian ini. Perancangan alat adalah proses permulaan sebelum melakukan penelitian. Setelah itu, dilakukan pembuatan alat, dan dilanjutkan dengan pengujian alat dan analisa data terhadap hasil pengukuran pada timbangan digital yang menggunakan load cell. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian terhadap hardware maupun software serta analisa pembahasan terhadap data yang diperoleh.



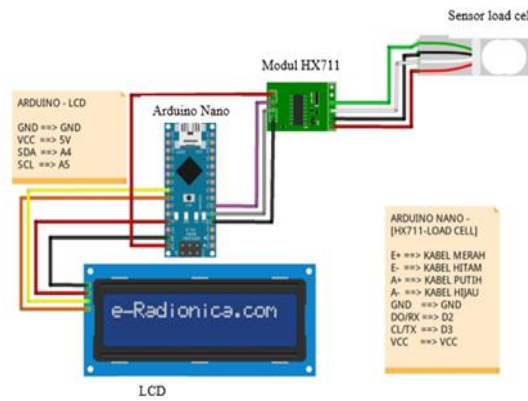
Gambar 1. Bagan alir penelitian

Gambar 2 adalah blok diagram alat yang akan diterapkan dalam penelitian ini. Dari blok diagram tersebut dapat dilihat bahwa keluaran load cell yang berupa data analog dihubungkan ke Modul HX711 sebagai pengonversi untuk mengonversi sinyal analog ke data digital serta sebagai penguat tegangan. Keluaran Modul HX711 dihubungkan ke Arduino Nano yang kemudian dihubungkan ke LCD, komputer dan baterai. LCD berfungsi untuk menampilkan berat benda beban. Komputer

digunakan untuk membuat skema rancangan rangkaian timbangan digital load cell yang dapat dilihat dalam gambar 3.



Gambar 2. Blok diagram alat



Gambar 3. Skema rancangan

Gambar rangkaian alat dapat dilihat dalam gambar 4. Load Cell yang digunakan memiliki batas maksimum 20 kg. Load Cell dihubungkan dengan Modul HX711 dimana elektroda E+ ke e+, E- ke e-, A+ ke a+ dan A- ke a.



Gambar 4. Rangkaian alat

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian load cell seperti terlihat dalam Gambar 5, dilakukan untuk memastikan timbangan dapat bekerja dengan baik. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan rangkaian load cell ke Modul HX711, selanjutnya pin Modul HX711 dihubungkan ke pin Arduino Nano. Kemudian program pembaca load cell dimasukkan setelah program dijalankan dengan menampilkan nilai beban yang terbaca oleh load cell pada layar LCD, nilai pembacaan beban tersebut dibandingkan dengan berat beban acuan. Pengujian pada load cell dilakukan dengan meletakkan beban di atas timbangan digital. Hasil pengujian pada benda diperoleh Arduino Nano yang memerintahkan penampil LCD untuk menampilkan hasil beban yang diterima seperti dicantumkan dalam Tabel 1.



Gambar 5. Pengujian load cell

Tabel 1. Hasil pengukuran load cell

Nama Benda	Timbangan pembanding (gram)	Timbangan yang dibuat (gram)	Selisih	Error
Barble 3kg	3000 gram	3014 gram	14	+14
Handphone iphone XS	201 gram	200 gram	1	+1
JBL i-Robot	516 gram	512 gram	4	-4

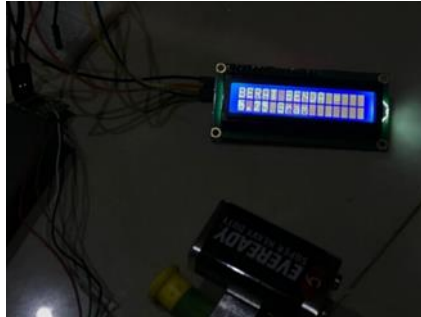
Pengujian keseluruhan selanjutnya seperti dicantumkan dalam Tabel 2, bertujuan untuk mengetahui sistem yang telah dibuat sesuai dengan yang telah dirancang. Proses pengujian ini meliputi pengukuran pada massa benda atau buah dengan alat yang telah dirancang dan akan dibandingkan dengan timbangan digital yang sudah ada sebagai pembanding untuk mengetahui massa yang akan diujicoba.

Tabel 2. Hasil pengukuran benda lainnya

Nama Benda atau Buah	Timbangan Pembanding (gram)	Timbangan Yang Dibuat (gram)	Error (gram)
Barbel 3kg	3000 gram	3009 gram	9
Handphone iphone XS	201 gram	200 gram	1
JBL I-robot	516 gram	512 gram	4
Tomat	85 gram	79 gram	6
Kol	226 gram	229 gram	3
Gula ½	502 gram	504 gram	2
Timun 3	223 gram	229 gram	6
Telor ¼	238 gram	239 gram	1
Gelas Beling	223 gram	226 gram	3
Panci	1070 gram	1071 gram	1
Garam ¼	456 gram	451 gram	5
Kelapa	1711 gram	1706 gram	5
Nilai Rata - Rata			3,83%

Pengujian LCD seperti terlihat dalam Gambar 6. berikut dilakukan dengan memprogram Arduino Nano dengan menggunakan Sketches. Sebelumnya, LCD sudah dihubungkan dengan terlebih dahulu. Arduino Nano dihubungkan untuk mengakses LCD. Pengujian LCD dilakukan dengan mengatur

kontras LCD hingga karakter LCD dapat tampil dengan jelas. Berikut adalah tampilan pengujian LCD 16x2 dengan menampilkan kata "berat benda 5,25 gram."



Gambar 5. Pengujian LCD

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian alat yang sudah dibuat dapat disimpulkan bahwa presentasi ketelitian dalam 12 kali pengujian adalah sebesar 0,961 %. Nilai rata-rata hasil pengujian (pengukuran) keseluruhan selanjutnya memiliki nilai rata-rata error (kesalahan) sebesar 3,83%.

5. Referensi

- [1] Edwar Frendi Yandraa, Boni Pahlano Lapanporoa, Muh. Ishak Jumaranga. "Rancang Bangun Timbangan Digital Berbasis Sensor Beban 5 Kg Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328". Jurnal POSITRON, Vol VI, No. 1, 2016, Hal 23-28.
- [2] Priskila M.N.Manega, Elia Kendek Allo, Bahrun. "Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Kapasitas 20Kg Berbasis Microcontroller ATmega8535". E-Journal Teknik Elektro dan Komputer, Vol 6, No.1, 2017, ISSN : 2301-8402. Hal 57-62.
- [3] Afdila Muflihana, Dodi Sofyan Arief, Aditya Sukma Nugraha. "Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Keluaran Berat Berbasis Arduino Uno Pada Automatic Machine Measurement Mass And Dimension". Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik dan Sains Vol 6, Edisi 1, 2019, Hal 1-7.
- [4] Afdali, Muhammad, Muhammad Daud, dan Raihan Putri. "Perancangan Alat Ukur Digital Untuk Tinggi dan Berat Badan Dengan Keluaran Suara Berbasis Arduino UNO". Jurnal ELKOMIKA, Vol 5, No. 1, 2017, Hal 106-118.
- [5] Kiki Prawiroredjo & Nyssa Asteria. "Detektor Jarak Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler". JETri, Vol 7, No. 2, 2008, Hal 41-52.
- [6] Asif M. N. Eduardo, Puput Wanarti. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Media Trainer Digital Weighing Scale Pada Mata Kuliah Fisika 2". Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. Vol 2, No. 1, 2013, Hal 131-136.
- [7] Rahmawanto RAT, Rusnindyo EH, Arrofiq M. Pengembangan Timbangan Buah Digital Bernbasis Mikrokontroler ATMEGA 16. In Simposium Nasional RAPI XIII; 2014; Yogyakarta, Hal 41-45.



Analisis Dampak Perubahan Arus Amplifier Terhadap Pengoperasian Motor Vibrator Pada Slipform Concrete Paver

Tri Ongko Priyono^{1,*}, Rikko Anugrah Wijaya².

¹ Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

² Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

¹ Triongkopriyono@unkris.ac.id *

* corresponding author

ARTICLE INFO

Available online 22/08/2024

ABSTRACT

Slipform Concrete Paver (concrete printing machine) is one of the equipment in the world of construction and infrastructure, especially in the Rigid Pavement system which aims to cast/print roads in the form of concrete. The use of slipform concrete pavers really supports continuous concrete printing accompanied by guarantees of quality, flatness, slope and very accurate printing points, considering the important role of slipform concrete pavers in casting/printing concrete by checking the amplifier, solenoid valve, generator, and the vibrator motor should get more attention in its maintenance. This study aims to determine the workings of a slipform concrete paver machine that uses a proportional amplifier to the solenoid valve as a proportional valve driver that supplies hydraulic oil to a hydraulic motor to rotate a 3-phase generator that generates electrical energy for a vibrator motor. From the results of the study it was found that the output current from the proportional amplifier greatly affects the output voltage and frequency of the 3-phase generator for the hydraulic motor, then the resistance value of the solenoid valve also determines the hydraulic oil supply that rotates the hydraulic motor as a 3-phase generator player. So the optimal voltage value generated on the 3-phase generator is in the 80 Volt and 110 Volt range, while the optimal frequency value for the 3-phase generator for the vibrator motor is in the 180 Hz and 200 Hz range. the casting material becomes cracked or not good due to trapped air and creates cavities in the casting material

Keywords:

slipform,
concrete paver,
proposional amplifier,
motor vibrator,
generator.

© 2021 Jurnal Teknokris All rights reserved.

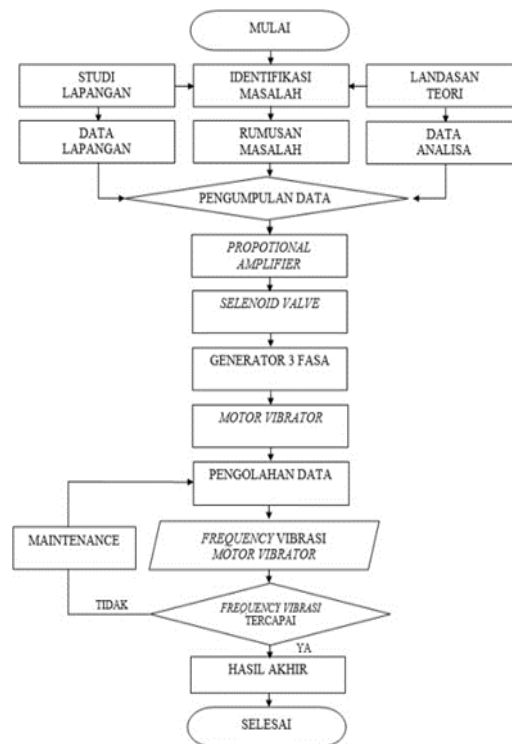
1. Pendahuluan

Slipform Concrete Paver (Mesin pencetak beton) adalah salah satu peralatan dalam dunia konstruksi dan infrastruktur khususnya pada sistem Rigid Pavement yang bertujuan untuk pengecoran/pencetakan jalan raya yang berupa beton. Penggunaan slipform concrete paver sangat menunjang pencetakan beton secara terus-menerus yang disertai dengan jaminan kualitas, kerataan, kemiringan dan titik percetakan yang sangat akurat. Sistem kontrol elektronik dari mesin slipform concrete paver dapat mengatur hydraulic sytem yang menggerakkan seluruh unit, mengatur operasi track system, leveling dari finishingpan dan steering system [5]. Mengingat pentingnya peran slipform concrete paver dalam melakukan pengecoran/pencetakan beton, pengecekan pada bagian amplifier, solenoid valve, generator, dan motor vibrator menjadi salah satu yang harus mendapatkan

perhatian lebih dalam perawatannya. Sistem kontrol elektronik dari mesin slipform concrete paver dapat mengatur hydraulic sytem yang menggerakkan seluruh unit, mengatur operasi track system, leveling dari finishingpan dan steering system [5]. Mengingat pentingnya peran slipform concrete paver dalam melakukan pengecoran/pencetakan beton, pengecekan pada bagian amplifier, solenoid valve, generator, dan motor vibrator menjadi salah satu yang harus mendapatkan perhatian lebih dalam perawatannya.

2. Metode

Pada langkah – langkah penelitian ini dilakukan dengan membuat diagram alur penelitian seperti dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir penelitian

Dalam pengambilan penelitian ini langsung mengecek pada kondisi mesin slipform concrete paver. Dalam pengambilan data tersebut, penyusun melakukan kegiatan pekerjaan yang berada di PT. Nara Jaya Abadi, Jl. Fatimah No.2A, Kemiri Muka, Kecamatan Beji, Kota Depok, Jawa Barat 16423 dan di PT. Puja Perkasa, Project Pembangunan Kawasan industri Batang, Pelabuhan Ketanggan, Gringsing, Batang Regency, Central Java 51281. Dimana penyusun melakukan pengambilan data pada mesin slipform concrete paver sesuai dengan perintah kerja dari pihak PT. Maximus Indo Asia yang data tersebut akan menjadi bahan penelitian dan juga bahan evaluasi oleh pihak PT. Maximus Indo Asia. Data yang diambil menggunakan metode peninjauan langsung ke lapangan memerlukan beberapa peralatan ukur baik yang bersifat mechanical maupun electrical yang bertujuan untuk mengetahui secara pasti dan actual hasil dari pengukuran peratalatan tersebut. Berikut adalah beberapa alat ukur yang digunakan untuk mengambil data baik dari mesin slipform concrete paver, yaitu tool box set, insulation tester, tang ampere, dan multimeter. Tool box set yang berisi peralatan untuk keperluan mechanical dan electrical sangat dibutuhkan dalam proses installasi maupun maintenance. Insulation Tester merupakan alat yang biasa digunakan untuk mengukur nilai tahanan atau resistan (resistance) dari isolasi (insulation) yang membungkus bahan penghantar yang digunakan pada kabel listrik dan biasanya digunakan pada generator. Tang ampere secara umum digunakan untuk mengukur resistansi atau hambatan listrik pada tegan AC maupun DC pada kabel tanpa adanya kontak langsung terhadap rangkaian listrik. Multimeter digunakan untuk mengukur besaran kelistrikan pada rangkaianpanel yang dimaksudkan untuk

mengukur besar ampere, volt, dan hambatan. Peralatan tool box set dan insulation tester dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Peralatan tool box set dan insulator tester

Perhitungan data akan menggunakan standarisasi industri dengan metode yang telah di anjurkan oleh pihak PT. Maximus Indo Asia, yang dimana perhitungan dari data yang telah diambil akan mempengaruhi hasil keputusan terhadap kelayakan komponen alat pada mesin slipform concrete paver, yang meliputi pengaturan output pada arus yang diberikan proportional amplifier terhadap solenoid valve, resistansi terhadap solenoid valve, output voltage dan frekuensi pada generator 3 fasa, frekuensi yang diterima dan dihasilkan oleh motor vibrator. Dalam survei data ada beberapa aspek yang harus penyusun garis bawah, bahwa seluruh persiapan baik dalam pengecekan alat dan maintenance harus sesuai dengan acuan standarisasi yang diberikan. Rekapitulasi hasil pengukuran sebelumnya juga diperlukan untuk membandingkan, apakah adanya perubahan tertentu pada hasil pengukuran sehingga dapat mengetahui kondisi kelayakan mesin. Data rekapitulasi pengukuran sebelumnya diperoleh dengan melakukan kunjungan customer service pada waktu yang telah ditentukan.

3. Hasil dan Pembahasan

Untuk menentukan dan mendapatkan hasil besaran frequency yang dihasilkan oleh Motor Vibrator dan besaran tegangan dan frekuensi yang dihasilkan dari Generator 3 phasa, dan perlu menentukan beberapa faktor/parameter sebelum memulai pengukuran. Dengan melakukan pemetaan pekerjaan seperti yang telah dikerjakan, maka pencatatan hasil pengukuran dan setting parameter terhadap besaran frequency dari Motor Vibrator dan besaran voltage serta frequency yang dihasilkan Generator 3 fasa akan menyesuaikan dengan kondisi dan situasi yang ada di lapangan. Pengukuran hasil output dari Generator 3 fasa untuk power supply Motor Vibrator dengan merujuk pada parameter tersebut akan dijadikan sebagai acuan setting unit dan pergantian parts untuk kedepannya, ditemukan adanya abnormal parameter yang ditemukan pada unit Wirtgen SP500 dengan Serial Number 02SP080268520087 milik PT. Nara Jaya Abadi. Dalam penelitian ini ditemukan salah satu unit dengan Serial Number tersebut milik PT. Nara Jaya Abadi memiliki masalah electrical yang terdapat di proportional amplifier yang menyangkut pada generator dan vibrator system, lamanya waktu downtime tergantung pada kerusakan rangkaian atau sistem kontrol yang ada pada unit slipform concrete paver. Pada Proportional Amplifier kerusakan paling umum terjadi pada Resin Protector yang meleleh dan terbakar akibat panas yang disebabkan kurangnya perhatian pada sistem pendinginan control panel dan arus yang tidak stabil yang menyebabkan rusaknya resin protector pada proportional amplifier. Gambar 3 menunjukkan komponen resin propotional amplifier.



Gambar 3. Resin protektor proportional amplifier.

Untuk masalah pada proportional amplifier menurut hasil observasi yang dilakukan adalah output current dari proportional amplifier tidak dapat dilakukannya adjustment, dikarenakan adanya komponen terkontaminasi oleh kotoran berupa debu yang tercampur oleh air dan oli atau grease yang mengenai circuit board pada proportional amplifier. Dengan dilakukannya penggantian pada proportional amplifier, hasil vibrasi yang dihasilkan oleh motor vibrator mendapatkan nilai yang optimal kembali apabila nilai vibrasi yang dihasilkan tidak optimal akan menyebabkan material hasil pengecoran yang dilakukan unit slipform concrete paver menjadi retak – retak atau tidak baik yang dikarenakan masih adanya udara yang terjebak dan membuat material menjadi tidak homogen. Pada unit nomor 4 Wirtgen SP500 - 02SP080268520087, voltage dan frequency yang dihasilkan generator tidak mendekati nilai optimal, maka dilakukannya penggantian proportional amplifier dan penyetelan pada output current proportional amplifier, berikut hasil yang di dapatkan hasil output voltage pada generator 3 fasa yaitu 82 V (minimum) dan 111 V (maksimum) kemudian frequency yang dihasilkan motor vibrator yaitu 178 Hz (minimum) dan 206 Hz (maksimum).

4. Kesimpulan

Dengan memperhatikan data pengamatan dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa Proportional Amplifier memiliki peran yang penting sebagai penggerak dari generator 3 fasa dan motor vibrator, dikarenakan output current yang dihasilkan dari proportional amplifier berfungsi sebagai penggerak solenoid valve yang dimana mengalirkan oli dan menggerakkan hydraulic motor yang memutarakan generator 3 fasa dan mengeluarkan output berupa voltage dan frequency untuk motor vibrator. 2. Resistance yang dihasilkan dari solenoid valve harus di ketahui apakah memiliki nilai atau tidak / ol (open loop) sebagai acuan apakah solenoid valve tersebut bekerja dengan baik atau tidak, karena solenoid valve berfungsi mengalirkan oli hidrolis yang menggerakkan hydraulic motor dan memutarakan generator 3 fasa. 3. Pada saat motor vibrator bekerja, tegangan optimal yang dihasilkan oleh generator 3 fasa terdapat di range 80 V – 110 V sedangkan untuk frequency optimal yang dihasilkan oleh generator 3 fasa terdapat di range 180 Hz – 200 Hz. Pada unit nomor 4 Wirtgen SP500 - 02SP080268520087 output voltage pada generator 3 fasa yaitu 65 V (minimum) dan 95 V (maksimum) kemudian frequency yang dihasilkan motor vibrator yaitu 130 Hz (minimum) dan 176 Hz (maksimum).

5. Daftar Pustaka

- [1] Ahmed,N. "AThree-Phase Induction Motor Operating FromSingle-Phase Supply With an Electronically Controlled Capacitor". Electric Power Systems Research, (2005).
- [2] Wirtgen GmbH. "Slipform Concrete Paver Manual Handbook". F2- 271373, (2020).
- [3] Robert F. Coughlin Frederick F. Driscoll. "Operational Amplifier and Linier Integrated Circuit", Printine-Hall, U.S.A. (1992).
- [4] Chapallaz, J.M., J.Dos Ghali, P. Eichenberger, G. Fisher. "Manual on Induction Motors Used as Generators", GTZ, Eschborn. (2002).
- [5] KMMI Group. "Pelatihan dan Sertifikasi Operator Slipform Paver". Diakses pada 5 April 2022, dari <https://bit.ly/3ryyJs0>.
- [6] Supriyanto. "Pengertian dan Prinsip Kerja Solenoid Valve". Diakses pada 5 April 2022, dari <https://bit.ly/3OhpUwx>
- [6] KMMI Group. "Pelatihan dan Sertifikasi Operator Slipform Paver". Diakses pada 5 April 2022, dari <https://bit.ly/3ryyJs0>
- [7] Kim, Eun Kyu. "Vibration- Generation Mechanism and Reduction Method in Linear Iron- Cored Permanent-Magnet Synchronous Motors at Stationary State". IEEE/ASME Transactions on Mechatronics (2022).
- [8] Pradipta, Bagaskara Andri, Sitti Safiatus Riskijah, and Dyah Lidyaningtyas. "OPTIMASI ALAT BERAT PEKERJAAN MAINROAD DAN INTERCHANGE X TOL PANDAAN-MALANG." Jurnal Online SKRIPSI Manajemen Rekayasa Konstruksi Politeknik Negeri Malang. (2020)



Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Picohydro Untuk Sistem Penerangan Jalan Umum 50Watt Berbasis Bluetooth HC-05

Lukman Aditya^{1*}, Rizky Prasetyo Adi².

¹ Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

² Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

¹ lukmanaditya@unkris.ac.id *

* corresponding author

ARTICLE INFO (8pt)

Available online 22/08/2024

Keywords:

Bluetooth HC05,
Energy,
Picohydro,
Public street lighting,
LCD.

ABSTRACT

The electricity needs is increased in line with economic growth, population growth and development growth. The energy of the water flowing in the tank can be utilized as a source of electrical energy by converting the micro-hydro electricity production system into public street lighting. It is on this basis that the authors raise the title design and build of a 50 Watt public street lighting control system with a Bluetooth Hc05-based Picohydro Power Plant (PHP). Data collection for the writing of this final report used observation and experiment (pilot study) methods. Measurement of data in the form of writing this final report is carried out to find out the results of the data so that it can be used for measurement. Calculation formula is used for measuring water discharge, measuring PHP power, and measuring water velocity. The fastest water flow velocity produced was 15.68 lpm at a height of 250 cm, for a height of 85 cm we obtained 11.18 lpm. The highest power produced by the micro hydro generator is 0.37 Watt with a height of 250 cm, at 85 cm of height can get 0.14 Watt. The power generated by the inverter is 64.26 Watt with a load of 50 Watt public street lighting, for testing the inverter without load, a power of 23 Watt is obtained and the farthest distance to be able to connect from the Bluetooth HC05 is 20 meters.

© 2021 Jurnal Teknokris All rights reserved.

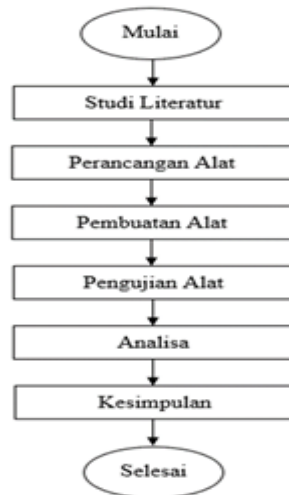
1. Pendahuluan

Kebutuhan listrik saat ini terus meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk dan pembangunan. Berdasarkan data PLN, kebutuhan listrik nasional tumbuh 8,5% per tahun. Peningkatan ini jika tidak diikuti dengan pasokan pembangkit listrik dapat menyebabkan krisis listrik yang pada gilirannya dapat mempengaruhi pertumbuhan ekonomi [1]. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) adalah pembangkit listrik kecil yang menggunakan tenaga air sebagai penggeraknya [2]. Tidak dipungkiri kebutuhan baik di rumah tinggal atau gedung hunian sangat tinggi, dan umumnya fasilitas tersebut memiliki tangki penyimpanan air yang di letakkan di tempat yang tinggi. Pemanfaatan energi potensial air yang mengalir dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik sebagai contoh konsep pembangkit Listrik tenaga mikrohidro [3]. Untuk skala kecil dapat juga memanfaatkan energi pico-hidro seperti memanfaatkan air di pegunungan atau daerah terpencil [4]. Pemanfaatan energi picohydro sudah mulai berkembang dan dapat dimanfaatkan pada area yang memiliki energi potensial air yang relatif kecil. Pada [5] pemanfaatan picohydro pada area persawahan memanfaatkan aliran air dengan debit 23 liter/detik dan mampu menyuplai energi 42,618 Wh/hari. Pemanfaatan picohydro dari aliran irigasi juga dapat dilakukan, dengan memanfaatkan laju aliran air rata-rata 1,72 m/s dapat menghasilkan daya 40 Watt [6]. Bahkan picohydro dapat memanfaatkan limbah air yang berasal dari air wudhu [7]. Sistem pembangkit listrik picohydro tidak hanya berdiri sendiri, namun dapat diintegrasikan dengan sistem

pembangkit listrik off-grid menggunakan panel surya dan baterai [8]. Dalam penelitian ini, dilakukan perancangan pembangkit Listrik picohidro dengan memanfaatkan aliran air dalam penampungan seperti tandon yang diletakkan pada ketinggian 250 cm. Generator F50-12V digunakan untuk menghasilkan daya dengan kapasitas 10 Watt. Energi listrik yang dihasilkan disalurkan ke sebuah baterai 12V – 7 Ah melalui solar charge controller (SCC) sebagai perangkat pengatur charging baterai. Dari baterai terhubung ke power inverter 300 Watt untuk menyuplai daya pada lampu penerangan jalan (PJU) dengan kapasitas daya 50 Watt. Pada sistem pembangkit picohidro dan PJU ini dilengkapi dengan sistem monitoring dan kendali berbasis Bluetooth menggunakan modul HC-05 yang dapat diakses menggunakan smartphone. Penggunaan modul HC-05 untuk sistem monitoring berbasis Bluetooth juga banyak digunakan sebagai monitoring konsumsi energi listrik [9] atau sistem mobile remote control [10]. Pada penelitian ini sistem kendali berbasis Bluetooth digunakan untuk menyalakan atau mematikan lampu PJU.

2. Metode

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1. Beberapa tahapan yang dilakukan diantaranya adalah identifikasi masalah, yaitu mengidentifikasi masalah dengan melakukan literature review pengumpulan informasi tentang latar belakang yang akan digunakan pada perancangan sistem. Penelusuran literatur dilakukan melalui media dan jurnal untuk memperoleh informasi, mengkaji data dan teori yang relevan tentang penelitian yang terkait untuk menemukan kebaruan. Kemudian melakukan perancangan alat baik secara perangkat lunak maupun perangkat keras. Pada fase ini meliputi disain tampilan sistem monitoring berbasis bluetooth dan perakitan komponen alat. Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang sudah sesuai dan mendapatkan hasil dari penelitian ini, kemudian dilakukan analisis data atau hasil pengujian sehingga tujuan dari penelitian ini sesuai.



Gambar 1. Bagan alir penelitian

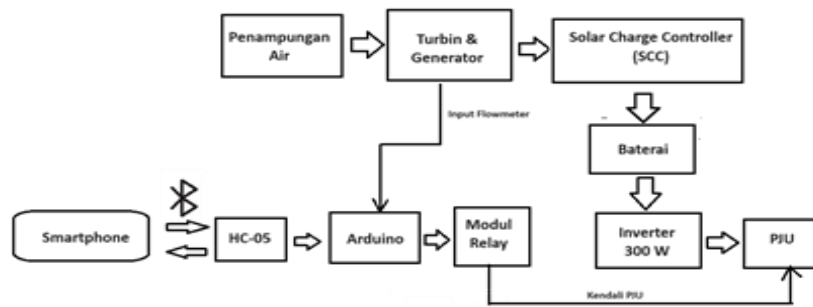
Pada penelitian ini dibuat rancang bangun pembangkit listrik tenaga picohydro, sistem off-grid dan sistem penerangan jalan umum, dan dilakukan perhitungan untuk mengukur lajur debit air, dan daya output generator. Dalam pembuatan pembangkit listrik tenaga picohydro ini di buat skala prototipe. Sistem pengairan picohydro ini dibuat dengan skala prototipe dengan menggunakan tandon berukuran tinggi 38,5 cm, lebar 16,5 cm, dan panjang 29,6 cm secara matematis didapat volume sebesar 18.803 m³, atau jika dibulatkani menjadi 18 m³. Generator yang digunakan berukuran 4,5 cm, lebar 3 cm. Dan diketahui waktu air mengalir apada pipa sepanjang 2 meter adalah 4 detik. Setelah diketahui volume dari tandon air dan waktu aliran yang dibutuhkan, maka dapat dihitung debit air menggunakan persamaan (1). Dengan Q adalah debit air (m³/s), V adalah volume air (m³), dan t adalah waktu per detik (s).

$$Q = v/t \tag{1}$$

Dari persamaan (1) didapat debit air adalah 4,5 m³/s, kemudian dengan persamaan (2) dapat dihitung potensi luaran daya dari generator picohydro, dengan diketahui tinggi air jatuh adalah 2 m, maka didapat sekitar 52,92Watt

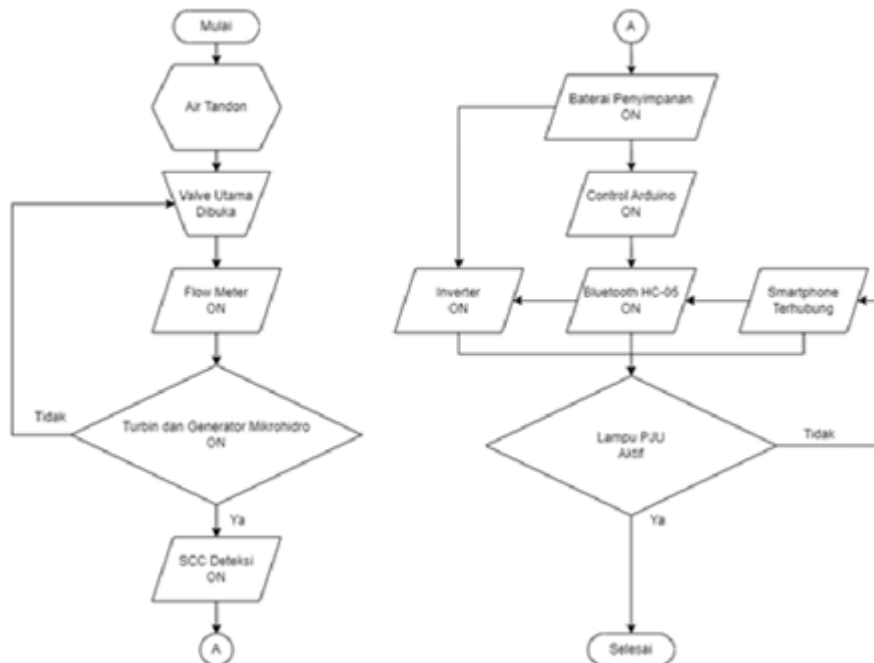
$$P = Q \times H \times 9.8 \times \mu \tag{2}$$

Dengan P adalah keluaran daya turbin secara teoritis (Watt), Q adalah debit air (m³), H adalah ketinggian jatuh air (m), dan μ adalah efisiensi turbin. Perancangan kerja alat dapat digambarkan menjadi blok diagram seperti yang ditunjukkan pada gambar 2. Dari gambar 2, dapat dijelaskan sistem kerja alat adalah air mengisi tandon hingga batas yang ditentukan dan mengalir melewati flow meter kemudian air juga menggerakkan turbin yang menggerakkan generator sehingga bisa menghasilkan energi listrik. Solar Charge Control mendeteksi tegangan dan arus listrik dan disimpan di baterai, kemudian baterai mengalirkan listrik ke Inverter untuk disalurkan ke beban. Arduino mendapat sumber listrik dari SCC dan mengaktifkan Bluetooth yang terhubung dengan smartphone. Daya dari Inverter terhubung ke beban dan pada smartphone yang terhubung Bluetooth dapat mengontrol nyala atau mati pada beban. Secara alir kerja alat dapat digambarkan pada gambar 3



Gambar 2. Blok diagram alat

Dalam merealisasikan penelitian ini dimana pada prosesnya menggunakan metode prototype, maka dibuat lah bentuk rancang bangun alat seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Bagan alir sistem kerja alat

Penampungan air atau tandon yang telah berisi air kemudian dibuka pada valve pipa utama sehingga air mengalir melewati flow meter dan menggerakkan turbin. Generator menjadi on dan menghasilkan energi listrik melalui solar charge controller menuju baterai. Energi listrik yang dihasilkan generator digunakan untuk mencharging baterai. Dari baterai dihubungkan ke Inverter 300 W, dan keluaran inverter melalui modul relay yang dapat dikendalikan oleh arduino dengan instruksi melalui smarphone yang terhubung bluetooth pada modul HC-05. Dari smartphome dapat dikendalikan nyala (on) dan mati (off) lampu PJU yang mendapat suplai daya melalui modul relay. Gambar realisasi alat dapat dilihat pada gambar 4. Penampung air dan lampu PJU dipasang dalam satu struktur



Gambar 4. Bentuk realisasi rancang bangun

Pada perancangan perangkat lunak dilakukan pemrograman pada Arduino dan Bluetooth HC-05 sehingga dapat dilakukan monitoring dan kendali menggunakan smartphone. Tampilan pada smartphone juga dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5. Tampilan pada smartphone yang terhubung modul HC-05

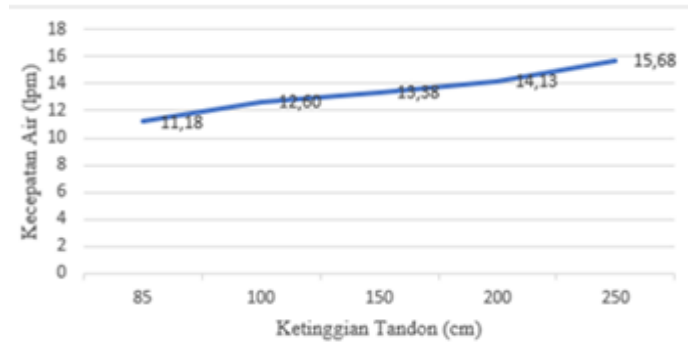
3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian pada perangkat keras dilakukan agar dapat mengetahui hasil karakteristik dari tiap sistem komponen. Pengujian ini meliputi pengujian Sensor Flow Meter YF-B1, pengujian Generator F50-12V, pengujian output Inverter, dan pengujian jangkauan Bluetooth HC05. Pada Pengujian sensor Flow Meter YF-B1 dilakukan pengujian kecepatan aliran air yang terukur dengan variasi ketinggian posisi tandon air. Hasil pengujian sensor YF-B1 dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian kecepatan air menggunakan sensor YF-B1

No	Ketinggian Tandon air (cm)	Volume (liter)	Pembacaan sensor YF-B1 (lpm)			Rata-rata (lpm)
1	85	35,00	11,07	11,31	11,16	11,18
2	100	35,00	12,62	12,60	12,59	12,60
3	150	35,00	13,26	13,58	13,30	13,38
4	200	35,00	14,03	14,21	14,14	14,13
5	250	35,00	15,61	15,74	15,68	15,68

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa pembacaan sensor flow meter YF-B1 yang dilakukan sebanyak tiga kali percobaan didapatkan hasil rata-rata pembacaan yang cukup akurat. Dan terlihat juga semakin tinggi posisi tandon air maka laju air meningkat, dan pembacaan sensor juga sesuai sebagai mana ditunjukkan dalam gambar grafik pada gambar 6.



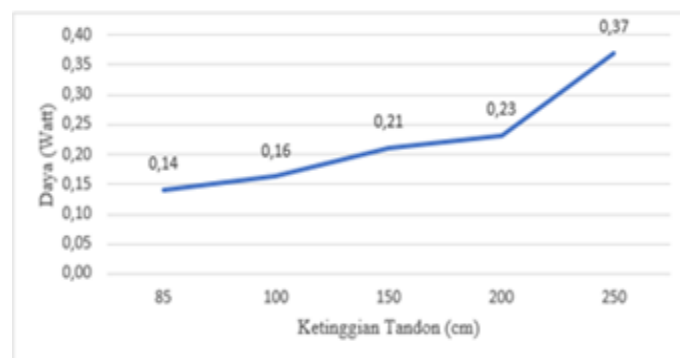
Gambar 6. Gambar grafik pengujian kecepatan air mengalir

Pengujian generator picohydro ini adalah dengan pengukuran output tegangan dan arus keluaran generator mikro, yang dilakukan dengan menempatkan tandon penampungan di ketinggian berbeda dan memasang pipa pada output tandon, pada ujung pipa lain dipasangkan generator dan mengalirkan air pada pipa melewati generator. Tujuan dari pengujian output tegangan dan arus keluaran generator adalah untuk mengetahui besaran tegangan dan arus yang dihasilkan seperti dapat dilihat dalam tabel 2

Tabel 2. Hasil pengujian tegangan dan arus pada generator picohydro

No	Ketinggian tandon air (cm)	Volume (liter)	Tegangan (Volt DC)	Arus (A)	Daya (Watt)
1	85	35,00	7,07	0,02	0,14
2	100	35,00	8,16	0,02	0,16
3	150	35,00	10,54	0,02	0,21
4	200	35,00	11,62	0,02	0,23
5	250	35,00	12,32	0,02	0,25

Dari tabel 2 dapat dihitung besarnya daya output yang dihasilkan dengan mengalikan tegangan dan arus yang didapat. Hasil perhitungan daya yang menunjukkan berbanding lurus terhadap ketinggian tandon air disebabkan laju aliran air yang meningkat. Penempatan ketinggian tandon sangat menentukan nilai daya yang dihasilkan generator. Pada gambar 7 dapat dilihat grafik perbandingan nilai output daya generator terhadap posisi ketinggian tandon air.



Gambar 7. Karakteristik output daya generator picohydro

Pengujian output Inverter dilakukan dengan menggunakan variasi beban dan tanpa beban. Kemudian mengukur keluaran Inverter yaitu tegangan dan arus menggunakan multimeter. Tujuan dari pengukuran ini adalah untuk mengetahui output yang dikeluarkan Inverter dengan beban yang berbeda beda dan tanpa beban. Beban yang digunakan antara lain lampu 15 Watt, kipas angin kecil 20 watt, tv led 46 watt dan lampu PJU 50 watt. Hasil pengujian output inverter dapat dilihat dalam tabel 3

Tabel 3. Hasil pengujian tegangan dan arus keluaran inverter yang terhubung variasi beban

No	Nama Benda	Rating daya (watt)	Tegangan (Volt)	Arus (A)	Keluaran daya (Watt)
1	tanpa beban	N/A	230	0,1	23
2	Lampu	15	232	0,15	34,8
3	Kipas angin	20	232	0,17	39,62
4	TV Led	46	235	0,21	49,35
5	Lampu PJU	50	238	0,27	64,26

Dari tabel 3 terlihat keluaran inverter mampu menyuplai variasi beban yang diberikan termasuk lampu PJU 50 Watt. Arus maksimum yang terukur menunjukkan terjadi pada beban yang paling besar, yaitu lampu PJU. Nilai daya tersebut adalah perkalian nilai tegangan dan arus yang didapat. Secara grafik perubahan nilai daya pada keluaran inverter dapat dilihat dalam gambar 8.



Gambar 8. Karakteristik keluaran daya inverter

Untuk efektifitas koneksi bluetooth antara smarphone dan modul HC-05 telah dilakukan percobaan dengan variasi jarak antara posisi smarphone dan modul HC-05. Didapat hasil bahwa maksimum jangkauan koneksi bluetooth pada alat ini adalah 20 meter, dan disarankan supaya tiada penghalang benda diantaranya.

4. Kesimpulan

Kecepatan aliran air yang dihasilkan pada penelitian rancang bangun alat ini adalah 15,68 liter per menit di ketinggian 250 cm, untuk ketinggian 85 cm pada alat didapatkan 11,18 lpm. Daya terbesar yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 0.37 Watt dengan ketinggian 250 cm, dan pada alat dengan ketinggian 85 cm didapatkan 0,14 Watt. Daya terbesar yang dihasilkan adalah 64,26 Watt dengan beban lampu PJU 50 Watt, untuk pengujian inverter tanpa beban didapatkan daya 23 Watt. Jarak terjauh untuk dapat terhubung dari Bluetooth HC05 adalah sejauh 20 meter. Namun dengan adanya penghalang berupa tembok setebal 7,5 cm dapat mengurangi jangkauan Bluetooth sejauh 5 meter. Secara keseluruhan alat dapat berjalan dengan baik, perlu jadi catatan agar potensi ketinggian air pada pembangkit picohydro ini dapat ditingkatkan agar efisiensi daya semakin besar.

5. Referensi

- [1] N. Ma'ali, "Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (Pltmh) Kepung Kabupaten Kediri," Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Surabaya, 2017.
- [2] M. F. B. Indra Darius Kala, "Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Di Desa Batu Pataneteang Kabupaten Bantaeng," Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar, 2020.
- [3] S. A. P. W. S. A. H. Soraya Barus, "Rancang Bangun Pemanfaatan Aliran Tandon Air Gedung Bertingkat Sebagai Pembangkit Listrik Mikro Hidro," Seminar Of Social Sciences Engineering & Humaniora, P. 13, 2020.
- [4] G. E. Ahmad Pauzi D I T O R I A L B O A R D Donni Kis Apriyanto Humairoh Ratu Ayu Agus Riyanto Arif Surtono Amir Supriyanto Sri Wahyu Suciwati Junaidi Leni Rumiyantri Ediman Ginting Suka Syafridi Pulung Karo-karo Suprihatin Iqbal Firdaus et al., "JEMIT] with ISSN 2747-2043," 2020 under the Journal of Energy, Materials, and Instrumentation Technology, vol. 3, no. 2, p. 2022, 2022, [Online]. Available: <http://jemit.fmipa.unila.ac.id>
- [5] H. Y. Riskiawan, R. Entikaria Rachmanita, D. Putro, S. Setyohadi, and A. Riduwan, "PICOHYDRO UV-TRAP: PERANGKAP HAMA WERENG BATANG COKLAT DENGAN KEMANDIRIAN ENERGI GUNA Mendukung Potensi Lokal Petani Padi Desa Lembengan," 2022
- [6] A. Putra and M. Isa, "Piko Hydro Scale 12 Volt for Lighting Requirements in Farmed," Bulletin of Computer Science and Electrical Engineering, vol. 3, no. 2, pp. 73–85, 2022, doi: 10.25008/bcsee.v3i2.1166.
- [7] C. T. F. Nazla and S. S. Lubis, "POTENTIAL ANALYSIS OF MOSQUE WUDHU WASTE AS A PICOHYDRO POWER PLANT," Chimica Didactica Acta, vol. 9, no. 2, pp. 41–45, Mar. 2022, doi: 10.24815/jcd.v9i2.25068.
- [8] N. Akhriyanto, "RANCANG BANGUN SISTEM PEMANENAN ENERGI TERBARUKAN OFF-GRID MENGGUNAKAN PANEL SURYA DAN PIKOHIDRO.
- [9] Y. Rahayu and M. I. Hidayat, "Bluetooth Based Home Control and Real-Time Energy Consumption Monitoring System through Smartphone," 2019.
- [10] M. Sudrajat and R. Hidayat, "Remote Control Car System using Bluetooth HC-05 with Android Smartphone," Jurnal Komputer dan Elektro Sains, vol. 1, no. 2, pp. 30–34, Aug. 2023, doi: 10.58291/komets.v1i2.105.



Analisis Tingkat Pencahayaan Ruang Kelas Gedung Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana Menggunakan Dialux

Bayu Kusumo^{1,*}, Wisnu Dwi Antoro²

¹ Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

² Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

¹ bayu_kusumo@unkris.ac.id *; ² wisnu.antoro@gmail.com

* corresponding author

ARTICLE INFO

Available online 22/08/2024

ABSTRACT

Lighting in a building, especially in the lecture building, is very necessary for lighting with good quality. This study aims to determine the quality of lighting in the lecture room of Building G, Faculty of Engineering, Krisnadwipayana University using the dialux application to simulate it. The relationship between space and light, space will always surround human existence, in space, visual form, quality of light, dimensions and scale are determined by the boundaries that have been determined by the elements of form. This study performs calculations using the lamp equation, measurements using a luxmeter and visualization using Dialux evo 9.2. The results of the calculation with the equation of the lamps installed are the lighting quality of class room 203 which is only 57.52 lm, class room 204 is 68.81 lm and study program office space which is only around 68.81 lm. With the results of measurements of room 203 with an average of 45.43 lux for local measurements and general lighting of 54.25 lux, for room 204 local measurements were at 48.93 lux and general lighting measurements were 63.37 lux, for the room of the Head of Study Program the local measurements were 54.25 for general exposure measurements. In the dialux analysis, the lighting levels for Room 203, Room 204, and Room for Head of Study Programs are 39.9 lux, 45.1 lux, 41.9, respectively. From all the data obtained from the analysis of the three sample rooms that represent all the rooms have not reached the Indonesian national standard. To be able to achieve lighting results in accordance with the standard, it is necessary to increase the number of lamps or replace lamps with higher luminance value

Keywords:

dialux,
light,
lighting,
lux,
lamp.

© 2021 Jurnal Teknokris All rights reserved.

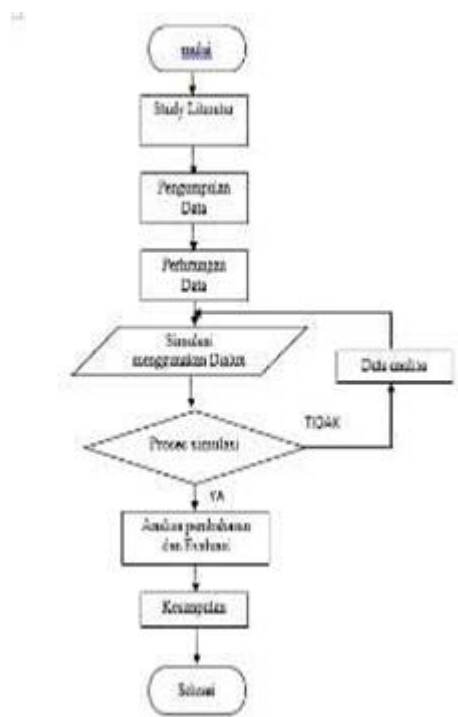
1. Introduction

Cahaya adalah salah satu kebutuhan manusia dari cahaya buatan seperti lampu ataupun cahaya alam dari matahari. Tidak terkecuali sebuah gedung atau bangunan pastilah memerlukan cahaya untuk bisa melakukan aktivitas. Di sini peran lampu sangat dibutuhkan dan diperlukan untuk menunjang itu semua dan diperlukan perhitungan untuk hal itu. Mengangkat dari permasalahan di atas penyusun melakukan analisa tentang kualitas pencahayaan di gedung G Fakultas Teknik terutama di ruang tempat aktivitas belajar mengajar. Analisa ini dilakukan dengan mengamati

beberapa aspek diantaranya titik lampu terpasang, jumlah lampu yg digunakan, luas ruangan, serta menghitung intensitas cahaya yang dihasilkan. Intensitas cahaya dengan satuan lux ini adalah daya pancar cahaya atau dengan kata lain lux menunjukkan tingkat kecerahan yang diterima (terpapar) akibat adanya sumber cahaya. Salah satu yang mempengaruhi tingkat intensitas cahaya yaitu nilai lumen yang ada pada sebuah lampu yang terpasang, lumen sendiri adalah jumlah cahaya dari sebuah sumber cahaya dalam hal ini adalah lampu. Selain menentukan lumen cahaya perlu juga melihat luas ruangan untuk bisa menghitung berapa nilai luminasi yang dibutuhkan ruangan tersebut dan pada akhirnya bisa menentukan titik lampu dan jumlah lampu yang harus dipasang agar mendapatkan pencahayaan dengan kualitas yang baik, maka dari itu analisa ini diharapkan bisa membantu untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan meningkatkan aspek pendukung perkuliahan dari segi pencahayaan.

2. Metode

Dalam melakukan analisis pada penelitian ini menggunakan prosedur penelitian seperti flowchart yang dapat dilihat pada gambar 1. Penelitian ini dilakukan di Gedung G Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana, yang difokuskan di lantai 2 yang terdapat beberapa jenis ruangan yaitu, 2 tipe ruang kelas dan ruang Prodi.



Gambar 1. Bagan alir penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif, yang di maksud deskriptif adalah uraian dari data yang didapat dari lapangan dan teori dasar dari berbagai literatur. Metode kuantitatif dilakukan dengan melakukan perhitungan secara manual berdasarkan ketentuan rumus baku yang sesuai standar. Dalam penelitian ini didukung dengan software AutoCad 2019 untuk membuat gambar kerja yang diperlukan. Metode Deskriptif dengan mencari data primer di lapangan. Objek yang diteliti adalah ruang 203, ruang 204 dan ruang Kaprodi lantai 2, karena ketiga ruang ini adalah 3 tipe ukuran yang dipakai pada ruangan di lantai 2 gedung G Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana. Metode ini yaitu penghitungan kuat penerangan (lux) pada ruang kelas yang menjadi objek penelitian, hasil penghitungan akan didapat hasil yang apabila terdapat ketidak sesuaian kondisi sebenarnya dengan berdasar pada teori, kemudian penyusun akan memberikan usulan baik secara desain atau pun tertulis agar mencapai kuat penerangan yang maksimal dan distribusi cahaya yang merata. Dalam pengukuran data intensitas cahaya pada ruang kelas dilakukan dengan menggunakan luxmeter yang sudah dikalibrasi. Pengukuran dengan luxmeter ini dilakukan

dengan cara menaruh luxmeter di tempat yang sudah di tentukan yang kemudian di catat dilembar hasil penelitian. Perangkat lux meter yang digunakan dapat dilihat seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Lux meter

Untuk titik pengukuran ini menggunakan pengukuran penerangan umum, dimana penerangan umum ini diukur berdasarkan titik potong garis horizontal panjang dan lebar ruangan dengan jarak tertentu pada tinggi satu meter di atas lantai. Jarak tertentu tersebut di bedakan menjadi 3 yaitu luas ruangan kurang dari 10 meter persegi titik potong garis horizontal panjang dan lebar adalah pada jarak setiap 1 meter. Luas ruangan antara jarak 10 m² sampai 100 m² titik potong garis horizontal panjang dan lebar ruangan adalah pada jarak 3 meter. Luas ruangan lebih dari 100 meter persegi titik potong horizontal panjang dan lebar ruangan adalah pada jarak 6 meter. Gambar skema titik potong mulai dari 10 m² hingga 100 m² dapat dilihat dalam gambar 3, gambar 4, dan gambar 5.



Gambar 3. Titik potong pengukuran luas kurang dari 10 m² [4]



Gambar 4. Titik potong pengukuran luas 10 m² sampai 100 m²[4]

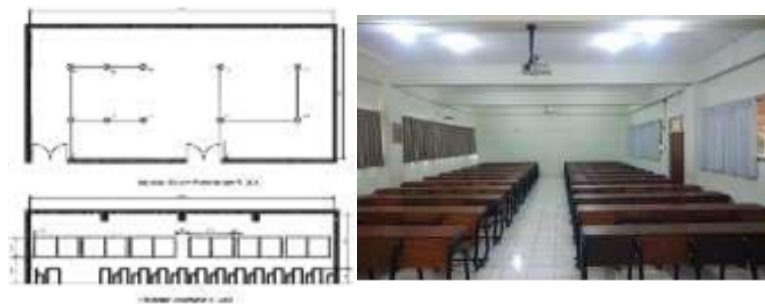


Gambar 5. Titik potong pengukuran luas lebih dari 100 m² [4]

Data yang didapat dari pengukuran akan dihitung untuk menentukan pencahayaan yang ada di ruang kelas. Jenis lampu yang dipakai dan luas ruangan merupakan aspek utama dalam penghitungan ini. Selanjutnya akan dijadikan pembandingan dengan hasil visualisasi yang dilakukan menggunakan Dialux, akan didapatkan penghitungan manual dan penghitungan dengan hasil simulasi. Penghitungan yang dilakukan diantaranya, penghitungan intensitas cahaya dan penghitungan luminasi, yang merupakan aspek dalam menentukan kualitas pencahayaan agar sesuai dengan standar nasional tentang pencahayaan ruang. Pada penelitian ini dilakukan survey di ruang kelas gedung G Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana, dengan cara melakukan pengecekan kondisi

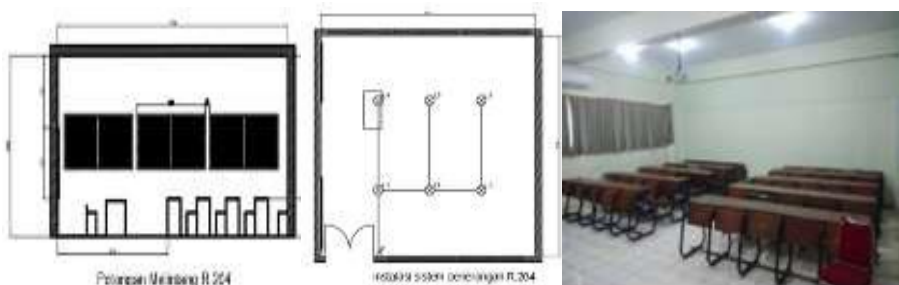
real ruangan dan jenis lampu yang digunakan, pengukuran volume ruang kelas, yaitu mengukur panjang dan lebar ruang kelas serta ketinggian plafon yang kemudian akan digambar denah ruang kelas dengan software AutoCad. Jenis lampu dan titik lampu juga sangat diperlukan dalam survey ini sebagai acuan dalam desain ruangan dan kebutuhan simulasi menggunakan software Dialux, tidak hanya itu interior yang ada juga perlu diambil datanya, karena akan mempengaruhi tingkat pencahayaan. Untuk jenis lampu yang digunakan di ketiga ruangan yang menjadi objek penelitian memiliki lampu yang sama yaitu LED Bulb 9 watt 220-240V 50- 60 Hz.

Pada Gambar 6, Menunjukkan kondisi ruang 203 dengan luas 14,17 m x 7,12 m, dengan sistem pencahayaan di ruangan 203 ini menggunakan lampu LED Bulb 9 watt 220-240V 50- 60 Hz dengan jumlah 10 buah lampu dan dikendalikan dengan 4 saklar.



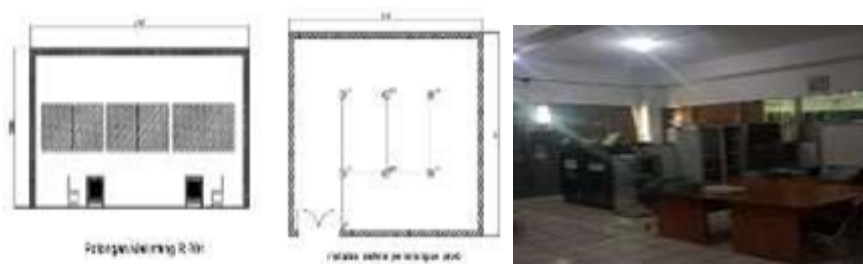
Gambar 6. Denah ruang dan kondisi ruangan 203.

Pada sistem pencahayaan di ruang 204 memiliki 6 buah lampu dengan 2 saklar pengendalinya. Untuk lampu yang digunakan yaitu LED Bulb 9 watt 220-240V 50- 60 Hz seperti dapat dilihat dalam gambar 7.



Gambar 7. Denah ruang dan kondisi ruangan 204

Pada Ruang Program Studi (Prodi) memiliki karakteristik berbeda jika dibandingkan ruang untuk kegiatan belajar mahasiswa dikarenakan di dalam ruang prodi terdapat beberapa lemari, yang mungkin akan mempengaruhi pencahayaan baik pencahayaan alami ataupun pencahayaan buatan. Sistem pencahayaan Ruang Program Studi (Prodi) memiliki 6 buah lampu dengan 2 saklar pengendalinya. Untuk lampu yang digunakan yaitu LED Bulb 9 watt 220-240V 50- 60 Hz, seperti dapat dilihat dalam gambar 8.



Gambar 8. Denah ruang dan kondisi ruangan Prodi

Dialux evo 9.2 adalah software kalkulasi tingkat pencahayaan, dengan menggunakan software ini memudahkan dalam penghitungan karena menampilkan visualisasi 3D sehingga dapat dilihat

dengan sangat jelas area tingkat luminasi yang ditampilkan. Software ini dengan mudah menentukan sebuah ruangan melalui kontur interior dan membuat dinding secara otomatis, hal ini dapat menghemat waktu dan dengan cepat mengevaluasi setiap kamar secara normatif, dan juga dapat impor file gambar sebagai JPG, BMP, atau PNG atau menggunakan tangkapan layar dari layanan seperti Google Maps untuk membuat rencana sesuai skala. Keluaran dari simulasi dialux ini berupa visualisasi tingkat luminasi yang berada dalam suatu ruangan seperti contoh pada gambar 9, atau juga dapat di print out menjadi sebuah laporan dalam bentuk pdf dan bisa juga dengan menampilkan dokumentasi sebagai bahan presentasi yang jelas dan mudah dipahami.



Gambar 9. Contoh tampilan halaman utama dialux evo 9.2

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis dari penelitian ini dengan melakukan permodelan ruang beserta variable yang ada dalam ruang tersebut dengan menggunakan Dialux evo 9.2 di upayakan semirip mungkin dengan kondisi riil di lapangan. Hasil dari penelitian ini difokuskan kepada tingkat pencahayaan yang berdasarkan Standard Nasional Indonesia yang sesuai dengan peruntukannya. Dalam penelitian ini menggunakan 3 ruangan yang berada di lantai 2, di karenakan 3 ruangan ini adalah 3 tipe ruangan yang ada di lantai2. Tiga ruangan ini terdiri dari 2 ruang kelas dan 1 ruang program studi. Tabel 1 menunjukkan Erata-rata pada ruang kelas 203 menggunakan lampu LED Bulb 9 Watt dengan jumlah lampu 10 buah adalah. 57.52 .Pada ruang kelas 203 dengan menggunakan lampu LED Bulb 9 melihat dari tabel hasil pengukuran tingkat pencahayaan tidak memenuhi Standard Nasional Indonesia

Tabel 1. Hasil perhitungan tingkat pencahayan ruang 203.

Lampu	F (lm)	n	F _{total} (lm)	K _p	K _d	A (m ²)	E rata-rata
LED							
Bulb 9 watt	806	10	8060	0.9	0.8	100.89	57.52

Pada Tabel 2 menunjukkan Erata-rata pada ruang kelas 204 lampu yang digunakan LED Bulb 9 watt dengan jumlah lampu 6 buah adalah 68.81. Pada ruang kelas 204 dengan lampu LED Bulb 9 melihat dari tabel hasil pengukuran tingkat pencahayaan tidak memenuhi Standard Nasional Indonesia.

Tabel 2. Hasil perhitungan tingkat pencahayan ruang 204

Lampu	F (lm)	n	F _{Total} (lm)	K _p	K _d	A (m ²)	E rata-rata
LED							
Bulb 9 watt	806	6	4836	0.9	0.8	50.6	68.81

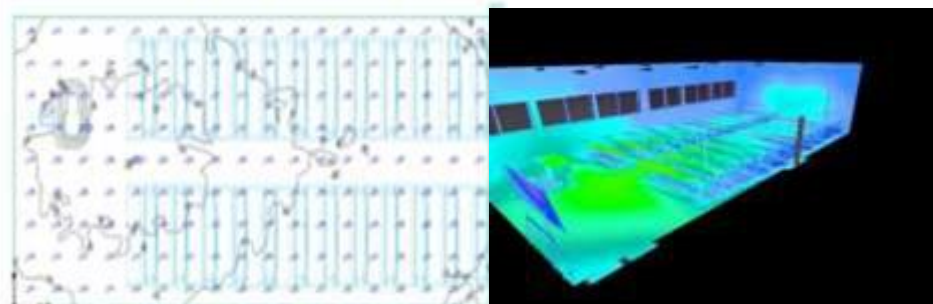
Pada Tabel 3 menunjukan E rata - rata pada ruang Prodi lampu yang digunakan LED Bulb 9 watt dengan jumlah lampu 6 buah adalah 68.81. pada ruang prodi dengan menggunakan lampu LED Bulb

9 dilihat dari table hasil perhitungan tingkat pencahayaan di atas tidak memenuhi Standard Nasional Indonesia.

Tabel 3. Hasil perhitungan tingkat pencahayaan ruang prodi

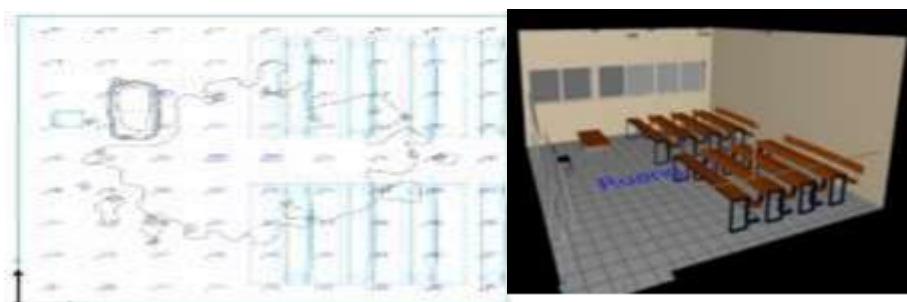
Lampu	F (lm)	n	FTotal (lm)	Kp	Kd	A (m ²)	E rata-rata
LED Bulb 9 watt	806	6	4836	0.9	0.8	50.6	68,81

Pada gedung G Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana tepatnya pada lantai 2 terdapat banyak ruang kelas dan kantor program studi, dalam visualisasi ini hanya 3 ruangan yang terdiri dari Ruang 203 dengan luas 100,89 m², Ruang 204 dengan luas 50,6 m², dan Ruang Program Studi (Prodi) dengan luas 50,6 m. Visualisasi menggunakan Dialux ini dilakukan dengan dua seting waktu yaitu siang hari dengan pencahayaan alami, sore hari dengan pencahayaan alami dan buatan, dan malam hari dengan pencahayaan buatan murni. Pada Ruang kelas 203 gedung G Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana dengan tinggi ruangan 3.8 m melihat pada Gambar IV.5 Ruang kelas 203 tingkat pencahayaan yang dihasilkan penerangan buatan (lampu) tidak mencapai 200 lux, terlihat dari pemetaan tingkat pencahayaan di Gambar 10. Tingkat pencahayaan maksimal dari Ruang kelas 203 mencapai 60 lux, untuk tingkat pencahayaan minimal hanya 24 lux, dan untuk tingkat pencahayaan rata-rata yaitu 39.9 lux. Melihat dari hasil visualisasi perhitungan ini maka dapat diketahui tingkat pencahayaan Ruang kelas 203 belum memenuhi Standar Nasional Indonesia sebagaimana yang sudah ditetapkan.



Gambar 10. Visualisasi perhitungan luminasi dan visualisasi pencahayaan 3D ruang 203

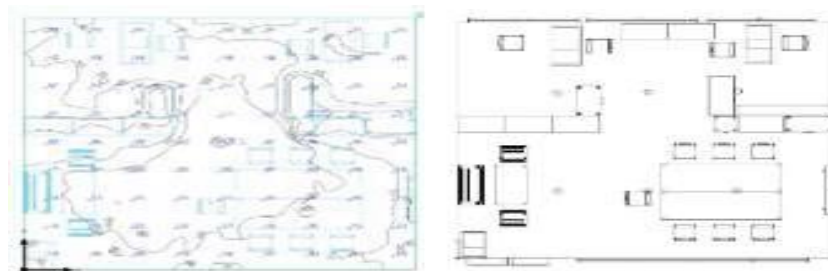
Ruang kelas 204 gedung G Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana memiliki panjang 7,12 m, lebar 7,12 m memiliki dan memiliki tinggi 3.8 m, dalam ruangan ini terdapat 6 titik lampu. Gambar 11 menampilkan visualisasi dari Ruang 204, dan hasil penelitian yang telah dilakukan. Dalam visualisasi yang dilakukan menggunakan Dialux ini, penelitian ini melakukan pemodelan dengan semirip mungkin dengan keadaan asli di ruang kelas 204, mulai dari luas ruangan, jendela, meja kursi dan juga spesifikasi lampu yang digunakan



Gambar 11 . Visualisasi perhitungan luminasi dan visualisasi layout 3D ruang 204

Dari gambar 11 terlihat hasil visualisasi dari denah ruang kelas 204 yang digambar di autocad kemudian diimport ke Dialux. Terdapat 6 buah lampu ,dan disini juga menggunakan jenis lampu yang sama dengan yang ada di dalam ruang kelas 204 yaitu lampu Philips NA 1xBulb 9W 2700K E27A60 ,

dengan nilai luminasi 806lm. Pada Ruang kelas 204 gedung G Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana dengan tinggi ruangan 3.8 m. Ruang kelas 204 tingkat pencahayaan yang dihasilkan penerangan buatan (lampu) tidak mencapai 200 lux, terlihat dari pemetaan tingkat. Tingkat pencahayaan maksimal dari Ruang kelas 204 mencapai 57 lux, untuk tingkat pencahayaan minimal hanya 34 lux, dan untuk tingkat pencahayaan rata-rata yaitu 45.1 lux. Melihat dari hasil visualisasi perhitungan ini maka dapat diketahui tingkat pencahayaan Ruang kelas 204 belum memenuhi Standar Nasional Indonesia sebagaimana yang sudah ditetapkan. Pada gambar 12 terlihat hasil visualisasi dari denah ruang Prodi yang digambar di autocad kemudian diimport ke Dialux. Terdapat 6 buah lampu ,dan disini juga menggunakan jenis lampu yang sama dengan yang ada di dalam Ruang Prodi 4 yaitu lampu Philips NA 1xBulb 9W 2700K E27A60 , dengan nilai luminasi 806lm.



Gambar 12. Visualisasi perhitungan luminasi dan visualisasi layout ruang prodi

Pada Ruang Prodi gedung G Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana dengan tinggi ruangan 3.8 m, ruang Prodi ini tingkat pencahayaan yang dihasilkan penerangan buatan (lampu) tidak mencapai 200 lux, terlihat dari pemetaan tingkat pencahayaan di Gambar IV.21 di atas. Tingkat pencahayaan maksimal dari Ruang kprodi mencapai 61 lux, untuk tingkat pencahayaan minimal hanya 25 lux, dan untuk tingkat pencahayaan rata-rata yaitu 41,9 lux. Melihat dari hasil visualisasi perhitungan ini maka dapat diketahui tingkat pencahayaan Ruang Prodi belum memenuhi Standar Nasional Indonesia sebagaimana yang sudah ditetapkan. Perbandingan nilai luminasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keefektifan pencahayaan yang terdapat dalam ruangan dengan melihat hasil dari penelitian dan analisa yang sudah dilakukan, seperti dapat dilihat dalam grafik pada gambar 13.



Gambar 13. Grafik perbandingan perhitungan, pengukuran, dan analisa Dialux

Dari Gambar 13 dapat dilihat hasil dari perhitungan, pengukuran, dan analisa Dialux, pada ruang ruang 203 hasil dari perhitungan 57,52 lux, hasil pengukuran yaitu sebesar 45,43 lux, dan hasil dari analisa Dialux yaitu 39,9 lux. Pada Ruang kelas 204 hasil dari perhitungan tingkat pencahayaan rata-rata sebesar 68,81 lux, hasil dari pengukuran menggunakan luxmeter yaitu 48,93 lux, dan hasil dari analisa Dialux yaitu 45,1 lux. Pada Ruang kantor Program Studi (Prodi) hasil dari perhitungan luminasi yaitu 68,81 lux, hasil dari pengukuran menggunakan luxmeter yaitu sebesar 36,04 lux, dan hasil dari analisa Dialux sebesar 41,9 lux.

4. Kesimpulan

Hasil dari perhitungan tingkat pencahayaan pada ruang 203 didapat hasil 57,52 lux. Pada ruang 204 didapat hasil 68,81 lux. Ruang Program Study didapat hasil 68,81 lux dengan luas ruangan 50,6. Menggunakan lampu yang sama lampu LED Bulb 9 watt 806 Ketiga ruangan belum memenuhi Standar Nasional Indonesia dikarenakan dua hal yaitu jumlah lampu yang terpasang terlalu sedikit sehingga pencahayaan yang dihasilkan lampu tidak merata terutama untuk area sudut ruangan. Dari hasil pengukuran menggunakan luxmeter Ruang 203, Ruang 204, Ruang kantor Program Study (Prodi), masing-masing 45,43 lux, 48,93 lux dan 36,04 lux. Melihat dari hasil pengukuran flux cahaya yang terpancar terdapat sudut-sudut ruangan yang tidak mendapat pencahayaan, dari hal tersebut dapat disimpulkan ruang kelas dan ruang prodi gedung G fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia. Dari hasil analisis menggunakan Dialux Evo 9.2 pencahayaan Buatan didapat hasil ruang 203 yaitu 39,9 lux, ruang 204 sebesar 45,1 lux, dan ruang prodi sebesar 41,9. Melihat data hasil simulasi dari software Dialux walaupun lebih tinggi dari pengukuran dan perhitungan Ketiga sampel simulasi

5. Refferensi

- [1] Kurniasih, Sri, (2014), "Optimasi Sistem Pencahayaan Pada Ruang Kelas Universitas Budi Luhur", *Arsitron* Vol 5 No. 1
- [2] Risky Aulia, Ogie, (2018), Evaluasi Penerangan Ruang kelas Pada Gedung K.H.A Wahid Hasyim Menggunakan Aplikasi Dialux, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- [3] Badan Standardisasi Nasional SNI 03-6197-2000, "Konservasi energi pada sistem pencahayaan"
- [4] Kusumo, B., & Salam, F. (2023). Rancang Bangun Sistem Kontrol Dan Alat Monitoring Traffic Light Menggunakan Esp8266 Berbasis Iot. *Jurnal Elektro*, 11(2), 247-256.
- [5] Standarisasi Nasional Indonesia 2004.SNI-2004 dengan judul "Intensitas Penerangan Di Tempat Kerja"
- [6] Dhini, Febriani tahun 2015 dengan judul "Evaluasi Pencahayaan Alami Untuk Mendapatkan Kenyamanan Visual Pada Ruang Kuliah".
- [7] Kusumo, B., (2024). Analisis Kekuatan Pencahayaan Lampu Dalam Sistem Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya 200wp. <https://journal.unpacti.ac.id/index.php/JSCE/article/view/1053/632>, 153-167.
- [8]. P. Satwiko, tahun 2014 dengan judul "Tata Cara Pemakaian Perangkat Lunak Dialux Sebagai Alat Bantu Proses Belajar Tata Cahaya".



Rancang Bangun Sistem Kontrol Kecepatan Motor Fan AC 3 Phasa Dengan Panel Kontrol Variable Speed Drive pada sistem HVAC

Nurhabibah Naibaho^{1,*}, Muslikun².

¹ Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

² Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

¹ nurhabibahnaibaho@unkris.ac.id *

* corresponding author

ARTICLE INFO

Available online 22/08/2024

ABSTRACT

Regarding the importance of using fan motors in various industrial applications, such as ventilation systems and air conditioning systems. 3 Phase AC Fan Motor is one of the most frequently used components in HVAC systems because it has high reliability and efficiency in the use of electric power. However, in operation, a 3-phase AC fan motor requires speed control according to system requirements. Therefore, an appropriate and effective fan motor speed control system is needed. Variable Speed Drive VSD is an effective solution to control the speed of a 3-phase AC fan motor. Variable Speed Drive VSD is able to control the speed of the motor by adjusting the frequency given to the motor. In this research, a Variable Speed Drive VSD control panel will be designed and built to control the speed of a 3-phase AC fan motor. The test results were carried out after using the VSD control panel by setting the potentiometer for 6 conditions, namely when the frequency was set at 50 Hz, 45 Hz, 40 Hz, 35 Hz, 30 Hz, 25 Hz, the resulting rotation was 1449.5 RPM, 1347 RPM, 1206 RPM, 1059.2 RPM, 911.8 RPM, 764.4 RPM and the sound generated is 79.7 dB, 76.0 dB, 72.2 dB, 71.0 dB, 69.9 dB, 67.7 dB. By using the VSD control panel, the rotation of the 3-phase motor can be adjusted and adjusted according to the needs of the system, so that later it will have an impact on reducing sound levels and increasing user comfort.

Keywords:

HVAC,
3 phase,
Fan motor,
VSD,
frequency.

© 2021 Jurnal Teknokris All rights reserved.

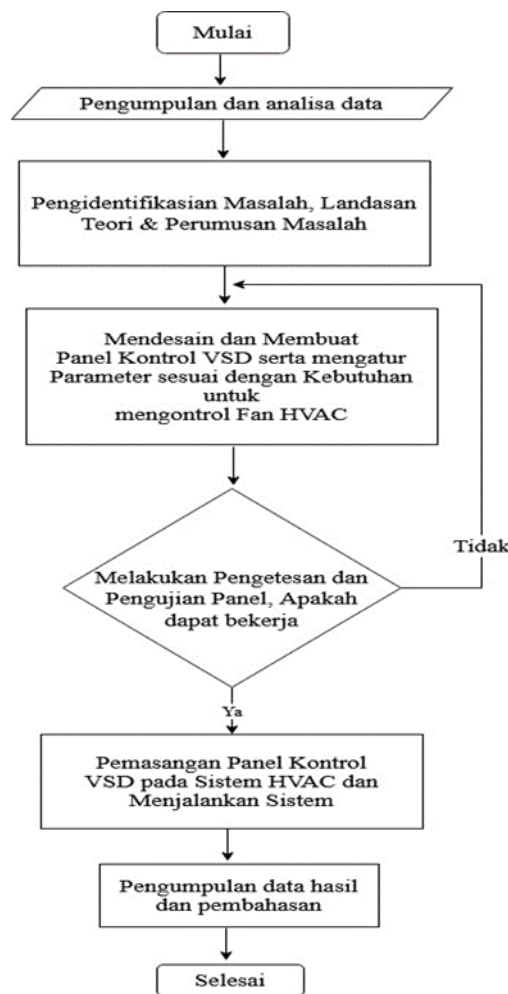
1. Pendahuluan

Sehubungan dengan pentingnya penggunaan motor fan pada beberapa aplikasi industri, seperti sistem ventilasi dan sistem tata udara. Motor fan AC 3 Phasa adalah salah satu komponen yang sering digunakan, karena memiliki keandalan dan efisiensi yang tinggi dalam penggunaan daya listrik. Namun, dalam pengoperasiannya, motor fan AC 3 Phasa memerlukan pengendalian kecepatan yang berdasarkan dengan kebutuhan sistem. Pengendalian kecepatan motor fan yang tidak sesuai dapat menyebabkan kerusakan pada motor dan juga dapat mengurangi efisiensi penggunaan daya listrik. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem pengendalian kecepatan motor fan yang tepat dan efektif. Variable Speed Drive (VSD) merupakan salah satu solusi yang efektif yang berfungsi mengontrol kecepatan motor fan. VSD dapat melakukan kontrol kecepatan fan motor dengan cara mengatur frekuensi dan juga tegangan listrik yang diberikan ke motor. Namun, penggunaan VSD yang kurang tepat juga dapat menyebabkan kerusakan pada motor fan dan mengurangi efisiensi penggunaan

daya listrik. Panel kontrol ini diharapkan mampu mengoptimalkan kinerja motor fan dengan mempertahankan efisiensi penggunaan daya listrik dan memperpanjang masa pakai motor. Selain itu, dengan menggunakan panel kontrol VSD ini, penggunaan daya listrik dapat diatur dan disesuaikan dengan kebutuhan sistem, sehingga dapat menghemat penggunaan energi dan biaya operasional

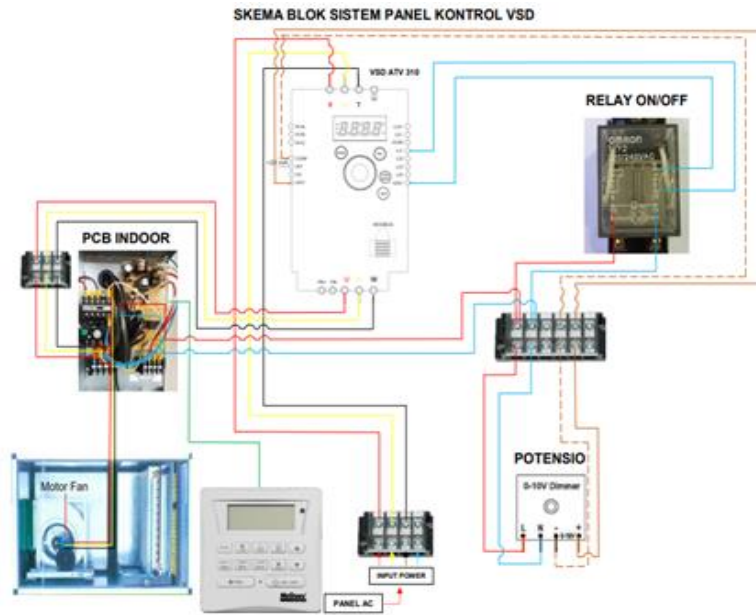
2. Metode

Dalam melakukan penelitian ini, dilakukan tahapan aktifitas yang dapat dilihat pada gambar 1. Dalam gambar 1 menunjukkan bagan alir atau tahap penelitian.



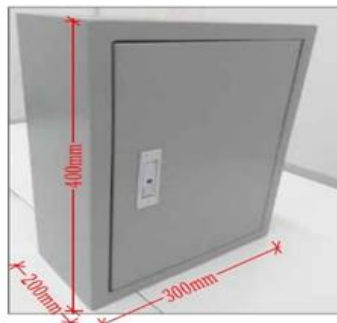
Gambar 1. Bagan alir penelitian

Untuk teknik pengambilan data, diambil berdasarkan karakteristik motor yang di pakai untuk menggerakkan motor fan AC, yang bersumber dari katalog unit yang dapat di peroleh dari produsen. Kemudian data tersebut di sesuaikan dengan kapasitas komponen yang akan di pakai untuk membuat alat Panel Kontrol Variable Speed Drive VSD tersebut agar berfungsi dengan baik dan aman. Dalam mendesain alat pada penelitian ini menggunakan Software Microshoft Word dengan mengumpulkan data-data dari Wiring Diagram Peralatan atau komponen yang digunakan, kemudian disusun sedemikian rupa sesuai dengan alur urutan kerja alat tersebut. Setelah itu dalam penelitian ini dibuat alur garis kabel sesuai dengan fungsi dan kebutuhan, agar terminal – terminal pada alat – alat tersebut dapat terkoneksi secara sistematis untuk mendapatkan tegangan sesuai yang di butuhkan. Skema blok Diagram alur kerja Panel Konntrol VSD atau desain awal berdasarkan rumusan masalah dan pengolahan data- data awal dapat dilihat dalam gambar 2.



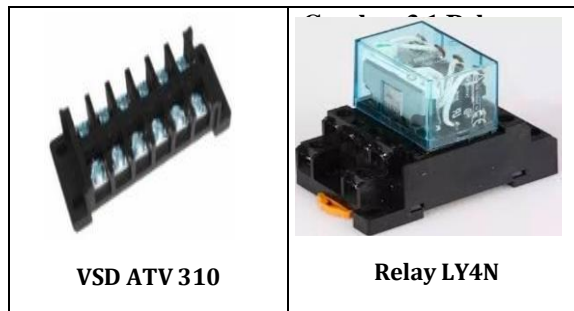
Gambar 2. Skema diagram pengkabelan panel kontrol VSD

Dalam membuat panel Kontrol VSD ini di perlukan beberapa komponen-komponen yang di perlukan yaitu diantaranya Box Panel berfungsi untuk melindungi komponen- komponen listrik dari percikan air atau masuknya binatang yang bisa menyentuh komponen- komponen yang bertegangan, untuk mencegah terjadinya kebocoran arus listrik, korsleting atau bahaya kebakaran dan dapat juga berfungsi untuk melindungi dari sentuhan manusia yang secara tidak sengaja menyentuh komponen-komponen listrik yang bertegangan, sehingga membahayakan manusia atau operator. Dalam rancang bangun panel ini, menggunakan boks Panel Lokal Tipe Inbow dengan ukuran 400 x 300 x 200 mm seperti dapat dilihat dalam gambar 3.



Gambar 3. Boks panel kontrol VSD

Komponen berikutnya adalah Variable Speed Drive (VSD), adalah komponen utama pada sistem kontrol ini, yang berfungsi sebagai pengontrol kecepatan motor fan dengan memanipulasi frekuensi yang masuk untuk dapat mengendalikan putaran sesuai yang di inginkan. Dalam rancang bangun panel ini, menggunakan VSD Schenider dengan Tipe ATV 310. Komponen berikutnya Relay, adalah komponen yang berfungsi sebagai saklar pemutus arus atau bisa juga berfungsi sebagai penyambung pada saat panel kontrol akan di fungsikan. Dalam rancang bangun panel ini, kami menggunakan Relay OMRON tipe LY 4N. Gambar VSD ATV 310 dan relay LY4N yang digunakan dapat dilihat dalam gambar 4.



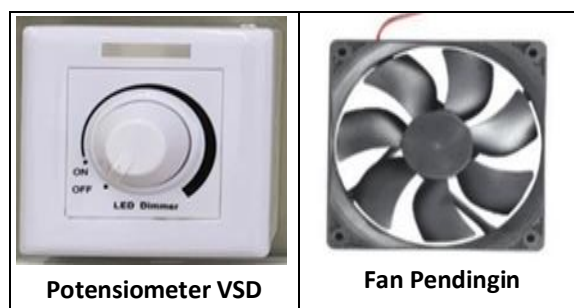
Gambar 4. Komponen Variable Speed Drive (VSD) dan Relay

Terminal blok digunakan dalam rancang bangun ini sebagai tempat untuk menyambungkan kabel – kabel penghubung antara komponen satu dengan yang lainnya, berupa sekrup yang dapat di kencangkan atau dapat juga di kendorkan atau di lepas untuk memudahkan kita dalam menyambungkan atau melepas kabel penghubung dengan mudah dan cepat. Kabel yang digunakan dalam rancang bangun panel ini, menggunakan kabel serabut NYAF Jembo dengan ukuran 4 mm. Gambar terminal blok dan kabel serabut yang digunakan dapat dilihat dalam gambar 5.



Gambar 5. Komponen terminal blok dan kabel NYAF

Fan pendingin digunakan untuk membuang panas di dalam boks panel yang ditimbulkan oleh komponen VSD, sehingga temperatur dalam boks panel dapat terjaga dan komponen Potensiometer digunakan untuk mengatur besaran frekuensi yang akan dimasukkan ke dalam komponen VSD untuk mengatur kecepatan putaran motor yang dikendalikan oleh Panel Kontrol VSD tersebut. Gambar fan pendingin dan potensiometer yang digunakan dapat dilihat dalam gambar 5.



Gambar 6. Komponen potensiometer dan fan pendingin

Dalam tahap realiasi rancang bangun, ada beberapa tahap yang harus dilakukan dalam merakit panel kontrol VSD Variable Speed Drive, diantaranya persiapan komponen, pada tahap ini mempersiapkan komponen yang akan digunakan dalam merakit panel, yaitu dengan menghitung arus, daya dan spesifikasi komponen. Sehingga didapatkan data – data komponen yang akan digunakan. Kemudian pengukuran dimensi komponen, Pada tahap ini mengukur dimensi komponen- komponen yang akan

digunakan, dengan tujuan agar mengetahui ukuran boks panel yang akan dipergunakan. Kemudian perancangan desain Boks Panel, dalam tahap ini, mendisain box untuk komponen VSD (Variable Speed Drive) agar komponen tersebut dapat ditempatkan pada posisi yang ideal pada panel dan mendapat sirkulasi udara yang baik serta melindungi modul dari bertumpuknya antar komponen yang dapat menyebabkan gangguan dan kegagalan fungsi pada sistem. Gambar 7 menunjukkan tampilan hasil perakitan panel kontrol VSD (Variable Speed Drive) sesuai dengan desain yang telah di buat.



Gambar 7. Realisasi komponen dalam boks kontrol VSD

Sebelum melakukan pemasangan panel kontrol Variable Speed Drive (VSD), harus di lakukan setting parameter pada komponen VSD, bertujuan untuk menyesuaikan kebutuhan perangkat yang akan di kontrol, serta menyesuaikan kapasitas beban motor yang akan di kontrol oleh sistem. Pada tabel.1 dapat dilihat setting paramater untuk modul komponen VSD pada panel kontrol VSD pada sistem HVAC. Kemudian pada tabel 2 dapat dilihat setting parameter frekuensi untuk motor listrik

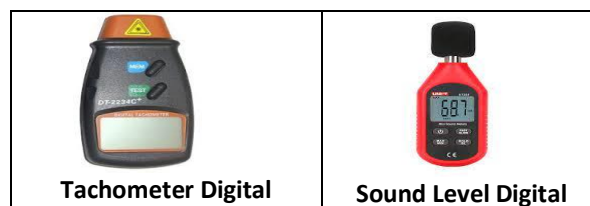
Tabel 1. Paratmeter set basic VSD

Menu	Code	Discription	Factory Setting	Costumer Setting
5 0 0 - 501 - (Ramp Menu)	501 . 0	{Acceleration} Acceleration time (s)	3 . 0	3 . 0
	501 . 1	{Deceleration} Deceleration time (s)	3 . 0	3 . 0
5 0 0 - 512 (Speed Limit Menu)	512 . 0	{Low Speed} Motor Frequency at Minimum Reference (Hz)	0 . 0	25 . 0
	512 . 2	{High Speed} Motor Frequency at Maximum Reference (Hz)	0 . 0	50 . 0

Tabel 2. Parameter set frekuensi motor listrik

Menu	Code	Description	Factory Setting	Customer Setting
ConF - Full - 300 {Motor Control Menu}	301	{Standar Motor Frequency} Standard motor frequency (Hz)	50.0	50.0/00
	302	{Rated Mot. Power} Standard motor power on motor nameplate (kW)	1.5	1.5
	305	{Rated Mot. Current} Standard motor current on motor nameplate (A)	3.0	3.0
ConF - 600 - 604 {Motor Thermal Protection Menu}	604	{Motor Thermal Current} Nominal motor current on motor nameplate (A)	14.0	14.0

Untuk alat ukur yang digunakan adalah Tachometer digital, untuk pengukuran kecepatan putaran motor atau mesin dalam satuan RPM (Rotations Per Minute) melalui output numerik digital. Dengan mengatur frekuensi menggunakan potensiometer, alat ini memungkinkan penentuan nilai resultan putaran motor, sehingga mengungkapkan sejauh mana besaran frekuensi mempengaruhi putaran motor. Kemudian alat Sound Level Digital, digunakan untuk mengukur besaran suara yang disebabkan oleh mesin dalam satuan decibel (dB) dengan hasil keluaran angka digital, dengan alat ini dapat diketahui berapa nilai besaran suara yang di hasilkan setelah di setel putaran motor fan, sehingga diketahui seberapa besar pengaruh putaran motor fan terhadap suara yang di timbulkan oleh mesin HVAC. Gambar 8 menunjukkan alat Tachometer digital dan Sound Level digital yang di gunakan dalam pengujian pada penelitian ini.



Gambar 8. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian

Dalam pengujian panel kontrol VSD dilakukan dengan cara menekan tombol "ON" pada sistem HVAC kemudian memutar setelan potensiometer pada posisi maksimum dan pada layar VSD sehingga menunjukkan angka 50 Hz kemudian mengukur putaran motor Fan HVAC dengan menggunakan alat Tachometer digital sehingga pada layar Tachometer menunjukkan angka besaran putaran motor fan dan di lanjutkan dengan mengukur besaran suara dengan menggunakan alat ukur Sound Level digital sehingga pada layar alat tersebut menunjukkan besaran desibel suara yang di timbulkan oleh putaran motor fan. Cara pengukuran tersebut dilakukan beberapa step yaitu setelan potensio meter pada posisi maksimum sampai dengan posisi minimum. Tercatat bahwa laporan hasil bacaan frekuensi, putaran motor fan dan besaran suara yang dihasilkan kemudian dibandingkan dengan hasil pembacaan pada masing-masing step pada potensiometer. Metode ini melibatkan penggunaan parameter yang memungkinkan penyesuaian frekuensi secara manual. Akibatnya, perubahan frekuensi pada input Variable Speed Drive VSD mengarah ke perubahan rotasi seperti ditunjukkan dalam persamaan (1).

$$n_s = \frac{120 \times f}{P} \quad (1)$$

Dengan n_s adalah putaran motor (rpm), f adalah frekuensi, dan p adalah jumlah kutub motor listrik.

3. Hasil dan Pembahasan

Frekuensi motor diatur secara manual melalui potensiometer kontrol sesuai kebutuhan. Kontrol kecepatan motor kipas juga dapat dicapai melalui pemanfaatan potensiometer yang dapat disesuaikan. Cara pengontrolan putaran fan menggunakan panel kontrol VSD, dengan cara memutar knob potensio pada step yang telah ditentukan, sehingga dapat merubah nilai frekuensi pada tampilan display Variable Speed Drive (VSD), sehingga dapat mempengaruhi putaran motor fan pada Sistem HVAC, untuk posisi step putaran adalah posisi putaran potensio Step 1 putaran penuh atau posisi sudut 315° , Posisi putaran potensio Step 2 knob potensio putaran 267° , Posisi putaran potensio Step 3 knob potensio putaran 219° , posisi putaran potensio Step 4 knob potensio putaran 171° , posisi putaran potensio Step 5 knob potensio putaran 123° , posisi putaran potensio Step 6 knob potensio putaran 75° . Pada gambar 9 dapat dilihat hasil yang didapat saat pengukuran step 1.



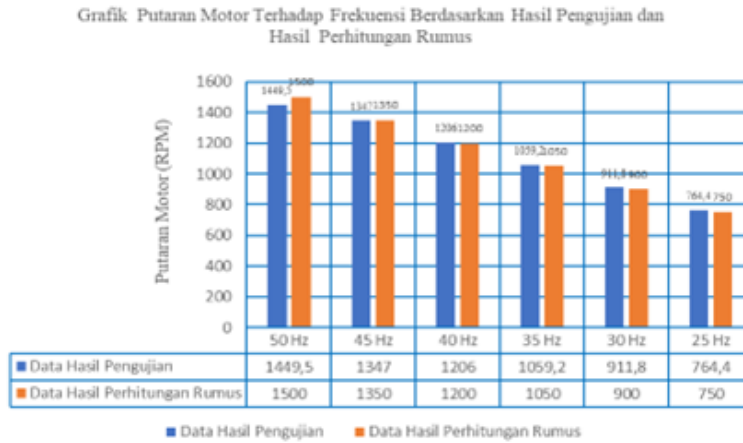
Gambar 9. Hasil pengukuran pada step 1

Dari gambar 8, menampilkan data pengukuran, yaitu perbandingan antara frekuensi dalam rpm dan tingkat desibel. Data tersebut mengungkapkan hasil pengaturan putaran motor kipas AC melalui penggunaan Sistem Panel Kontrol VSD. 1. Ketika diatur pada step 1 Frekuensi 50 Hz, maka besaran putaran yang dihasilkan adalah sebesar 1449.5 RPM dan besaran suara yang terbaca oleh alat ukur sound level meter adalah 79.7 dB. Ketika diatur pada step 2 Frekuensi 45 Hz, maka besaran putaran yang dihasilkan adalah sebesar 1347 RPM dan besaran suara yang terbaca oleh alat ukur sound level meter adalah 76.0 dB. Ketika diatur pada step 3 Frekuensi 40 Hz, maka besaran putaran yang dihasilkan adalah sebesar 1206 RPM dan besaran suara yang terbaca oleh alat ukur sound level meter adalah 72.2 dB. Ketika diatur pada step 4 Frekuensi 35 Hz, maka besaran putaran yang dihasilkan adalah sebesar 1059.2 RPM dan besaran suara yang terbaca oleh alat ukur sound level meter adalah 71.0 dB. Ketika diatur pada step 5 Frekuensi 30 Hz, maka besaran putaran yang dihasilkan adalah sebesar 911.8 RPM dan besaran suara yang terbaca oleh alat ukur sound level meter adalah 69.9 dB. Ketika diatur pada step 6 Frekuensi 25 Hz, maka besaran putaran yang dihasilkan adalah sebesar 764.4 RPM dan besaran suara yang terbaca oleh alat ukur sound level meter adalah 67.7 dB. Jika menggunakan persamaan (1) untuk perhitungan maka didapat perbandingan hasil seperti dapat dilihat dalam tabel 1.

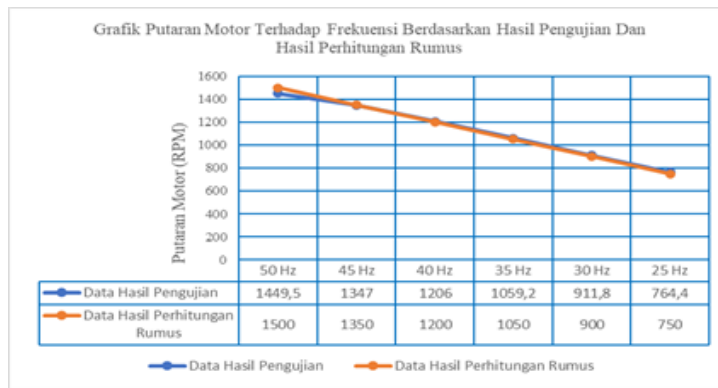
Tabel 1. Data hasil perhitungan dan pengukuran putaran motor terhadap frekuensi

Hasil perhitungan berdasarkan rumus		Hasil pengukuran		selisih nilai perhitungan dan pengukuran Presentase error (%)	Hasil Pengukuran Suara Desibel (dB)
Frek. (Hz)	Putaran (rpm)	Frek. (Hz)	Putaran (rpm)		
50	50	50	1449,5	-3,37%	79,7
45	45	45	1347,0	-0,22%	76,0
40	40	40	1206,0	0,50%	72,2
35	35	35	1059,2	0,88%	71,0
30	30	30	911,8	1,31%	69,9
25	25	25	764,4	1,92%	67,7

Dari data pada tabel 1, dapat dilihat perbandingan berdasarkan grafik dan hubungan penurunan putaran motor terhadap setting frekuensi yang diberikan dalam gambar 10 dan gambar 11.

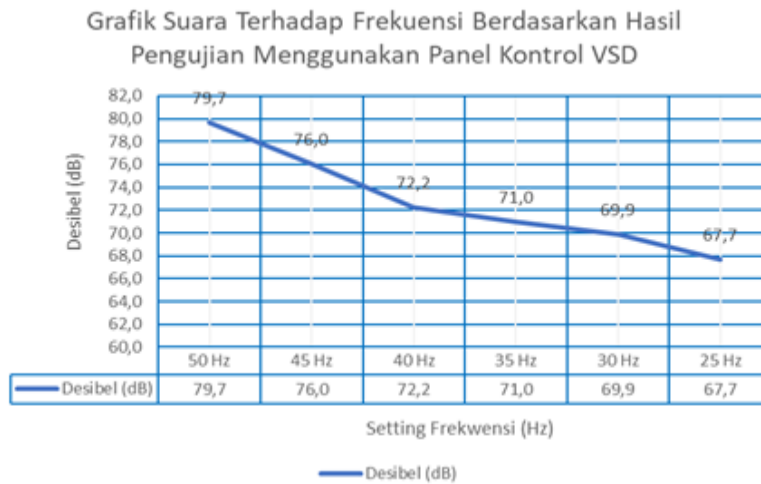


Gambar 10. Grafik perbandingan nilai hasil perhitungan dan pengukuran putaran motor.



Gambar 11. Grafik perbandingan nilai rpm berdasarkan frekuensi.

Untuk hubungan hasil pengukuran kebisingan suara terhadap frekuensi motor (Hz) dapat dilihat dalam gambar 12. Hubungan tersebut sebanding dengan perubahan nilai putaran (rpm) dengan frekuensi yang diberikan.



Gambar 12. Hasil pengukuran kebisingan suara terhadap perubahan frekuensi

4. Kesimpulan.

Panel Kontrol VSD mengendalikan putaran motor fan 3 Phasa pada HVAC dengan cara mengatur frekuensi pada 50 Hz, putaran yang dihasilkan adalah 1449.5 RPM, dan suara yang ditimbulkan sebesar 79.7 dB dan frekuensi pada 30 Hz, putaran yang dihasilkan adalah 911.8 RPM, dan suara yang ditimbulkan sebesar 69.9 dB, sedangkan frekuensi pada 25 Hz, putaran yang dihasilkan adalah 764.4 RPM, dan suara yang ditimbulkan sebesar 67.7 dB. Grafik dari frekuensi suara, bahwa pada saat frekuensi menurun berpengaruh terhadap penurunan suara yang ditimbulkan. Hal ini berarti motor fan HVAC dapat di setting pada 30 Hz atau 25 Hz untuk mengendalikan suara pada 69.9 dB atau 67.7 dB, agar dapat memenuhi standard kebisingan pada peraturan KepMen LH No.48 Tahun 1996, yaitu maksimum 70 dB

5. Referensi

- [1] J. Prasetyo dan S. Heru Purwanto, PENGAPLIKASIAN VARIABLE SPEED DRIVE UNTUK MENGONTROL KECEPATAN MAIN MOTOR DRIVE DC PADA ROTARI KILN PADA PT SEMEN BATURAJA (PERSERO). Tbk, J. Multidisipliner KAPALAMADA |Vol 1, vol. 4, no. 4, hal. 2022, 2022.
- [2] M. D. Tobi dan A. Mappa, Sistem Automatic Switch Redundant Ups Untuk Beban Essensial, Electro Luceat, vol. 5, no. 1, hal. 35–45, 2019, doi: 10.32531/jelekn.5i1.144.
- [3] N. Evalina, A. H. Azis, dan Zulfikar, Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Phasa Menggunakan Programmable logic controller, J. Electrical. Technology, vol. 3, no. 2, hal. 73–80, 2018.
- [4] R. Ananda, Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Menggunakan Sistem Kontrol Pada Variable Speed Drive (VSD), Tugas Akhir, vol. 1, no. 1, hal. 1–69, 2017, <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/13330>
- [5] H. Cahyono, R. P. Wardhani, P. T. Mesin, F. Teknik, dan U. T. Balikpapan, Pekerjaan Pemeliharaan Rutin Pada Sistem Hvac Di Substation Pck 6 Di Pt Pertamina Hulu, vol. 5, no. 1, hal. 23–27, 2022.
- [6] N. A. P. Abdul Kodir Al Bahar, Analisa Perubahan Frekuensi Pada Inverter BG202-XM Untuk Pengatur Kecepatan Motor Sinkron 100 Watt 3 Phasa. hal. 125–137, 2022.
- [7] N. Muslih, Ambang Batas Kebisingan Lingkungan Kerja Agar Tetap Sehat Dan Semangat Dalam Bekerja, Bul. Utama Tek., vol. 15, no. 1, hal. 87–90, 2019.
- [8] Sarjono, R. Gianto, dan A. Hiendro, “Evaluasi Kinerja Motor Induksi 3 Phasa 100 Hp / 75 kW Pada Panel Star – Delta Di Pdam Tirta Raya Adi Sucipto,” J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura, vol. 2, no. 1, hal. 8, 2020, Vol. 2. No.2. pp. 142-151.
- [9] R. W. BARUS, “Analisa Efisiensi Daya Motor Induksi 3 Phasa Squirrel Cage 250 kW Dengan Inverter Sebagai Pengatur Speed Di Pt Socimas,” 2022, <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/19921>
- [10] KepMen LH No.48, “Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang : Baku Tingkat Kebisingan,” no. 48, 1999, https://ditppu.menlhk.go.id/portal/uploads/laporan/1593658749_KEPMEN_LH_48-1996.pdf



Prototipe Otomatisasi Kendali Pengisian Penampungan Air Berbasis Arduino Uno dan Sensor Ultrasonik

Ananda Yoga Prasetya¹, Yuki Novaliandra², Yandhika Surya Akbar Gumilang^{3*}, Wahyu Dirgantara⁴

¹ Universitas Merdeka Malang, Kota Malang, Indonesia.

² Universitas Merdeka Malang, Kota Malang, Indonesia

³ Universitas Merdeka Malang, Kota Malang, Indonesia

⁴ Universitas Merdeka Malang, Kota Malang, Indonesia

yandhika.gumilang@unmer.ac.id*

* corresponding author

ARTICLE INFO

Available online 22/08/2024

Keywords:

Pengisian,
Penampungan Air,
Arduino Uno,
Sensor,
Ultrasonik

ABSTRACT

A clean water supply system is one of the basic human needs that must be met in daily life. The availability of sufficient and quality-maintained water is essential for various purposes, including consumption, sanitation, and other domestic activities. One way to ensure water availability is by using a water tank as a storage medium. However, manually managing water tanks often encounters various issues, such as overflow (water overflowing) or water shortages due to human negligence in monitoring the water level in the tank. To improve the efficiency and effectiveness of water tank management, an automatic system is required that can regulate the filling of the tank independently without human intervention. This system uses an ultrasonic sensor and an Arduino Uno to detect the water volume in the tank. When the water volume reaches high or low levels, the system will automatically control the filling of the tank. Testing results show that the device functions well as intended.

© 2021 Jurnal Teknokris All rights reserved.

1. Pendahuluan

Sistem penyediaan air bersih merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang harus terpenuhi dalam kehidupan sehari-hari. Ketersediaan air yang memadai dan terjaga kualitasnya sangat penting untuk berbagai keperluan, baik itu untuk konsumsi, sanitasi, maupun kegiatan domestik lainnya [1]. Salah satu cara untuk memastikan ketersediaan air adalah dengan menggunakan menampung air menggunakan penampungan air tandon sebagai media penyimpanan [2]. Namun, pengelolaan tandon air yang dilakukan secara manual seringkali menghadapi berbagai kendala, seperti overflow (meluapnya air) atau kekurangan air akibat kelalaian manusia dalam memantau ketinggian air di dalam penampungan air (tandon). Dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan tandon air, diperlukan sebuah sistem otomatis yang dapat mengatur pengisian tandon secara mandiri tanpa campur tangan manusia. Teknologi sensor ultrasonic menjadi salah satu solusi yang potensial dalam mengembangkan sistem tersebut. Sensor ultrasonic mampu mendeteksi ketinggian air dengan akurasi tinggi melalui pengukuran waktu yang dibutuhkan oleh gelombang suara untuk kembali setelah dipantulkan oleh permukaan air. Sistem pengisian tandon air otomatis berbasis sensor ultrasonic dirancang untuk mengatasi berbagai masalah yang sering terjadi pada pengelolaan tandon air secara manual. Dengan menggunakan sensor ultrasonic, sistem ini dapat memantau ketinggian air secara real-time dan mengendalikan pompa air secara otomatis, sehingga mencegah terjadinya berlebihan atau kekurangan air. Selain itu, sistem ini juga dapat mengurangi kebutuhan akan intervensi manusia, sehingga meningkatkan efisiensi dan mengurangi kemungkinan

kesalahan operasional . Pengembangan sistem pengisian tandon air otomatis ini tidak hanya relevan untuk rumah tangga, tetapi juga memiliki potensi aplikasi yang luas di berbagai sektor, termasuk industri, pertanian, dan layanan umum. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji desain, implementasi, dan evaluasi dari sistem pengisian tandon air otomatis berbasis sensor ultrasonic, serta untuk mengeksplorasi manfaat dan tantangan yang terkait dengan penerapannya dalam skala yang lebih luas .

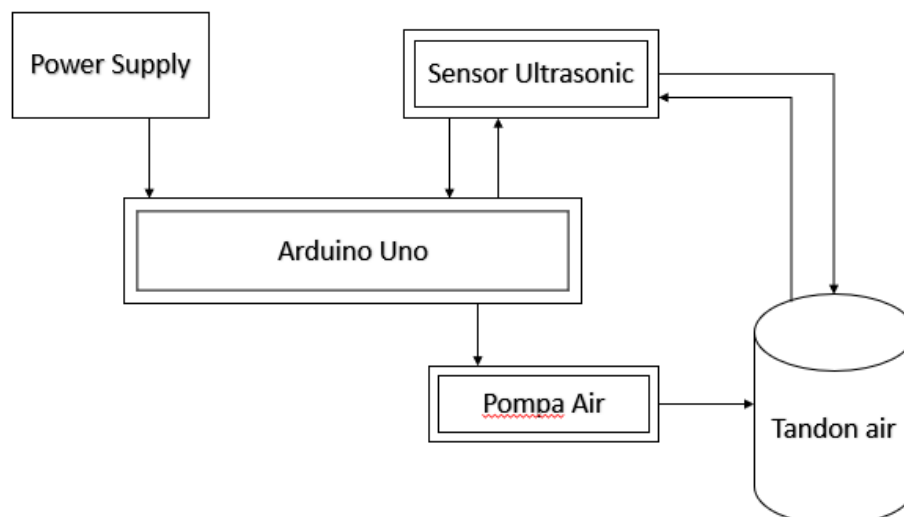
2. Metode

Pada tabel 1, menunjukkan komponen yang digunakan pada alat pengisian tandon otomatis berbasis sensor ultrasonik dan spesifikasinya.

Tabel 1. Komponen Alat

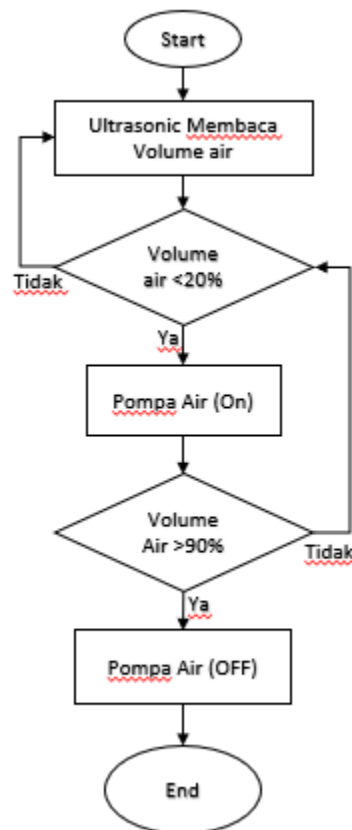
No	Nama Komponen	Tipe
1	Sensor Ultrasonic	HC-SR04
2	Mikrokontroler	Arduino Uno
3	Relay	1 Modul
4	Pompa Air	HL-881

Arduino Uno adalah papan yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Papan ini dilengkapi dengan 14 pin input/output digital, di mana 6 pin dapat berfungsi sebagai output PWM (Pulse Width Modulation), 6 input analog, osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, dan tombol reset [3]. Sensor ultrasonik adalah perangkat yang menggunakan gelombang suara dengan frekuensi ultrasonik (di atas 20 kHz) untuk mengukur jarak atau mendeteksi keberadaan objek. Cara kerjanya adalah dengan memancarkan gelombang suara dan mengukur waktu yang dibutuhkan untuk pantulan gelombang tersebut kembali ke sensor setelah mengenai suatu objek [4][5]. Relay adalah saklar elektromekanis yang dioperasikan dengan menggunakan arus listrik kecil untuk mengendalikan arus listrik yang lebih besar. Relay terdiri dari elektromagnet (koil) yang, ketika dialiri arus, menarik kontak saklar untuk menutup atau membuka sirkuit listrik [6][7]. Relay digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk sistem otomasi, pengendalian motor, dan perlindungan sirkuit listrik. Water pump atau pompa air adalah perangkat mekanis yang digunakan untuk memindahkan air dari satu tempat ke tempat lain. Pompa air bekerja dengan menciptakan perbedaan tekanan yang mendorong air untuk bergerak.



Gambar 1 Diagram Blok perancangan alat

Pada gambar 1, dapat dijelaskan bahwa awal proses kerja alat yaitu Arduino mendapatkan tegangan input (power supply) dan diteruskan ke sensor ultrasonic. Sensor Ultrasonic mendeteksi volume air pada tandon, jika volume tandon <20% disebut low level dan jika volume air >90% maka high level. Jika sensor ultrasonic mendeteksi volume air menyentuh low level maka data akan mengirim menuju Arduino uno setelah itu pompa air akan menyala sampai batas high level. Saat menyentuh high level pompa air akan otomatis mati. Alat Pengendalian Pompa Air Otomatis merupakan sistem yang dirancang untuk mengatur pompa air kapan harus menyala dan mati sesuai dengan volume air pada tandon. Berikut akan diperjelas dari semua metode penyelesaian permasalahan yang terjadi pada Pengendalian Pompa Air Otomatis. Adapun cara kerja rangkaian ini yaitu pada saat sensor Ultrasonic yang membaca data level air dalam bak penampungan air terbaca dalam keadaan kosong atau sensor low level aktif, maka pompa air secara otomatis akan ON dan mengisi bak penampungan air sampai terbaca high level (penuh). Sensor Low Level ini terhubung ke Arduino uno. Saat mikrokontroler mendapat logichigh, kemudian akan diproses pada sistem mikrokontroler. Setelah diproses oleh Arduino uno, kemudian mikrokontroler tersebut mengeluarkan output pada beberapa port. Output dari mikrokontroler akan disalurkan ke Relay. Bagan alir kerja alat dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Bagan alir kerja alat

Pada gambar 2, dapat dijelaskan bahwa awal proses kerja alat yaitu alat langsung membaca data dari sensor Ultrasonic dengan data yang didapat dari Volume Tandon. Ketika sensor Ultrasonic membaca data yang ada pada tandon <20% maka berarti low level aktif dan ketika sensor Ultrasonic membaca data yang ada pada tandon >90% maka berarti high level aktif. Jika sensor low level maka rangkaian relay high dan pompa menyala untuk menyalakan Pompa Air mengisi tandon air. Sedangkan sensor high level maka rangkaian relay low dan pompa mati dengan sendirinya.

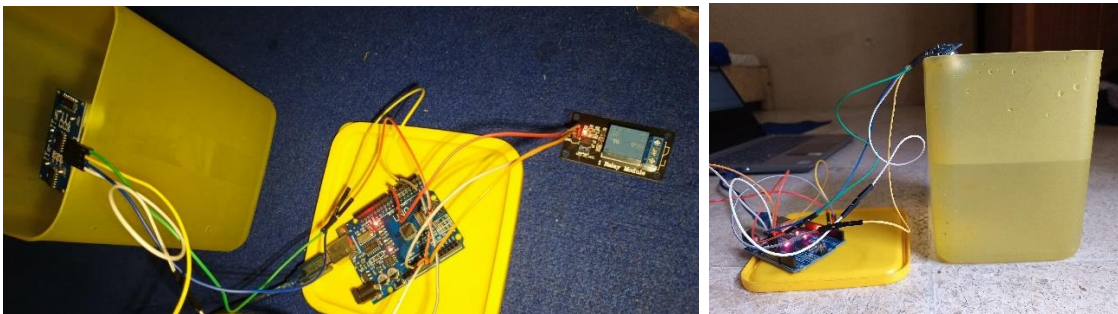
3. Hasil dan Pembahasan

Kalibrasi sensor ultrasonik dilakukan menggunakan penggaris sebagai alat pengukur jarak standar. Disini penulis mengkalibrasikan jarak dari dasar tabung ke sensor ultrasonik. Dengan jarak permukaan sungai ke sensor ultrasonik yaitu 15 cm. Dilakukan 4 kali percobaan, terdapat 2 ON dan 2 OFF. Tabel 2 merupakan hasil kalibrasi sensor ultrasonik dari tabung ke sensor ultrasonik.

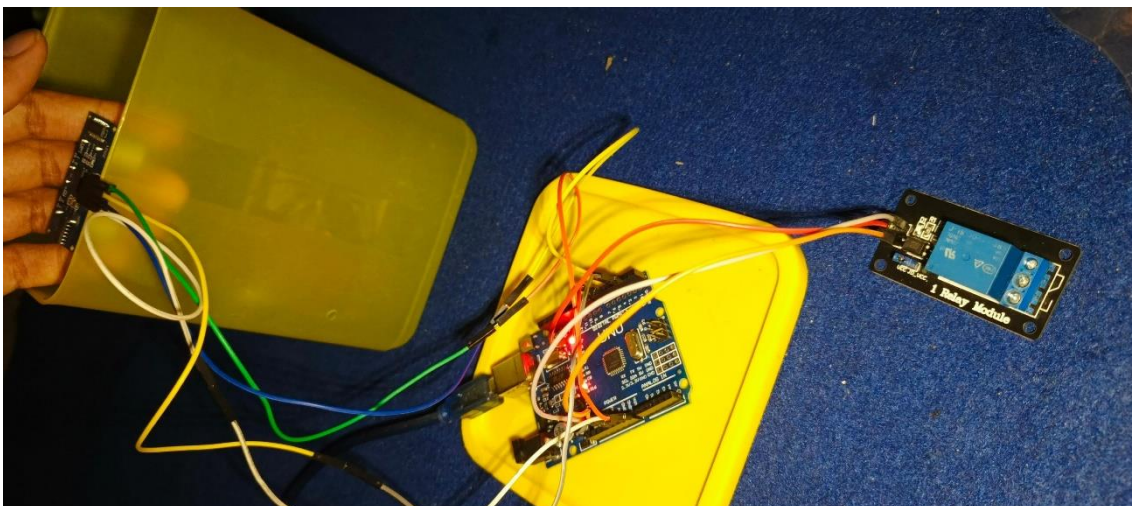
Tabel 2 Pengujian Sensor Ultrasonic Pada tabung

No	Ultrasonic	Penggaris	Batas bawah	Permukaan Tabung	Hasil	Percentase Eror %
1	3cm	2.8cm	2cm	15cm	OFF	1%
2	5.2cm	4.6cm	2cm	15cm	OFF	1.13%
3	3.1cm	2.5cm	2cm	15cm	ON	1.24%
4	2.6cm	2cm	2cm	15cm	ON	1.3%

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui tingkat kesalahan sistem apakah fungsi fungsi yang telah direncanakan bekerja dengan baik atau tidak. Hasil dari pengujian alat ini juga berguna untuk mengetahui tingkat kinerja dari fungsi tersebut. Pengujian dilakukan pada setiap blok rangkaian sehingga apabila terjadi suatu kesalahan akan dapat diketahui secara pasti. Selain itu pengujian juga dilakukan untuk mengetahui cara kerja sensor ultrasonik saat mendeteksi ketinggian air. Level ketinggian air ini terbagi menjadi 2 bagian antara lain yaitu Low Level dan High Level. Dapat diketahui bahwa jika status air normal dan ketinggian air mencapai ≤ 2 cm maka Relay akan menyala dan jika ketinggian air mencapai ≥ 13 cm maka relay akan mati dengan sendirinya.



Gambar 3 Pengujian Alat(Low Level)

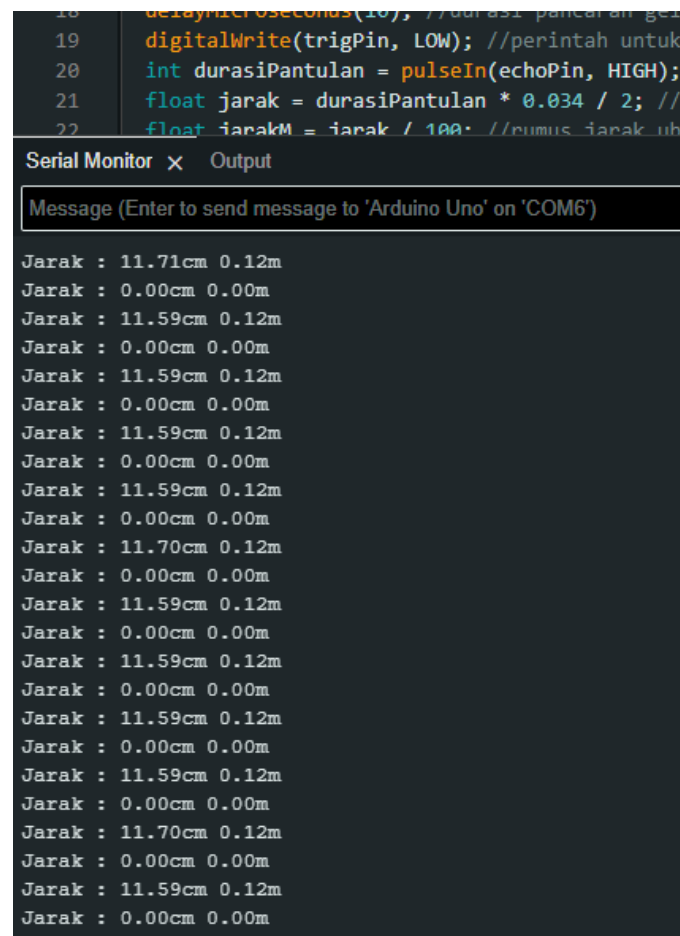


Gambar 4 Pengujian Alat(High Level)

```

18   delayMicroseconds(10); //durasi pancaran getas
19   digitalWrite(trigPin, LOW); //perintah untuk
20   int durasiPantulan = pulseIn(echoPin, HIGH);
21   float jarak = durasiPantulan * 0.034 / 2; //r
22   float jarakM = jarak / 100; //rumus jarak uba

```



```

Serial Monitor x Output
Message (Enter to send message to 'Arduino Uno' on 'COM6')
Jarak : 11.71cm 0.12m
Jarak : 0.00cm 0.00m
Jarak : 11.59cm 0.12m
Jarak : 0.00cm 0.00m
Jarak : 11.59cm 0.12m
Jarak : 0.00cm 0.00m
Jarak : 11.59cm 0.12m
Jarak : 0.00cm 0.00m
Jarak : 11.59cm 0.12m
Jarak : 0.00cm 0.00m
Jarak : 11.70cm 0.12m
Jarak : 0.00cm 0.00m
Jarak : 11.59cm 0.12m
Jarak : 0.00cm 0.00m
Jarak : 11.59cm 0.12m
Jarak : 0.00cm 0.00m
Jarak : 11.59cm 0.12m
Jarak : 0.00cm 0.00m
Jarak : 11.59cm 0.12m
Jarak : 0.00cm 0.00m
Jarak : 11.70cm 0.12m
Jarak : 0.00cm 0.00m
Jarak : 11.59cm 0.12m
Jarak : 0.00cm 0.00m

```

Gambar 5. User Interface jarak ketinggian air

4. Kesimpulan

Setelah penelitian yang telah dilakukan dan pengujian dari alat ini, dapat diambil Kesimpulan. Pada alat dan sensor dapat bekerja dengan baik seperti yang diinginkan Perbandingan antara jarak yang dideteksi pada sensor dan pengecekan pengukuran menggunakan penggaris berbeda cukup kecil dengan persentase eror tertinggi 1.3. Hubungan antara sensor dan mikrokontroler Arduino bekerja dengan lancar. Pada relay dapat bekerja dengan baik ketika air <20% maka ON dan Ketika air >90% maka relay akan ON.

5. Referensi

- [1] N. M. Sukartini and S. Saleh, "Akses Air Bersih di Indonesia," *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*, vol. 9, no. 2, pp. 89–98, 2016.
- [2] R. Triarmadja, *Teknik penyediaan air minum perpipaan*. UGM PRESS, 2019.
- [3] Y. S. A. Gumilang, K. Krisdianto, M. Fahreza, A. Rizky, and A. Alfayid, "Design of Bluetooth Wireless Transporter Mecanum Wheeled Robot with Android Smartphone Controller for Moving Item," *ELKHA: Jurnal Teknik Elektro*, vol. 15, no. 1, pp. 61–66, 2023.
- [4] A. Carullo and M. Parvis, "An ultrasonic sensor for distance measurement in automotive applications," *IEEE Sens J*, vol. 1, no. 2, p. 143, 2001.

- [5] A. Tafrikhatin and B. Fahrudin, "Penerapan Kran Otomatis Guna Pencegahan Covid-19 untuk Masjid Jami Al-Istiqomah di Kelurahan Setrojenar, Kecamatan Buluspesantren, Kabupaten Kebumen," *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, vol. 1, no. 2, pp. 48–59, 2020.
- [6] I. Z. Tetykin, *Relay control systems*. CUP Archive, 1984.
- [7] M. Saleh and M. Haryanti, "Rancang bangun sistem keamanan rumah menggunakan relay," *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017.



Rancang Bangun Sistem Kontrol Irigasi Pintar Berbasis Internet of Things

Slamet Purwo Santosa^{1*}, Hendrik Pratama².

¹ Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

² Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

¹ slametpurwo@unkris.ac.id *

* corresponding author

ARTICLE INFO

Available online 01/03/2020

Keywords:

Irrigation,
Agriculture,
WEMOS D1,
Internet Of Things.

ABSTRACT

Indonesia is an agricultural country where the majority of the population works as farmers, and Indonesia also has very fertile land to be managed as agricultural land. Where in farming, irrigation or irrigation is very important because irrigation in agricultural fields is a determinant of the success of agricultural products, in this case there are still many Indonesian farmers who have difficulty managing their agricultural irrigation efficiently, where they still have to do irrigation manually on their agricultural fields. So the authors want to provide a solution in the form of smart irrigation based on the internet of things that uses WEMOS D1 as the main device to control input and output to make irrigation automatically when agricultural land is dry by pumping water from rivers or reservoirs around agricultural areas, then connecting to Blynk as a user interface for monitoring agricultural soil moisture, but in this study the authors only made a design in the form of a prototype..

© 2021 Jurnal Teknokris All rights reserved.

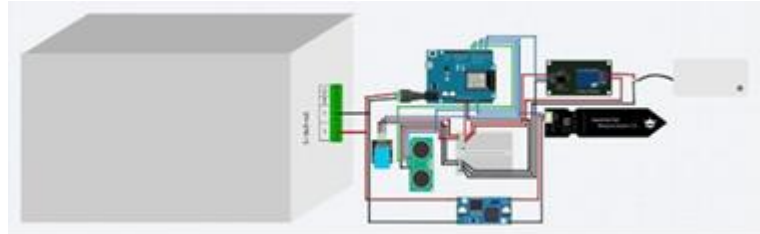
1. Pendahuluan

Sebagai Negara yang terletak di garis khatulistiwa dan juga negara yang mempunyai tanah yang sangat subur, Indonesia memiliki potensi yang besar dalam pertanian, oleh karena itu Indonesia sering sekali disebut sebagai negara Agraris, yaitu negara yang mayoritas penduduknya bermata pencaharian di sektor pertanian. Adapun dalam pelaksanaannya para petani sering sekali mengalami masalah dalam memantau lahan pertanian mereka, para petani sering mengalami gagal panen karena lahan pertanian mereka tidak dipantau dengan baik. Seiring dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi pada abad ini, maka sudah ada beberapa cara untuk dapat mengatasi permasalahan para petani seperti pengairan lahan pertanian yang sudah terotomatisasi, karena pengairan dalam suatu ladang pertanian berperan penting dalam keberhasilan hasil tani yang sukses, serta suatu sistem yang sudah bisa dikendalikan dari jarak jauh maupun bisa monitoring dari jauh dapat memudahkan dan juga membuat efisien pekerjaan petani, para petani tidak lagi perlu untuk sering memantau ladang pertanian mereka secara langsung karena itu semua dapat dilakukan dari jarak jauh. Dengan adanya sistem yang mumpuni maka petani dapat meningkatkan produktifitasnya dan juga dapat memperoleh hasil tani yang baik dan berkualitas. Sistem dibuat menggunakan WEMOS D1 sebagai alat pengendali utama yang dapat membaca sensor dan juga mengolah keseluruhan perintah yang telah di program supaya dapat melakukan pengairan secara otomatis.

2. Metode

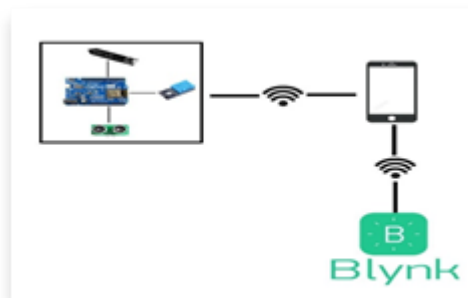
Metode yang dilakukan diantaranya menganalisa masalah yang terjadi terhadap para petani dalam mengelola lahan pertanian mereka dan memberikan solusi bagi para petani agar dapat mengelolanya dengan lebih baik dan efisien. Kemudian membuat rancangan keseluruhan, yaitu memadukan rancangan soil moisture sensor, rancangan sensor DHT11, rancangan sensor ultrasonic. Keseluruhan rancangan ini adalah hasil dari penelitian dan solusi berupa irigasi pintar berbasis internet of things

yang diharapkan dapat membantu petani dalam meningkatkan hasil pertanian dan efisiensi kerja mereka. Gambar 1 menunjukkan rancangan sistem alat irigasi pintar berbasis internet of things.



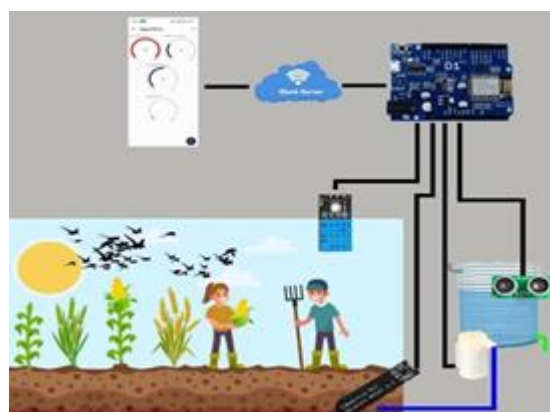
Gambar 1. Blok rancangan seluruh sistem

Kemudian melakukan rancangan perangkat lunak, yaitu pada WEMOS D1 agar dapat memberikan inputan data ke Blynk dan kemudian diteruskan ke Blynk dashboard sebagai sarana petani dalam memonitoring lahan pertanian mereka. Gambar 2 menunjukkan perancangan perangkat lunak.



Gambar 2. Rancangan perangkat lunak

Dalam merealisasikan penelitian ini dimana pada prosesnya menggunakan metode prototype, maka dibuat lah bentuk rancang bangun alat seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Realisasi alat dan kerja sistem

Berdasarkan Gambar 3, dapat dijelaskan bahwa pada penelitian dengan metode prototype ini sumber air berasal dari bak penampungan dan pada bak penampungan tersebut terdapat sensor ultrasonic sebagai sensor untuk membaca ketinggian air yang ada di dalam bak penampungan, kemudian juga ada soil moisture sensor untuk membaca kelembapan tanah dan sensor DHT11 untuk membaca suhu dan kelembapan lingkungan, seluruh data input tersebut akan di proses oleh perangkat pengendali WEMOS D1 dan kemudian dikirimkan ke Blynk server untuk selanjutnya ditampilkan pada dashboard aplikasi Blynk yang terdapat pada ponsel pintar pengguna.

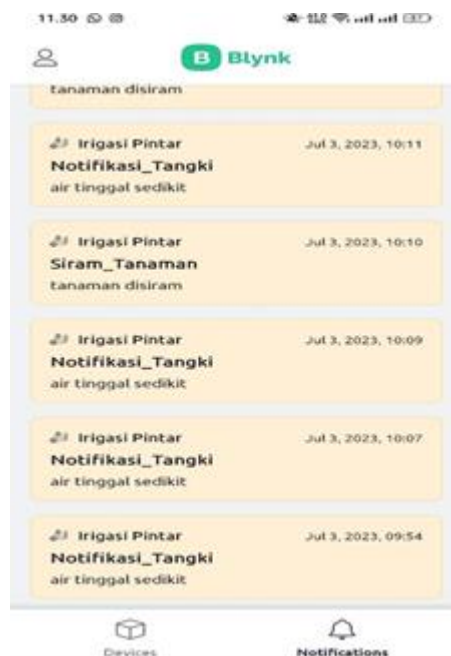
3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian penelitian kali ini menggunakan media tanam berupa kecambah kacang hijau untuk menguji apakah irigasi pintar yang dibuat telah bekerja dengan baik dan dapat membantu dan memudahkan petani dalam memonitoring perkebunan mereka. Pada penelitian kali ini parameter diatur dengan tingkat kelembapan tanah tidak melebihi 78,125% dan tidak kurang dari 68,35%, jika kelembapan tanah melebihi dari batas yang telah ditentukan maka pompa akan otomatis menyala dan akan menyiram tanaman. Uji coba ini dilakukan selama 7 hari dan didapat hasil seperti dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian suhu, kelembapan, dan ketinggian air selama 7 hari

No	Hari& Tanggal	Suhu	Kelembapan	Kelembapan	Ketinggian
		Ruangan	Ruangan	Tanah	Air
1.	Minggu, 02 Juli 2023	31°C	66%	39%	12%
2.	Senin, 03 Juli 2023	32°C	55%	71%	12%
3.	Selasa, 04 Juli 2023	32°C	53%	71%	35%
4.	Rabu, 05 Juli 2023	30°C	62%	71%	18%
5.	Kamis, 06 Juli 2023	27°C	75%	72%	35%
6.	Jumat, 07 Juli 2023	27°C	79%	72%	24%
7.	Sabtu, 08 Juli 2023	30°C	65%	72%	18%

Berdasarkan data yang terdapat pada Tabel 1, bahwa kelembapan tanah tidak pernah mencapai lebih dari 80% sesuai dengan parameter yang telah di tentukan. Kemudian untuk tampilan notifikasi pada aplikasi blynk dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan notifikasi irigasi pintar pada aplikasi blynk

Sistem kontrol dapat mengirimkan notifikasi melalui blynk untuk memberikan informasi kepada pengguna pada saat tanaman di siram dan juga pada saat air di tangki penampungan air sudah sedikit.

4. Kesimpulan

Rancangan dibuat dengan menggunakan WEMOS D1 sebagai pengontrol utama dan pengendali untuk memudahkan petani dalam memantau lahan pertanian mereka, serta perangkat juga terhubung dengan internet untuk memudahkan petani memonitoring lahan pertanian mereka dari jauh. Dimana petani dapat mengetahui kelembapan tanah, kelembapan udara dan juga suhu udara hanya dari ponsel pintar. WEMOS D1 sebagai pengendali utama di program agar dapat terhubung ke jaringan internet dimana blynk sebagai pusat servernya yang akan menyimpan data yang telah diperoleh oleh WEMOS D1 dan juga mengirimkan datanya kepada petani melalui aplikasi blynk yang terdapat pada ponsel pintar. Untuk mengetahui tingkat kelembapan tanah digunakan sensor soil moisture yang mengirimkan sinyal analog kepada WEMOS D1 dan juga sinyal analog tersebut dikonversi kedalam pembacaan 0% - 100%, dimana 0% berarti sangat basah dan 100% berarti sangat kering. Dan hasil tersebut akan ditampilkan pada user interface pengguna yang terdapat pada aplikasi blynk di ponsel pintar pengguna. Dari penelitian dilakukan dapat dilihat bahwa tingkat kelembapan tanah tidak melebihi 80% sesuai dengan parameter yang ditentukan. Penelitian ini juga membuktikan bahwa sistem yang dirancang juga terbukti dapat memudahkan petani karena dapat memonitoring irigasi pertanian mereka hanya dari ponsel pintar.

5. Referensi

- [1] P. Al Qodri, Sistem Pengirigasian Pintar Dalam Memenuhi Kebutuhan Air Pada Sawah Berbasis Mikrokontroler. 2018.
- [2] D. Setiadi and M. N. A. Muhaemin, "Penerapan Internet Of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Irigasi," vol. 3, no. 2, 2018.
- [3] S. Wasista, Setiawardhana, D. A. Saraswati, and E. Susanto, Aplikasi Internet of Things (IoT) dengan ARDUINO dan ANDROID. Yogyakarta, 2019.
- [4] Y. Efendi, "Internet Of Things (IOT) Sistem Pengendalian Lampu," vol. 4, no. 1, pp. 19–26, 2018.
- [5] P. Utomo and N. A. Wirawan, "Perancangan Alat Monitoring Air Conditioner Menggunakan Mikrokontroler Wemos," pp. 44–53, 2018.
- [6] M. F. Wicaksono and Hidayat, Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino. 2017.
Y. Rangan, A. Yusnita, and M. Awaludin, "Jurnal E-KOMTEK (Elektro-Komputer-Teknik)," vol. 4, no. 2, pp. 168–183, 2020.
- [7] F. Supegina and T. Elektro, "Rancang Bangun IOT Temperature Controller Untuk Enclosure BTS Bwebasis Microcontroller Wemos Dan Android," vol. 8, no. 2, pp. 145–150, 2017.
- [8] J. T. Elektronika et al., "Perancangan Dan Implementasi Printed Circuit Board (PCB) Ramah Lingkungan Menggunakan Conductive Ink," vol. 11, no. 1, pp. 31–35, 2022.
- [9] D. Nanda and P. Hartoto, "Studi Akurasi Sensor Ultrasonik Tipe US-015 Untuk Pengukuran Pasang Surut Air Laut Daerah Bergelombang," vol. 8, no. 1, pp. 33–52, 2020.
- [10] R. Hamdani, I. H. Puspita, and B. D. R. Wildan, "Pembuatan Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (RFID)," vol. 8, no. 2, p. 58, 2019.
- [11] K. A. Sandy, A. Aribowo, A. S. Putra, and A. R. Mitra, "Sistem Penyiraman Otomatis," vol. 11, no. 1, pp. 7–15, 2021.



Perancangan Sistem Kendali Pemilah Benda Berbasis PLC Mitsubishi LS Glofa G7M-DR30A

Abdul Kodir Al bahar*, Muhammad Doni Aryo².

¹ Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

² Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

¹ abdulkodiralbahar@unkris.ac.id *.

* corresponding author

ARTICLE INFO (8pt)

Available online 22/08/2024

Keywords:

Servo Motor,
PLC,
proximity Sensor,
SG90,
Regulator

ABSTRACT

In its working system, the assembling machine has supporting electrical components that function as parameters: Servo motors function to push or rotate objects with high-precision control in terms of angular position, acceleration and speed, inductive proximity sensors function as parameter determinants for metal or non-metal items, PLC as a parameter process unit as well as actuator signals based on the parameters received. Based on the test data conducted on this tool and system, the following conclusions can be drawn: The measurement results of the solenoid valve using a wind regulator cannot exceed 20 bar, because the air cylinder will push very strongly if it exceeds 20 bar. The SG90 servo motor voltage obtained is different from the power supply voltage so that the error value is obtained with an average of 14.87%. The solenoid valve voltage without load is 0.4 V, then the (%) error is 16.9% and the solenoid valve voltage with load is 0.6 V then the (%) error is 25.6%. Servo motor voltage without load is 0.3 V, then error is 6.67% and servo motor voltage with load is 0.9 V, then error is 23.07%.

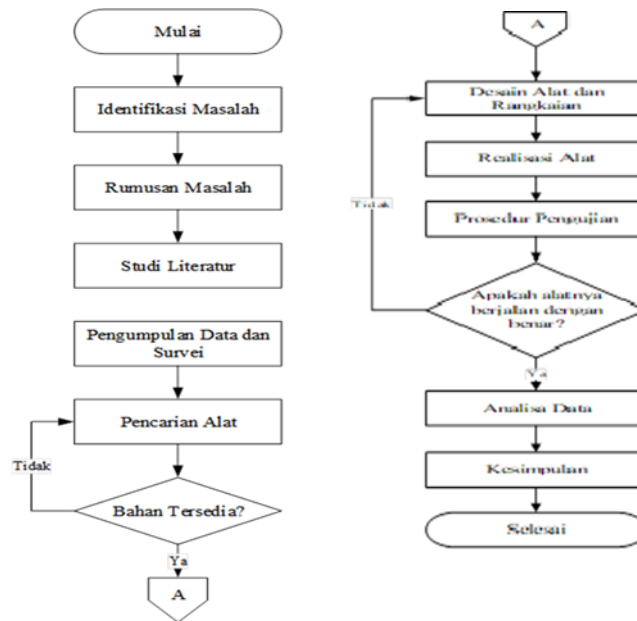
© 2021 Jurnal Teknokris All rights reserved.

1. Pendahuluan

Sistem pneumatic merupakan salah satu pilihan yang bisa diharapkan menjadi solusi dimana salah satu sistem kontrol yang kini mulai ramai digunakan di industri – industri modern, karena efektif dan efisien serta murah dalam hal penggunaan sumber tenaga dan biaya. Pneumatik terbagi menjadi tiga sistem control yaitu full pneumatic, elektropneumatik dan PLC. Dalam laporan ini yang dipakai yaitu sistem Elektropneumatik dimana merupakan pengembangan dari pneumatik yang menggunakan sumber tenaga di samping udara bertekanan, juga berasal dari sumber tenaga listrik dengan kapasitas tegangan dan daya yang relatif kecil (110 - 220Vac atau 24Vdc), prinsip kerjanya memilih energi pneumatic sebagai media kerja (tenaga penggerak) sedangkan media kontrolnya menggunakan sinyal elektrik ataupun elektronik..

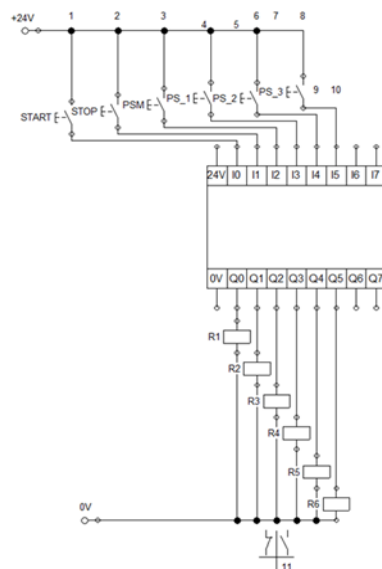
2. Metode

Pada gambar 1 menunjukkan gambar bagan alir penelitian yang menunjukkan alur penelitian yang dikerjakan dalam penelitian ini.



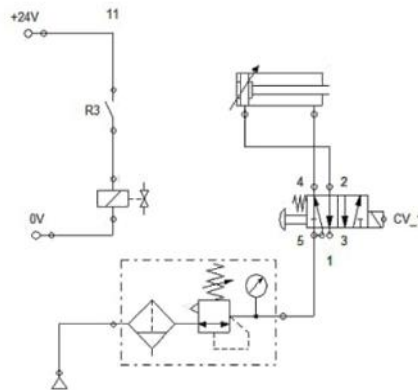
Gambar 1. Bagan alir proses penelitian

Sebelum terbentuknya alat yang memiliki fungsi kerja yang sesuai dengan sistem kendali, maka dibutuhkan perancangan sistem kelistrikan sebagai kontrol. Sistem ini terbagi menjadi tiga bagian yaitu sistem input, sistem proses, sistem output. Pada sistem input dibutuhkan komponen komponen seperti switch sebagai trigger mulai dan berhentinya alat, sensor – sensor sebagai parameter pengukuran objek yang di ukur dan klasifikasi karakter pada objek yang di deteksi. Pada sistem proses dibutuhkan perangkat proses seperti PLC Mitsubishi FX1N-20MR sebagai perangkat proses sinyal maupun perintah yang didapat dari peralatan input untuk diolah kembali menjadi data. ataupun langsung diberikan ke sistem output. Peralatan proses lainnya yaitu Arduino Nano, berfungsi sebagai control servo karena pada PLC Mitsubishi FX1N-20MR memiliki keterbatasan tidak dapat memproses data analog. Arduino Nano gunakan sebagai receiver data digital yang didapat dari PLC Mitsubishi FX1N-20MR lalu diproses oleh controller ini sehingga memiliki data analog yang bisa mengendalikan perangkat output Motor Servo. Pada gambar 2 memperlihatkan wiring diagram yang terhubung dengan PLC.



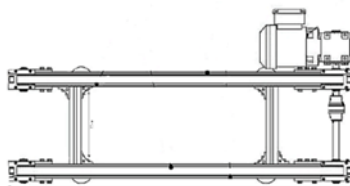
Gambar 2. Wiring Diagram Controller PLC

Sebelum terbentuknya alat yang memiliki fungsi kerja yang sesuai dengan sistem kendali, maka dibutuhkan perancangan sistem electro pneumatic karena dibutuhkan suatu perencanaan untuk memilih bahan dan spesifikasi yang sesuai. Bahan dan spesifikasi yang dimaksud adalah sebuah solenoid valve dengan spesifikasi tegangan kerja 24VDC, jalur katup 5/2Way dengan kontrol katup tunggal dan air cylinder dengan spesifikasi silinder kerja ganda atau double acting cylinder seperti dapat dilihat dalam gambar 3.

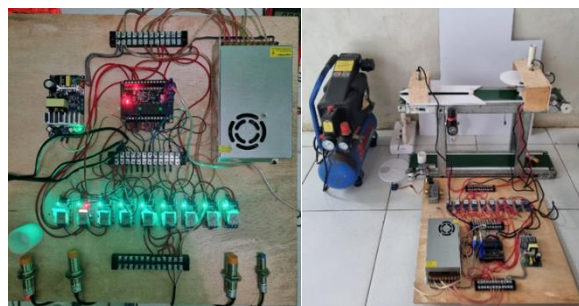


Gambar 3. Control valve pneumatic Air Cylinder

Dari gambar 3, kontrol katup memiliki tegangan kerja 24VDC. Posisi control valve saat tidak di aliri tegangan listrik yaitu angin akan masuk melalui input reverse pada air cylinder yang menyebabkan stroke atau gagang pistol air cylinder mundur. Namun, apabila control valve di aliri sebuah tegangan listrik maka angin akan berpindah ke input forward pada air cylinder yang menyebabkan stroke atau gagang piston dalam kondisi maju. Perintah kerja pada control valve ini berdasarkan tegangan listrik yang dikendalikan oleh PLC. Namun agar mengurangi kemungkinan over current atau kelebihan arus listrik pada terminal PLC, maka dipasangkan sebuah relay yang memiliki daya hantar lebih tinggi sehingga lebih aman terhadap kemungkinan over current terhadap beban. Sebelum terbentuknya alat yang memiliki fungsi kerja yang sesuai dengan sistem kendali, maka dibutuhkan perancangan sistem mekanik atau struktur alat. Pada proses penelitian ini direncanakan struktur struktur alat seperti estimasi ukuran alat, ukuran belt yang digunakan, ukuran bearing yang dibutuhkan, dan komponen pendukung mekanik apa saja yang dibutuhkan. Gambar disain dan realisasi alat dapat dilihat dalam gambar 4 dan gambar 5.



Gambar 4. Disain alat



Gambar 5. Realisasi alat

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian sistem pertama adalah secara manual memindahkan objek benda dengan program yang ada pada PLC secara manual menggunakan selector switch dengan titik uji ini dan sistem pneumatik yang sama juga pengujian tegangan (V) input dan tegangan output pada selenoid valve. Berdasarkan pengujian tegangan pada selenoid valve diperoleh nilai tegangan dan selisih pengukuran yang dapat dilihat dalam tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Pengukuran Tegangan Pada Selenoid Valve

No	Pengukuran	Vin (V)	Hasil (V)	Selisih (V)	Error (%)
1	Tanpa Beban	24	23,6	0,4	16,90%
2	Dengan Beban	24	23,4	0,6	25,60%
Rata - Rata					21,25%

Tabel 2. Pengukuran Tegangan Pada Motor Servo

No	Pengukuran	Vin (V)	Hasil (V)	Selisih (V)	Error (%)
1	Tanpa Beban	4,8	4,5	0,3	6,67%
2	Dengan Beban	4,8	3,9	0,9	23,07%
Rata - Rata					14,87%

4. Kesimpulan

Tegangan motor servo SG90 yang diperoleh berbeda dari tegangan catu daya sehingga diperoleh nilai error dengan rata rata 14,87%. Tegangan selenoid valve tanpa beban adalah 0,4 V, maka (%) kesalahan adalah 16,9% dan tegangan selenoid valve dengan beban adalah 0,6 V maka (%) kesalahan adalah 25,6%. Tegangan motor servo tanpa beban adalah 0,3 V, maka (%) kesalahan adalah 6,67% dan tegangan motor servo dengan beban 0,9 V, Maka (%) kesalahan adalah 23,07%.

5. Daftar Pustaka

- [1] Agus Irawan, M. R. (2017). Perancangan sistem informasi penjualan pakaian pada Cv nonninth Inc berbasis online. Banjarmasin: Jurnal Sistem Dan Teknologi.
- [2] Oktafianto, M. M. (2016). Analisis dan perancangan sistem informasi menggunakan model terstruktur. yogyakarta: Perpustakaan Nasional.
- [3]. Muhammad Ridho, J. A. (2020). Rancang bangun sistem kontrol elektro pneumatik sebagai pengatur tuas penutup botol minuman. medan: JURNAL TEKTRON, Vol.4, No.1.
- [4]. Tri Maryono, S. (2014). Rangkaian dasar pneumatik. Sukoharjo: Teknik Mekatronika.
- [5]. Songo, E. (2007). Buku genius senior. Jakarta: Wahyu Media.
- [6]. Setiawan, I. (2009). Buku ajar sensor dan transduser. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- [7] Dani Sasmoko, S. Arduino dan Sensor pada project Arduino. Semarang: Yayasan Prima Agus Agus Teknik.

- [8] Kho,D (2022). Komponen Elektronika. Teknik Elektronika.
- [9] Santoso, H. (2015). Arduino Untuk Pemula. Lowok Waru : Elang Sakti.
- [10] Saiful Karim, (2013) Sensor Dan Aktuator. Elektronika Industri, Edisi Pertama, Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidik Dan Tenaga Kependidikan, Jakarta.
- [11]. Robert H. Bishop, (2022) Metchatronics Handbook.



Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kandungan Alkohol Pada Bahan Pangan Menggunakan Sensor MQ3

Ujang Wiharja^{1*}, Danu Permana Aji ².

¹ Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

² Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

¹ ujangwiharja@unkris.ac.id *.

* corresponding author

ARTICLE INFO (8pt)

Available online 22/08/2024

Keywords:

MQ-3 Sensor,
Microcontroller,
Arduino UNO,
LCD, Buzzer

ABSTRACT

Starting from public concerns about access to liquor or alcohol that has been very easy to find its existence which is feared will cause negative effects in the community itself. With the rapid development of the world of electronics, it is able to create various developing components, based on these problems, research with the title design of alcohol detection devices in foodstuffs using MQ3 sensors is expected to overcome problems related to food and beverage products that are detected or alcoholic using MQ3 sensor components, microcontroller, Arduino Uno, LED, LCD, and Buzzer can be made a simple tool to detect alcohol content. The MQ3 sensor has a resistance value whose value can change when it detects methane gas and alcohol in the air. The sensitive material used is SnO₂ where the conductivity will be low in clean air according to the results of research that has been done. The test uses cassava, sticky rice, wine, apple cider or vinegar, rice wine as the object of research. The tool that has been made has an error value of 8.05% and for its accuracy of 91.95%. At a certain distance, the MQ3 sensor cannot detect or read alcohol levels.

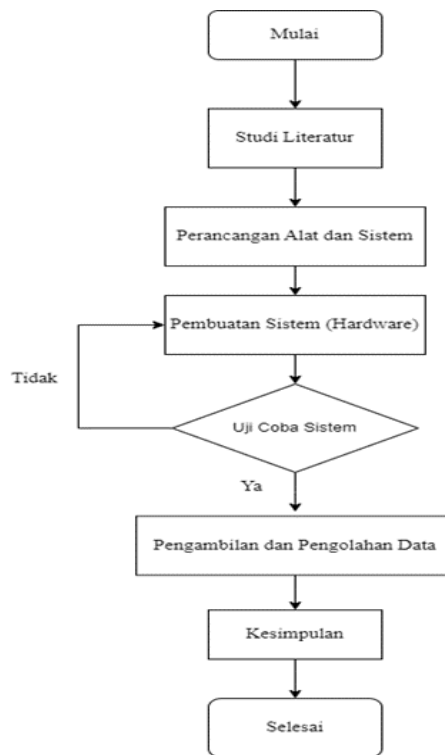
© 2021 Jurnal Teknokris All rights reserved.

1. Pendahuluan

Pendeteksi alkohol pada bahan pangan menggunakan sensor MQ3 yang merupakan aplikasi teknologi yang dapat membantu dalam mengukur kadar alkohol secara cepat dan akurat dalam rentang konsentrasi tertentu. Sensor ini bekerja dengan cara mengukur perubahan resistensi listrik pada elemen pemanas yang terdapat di dalamnya ketika terpapar gas alkohol yang diharapkan dapat memberikan manfaat dalam memastikan keamanan dan kualitas pangan yang dikonsumsi oleh masyarakat. Alat pendeteksi alkohol pada bahan pangan yaitu sensor MQ3 diuji mengenai akurasi pengukuran, dan kompatibilitasnya sebagai alat sensor pendeteksi alkohol pada bahan pangan.

2. Metode

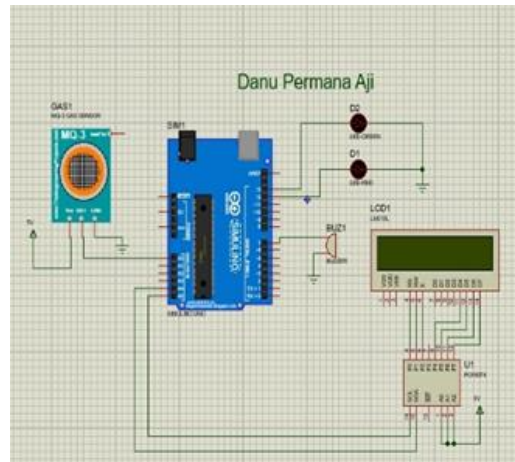
Pada gambar 1 menunjukkan gambar bagan alir penelitian yang menunjukkan alur penelitian yang dikerjakan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Bagan alir proses penelitian

Pada diagram alir yang ditunjukkan Gambar 1, dapat dijelaskan bahwa penelitian ini dimulai dengan pengumpulan studi literatur sebagai bahan acuan penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya. Selanjutnya menuju tahap perancangan alat dan sistem. Selanjutnya dilakukan pembuatan sistem (hardware), apabila pembuatan sistem telah dilakukan maka dilakukan pengujian sistem dan kerja alat, selanjutnya apabila sistem dan instrumen dapat bekerja maka akan dilakukan pengambilan data, namun jika sistem dan instrumen alat tidak bekerja maka menuju tahap pengujian sistem dan kerja alat kembali. Kemudian setelah sistem dan instrumen alat bekerja dan sesuai dengan yang diinginkan maka menuju pada proses pengambilan dan analisis data dan selanjutnya yaitu proses menyusun laporan akhir.

Teknik pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mendesain alat perancangan alat pendeteksi alkohol dengan menggunakan aplikasi proteus, lalu di rakit untuk dilakukan pengujian terhadap sensor MQ3. Pengukuran dan pengambilan data menggunakan sensor ke bahan pangan yang mengandung alkohol. Perancangan sistem alat ini diawali dengan pembuatan diagram blok sistem, yang dimana setiap blok terhubung satu sama lain dengan desain perangkat keras dan desai perangkat lunak. Proses output pada pendeteksi alkohol ini berupa data yang telah diolah oleh mikrokontroler Arduino UNO dengan perintah yang telah disesuaikan, hasil pengolahan akan diterima oleh LCD, LED dan Buzzer. Sistem pendeteksi alkohol ini bekerja dengan cara mendeteksi suatu objek yang mengandung alkohol kemudian akan menghasilkan data output. Data output yang dihasilkan akan memengaruhi reaksi komponen yang lainnya seperti menghidupkan LED warna merah sebagai indikator cahaya dan Buzzer sebagai indikator suara jika objek yang diteliti mengandung kadar alkohol, dan kadar nya akan ditampilkan pada LCD, lalu data akan disimpan pada database yang sudah diprogram sebelumnya. Rangkaian secara keseluruhan merupakan gabungan rangkaian masing-masing blok. Sebagai pusat kontrol yang mengolah data masukan untuk diubah dan menampilkan data yang diperoleh pada layar LCD, gambar disain alat dapat dilihat pada gambar 2.



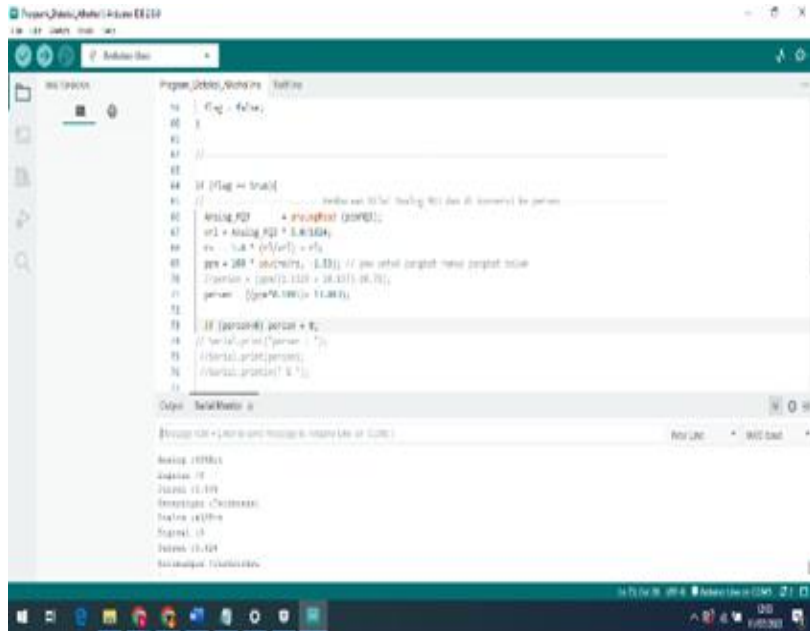
Gambar 2. Disain alat

Alat yang digunakan dalam penelitian pembuatan rancang bangun ini ada Hands Tools seperti obeng, gunting, dan lain sebagainya. Serta multimeter digital. Bahan yang dibutuhkan untuk penelitian pembuatan Rancang Bangun Pendeteksi Kandungan Alkohol Pada Bahan Pangan Menggunakan sensor MQ3 dengan spesifikasi Arduino UNO, LCD 2x16 I2C, sensor MQ3, Baterai, Kabel USB, Kabel Jumper, Lampu LED, dan Buzzer. Gambar realisasi alat seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Realisasi alat

Perencanaan program (software) pada penelitian ini disesuaikan dengan kebutuhan untuk menunjang tahapan metodologi. Software yang digunakan yaitu Arduino IDE, yang berfungsi untuk membuat program dan bahasa yang digunakan adalah bahasa C pada Arduino. Pada gambar memperlihatkan perancangan program pada arduino.



Gambar 4. Tampilan Serial Monitor Arduino IDE

3. Hasil dan Pembahasan

Proses pengujian alat ini adalah dengan cara sensor MQ3 bekerja untuk mengetahui kandungan atau kadar alkohol dari bahan pangan yaitu Tapai Ketan, Tapai Singkong, Anggur Merah, Arak Beras, dan Sinder. Hasil dari pengujian akan dibandingkan dengan alat yang dijual di pasaran yaitu Refraktrometer. Sensor MQ3 dibandingkan dengan alat pembanding Refraktrometer dengan masing-masing rentang waktu 3 menit dan dilakukan 10 kali percobaan pada sampel bahan pangan yaitu Tapai Ketan, Tapai Singkong, Anggur Merah, Arak Beras dan Sinder. Hasil pengujian pada sampel tapai ketan dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian pendeteksi alkohol pada tapai ketan

No	Hasil pembacaan alat pendeteksi alkohol	Refraktrometer
1	8,5%	6%
2	9,2%	6%
3	9,0%	6%
4	8,9%	6%
5	9,3%	6%
6	9,4%	6%
7	9,6%	6%
8	9,7%	6%
9	9,2%	6%
10	9,2%	6%

Pengujian pada sampel makanan tapai singkong dapat dilihat dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian pendeteksi alkohol pada tapai Singkong

No	Hasil pembacaan alat pendeteksi alkohol	Refraktometer
1	7,98%	8%
2	8,00%	8%
3	8,40%	8%
4	8,39%	8%
5	8,21%	8%
6	8,30%	8%
7	7,30%	8%
8	9,20%	8%
9	8,54%	8%
10	8,22%	8%

Pengujian pada sampel makanan arak beras dapat dilihat dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian pendeteksi alkohol pada arak beras

No	Hasil pembacaan alat pendeteksi alkohol	Refraktometer
1	21,93%	25%
2	26,10%	25%
3	20,80%	25%
4	20,80%	25%
5	20,23%	25%
6	20,23%	25%
7	24,96%	25%
8	21,93%	25%
9	24,02%	25%
10	28,57%	25%

Pengujian alat dengan mendeteksi seberapa banyak nya alkohol, dilakukan pengujian yaitu menggunakan volume 1 ml dan 2 ml sampel bahan pangan, dan akan di bandingkan hasil dari kadar alkohol nya sama atau tidak. Sampel yang digunakan adalah Tapai Ketan, Anggur Merah, Arak Beras. Hasil pembacaan alat terhadap sampel tapai ketan dapat dilihat dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil pembacaan alkohol pada tapai ketan.

No	Volume	
	1 ml	2 ml
1	5,72%	6,56%
2	6,23%	7,34%
3	7,85%	5,78%
4	4,87%	4,78%
5	3,87%	6,78%
6	5,67%	5,45%
7	6,78%	6,78%
8	7,86%	5,45%
9	5,98%	7,89%
10	6,02%	8,90%

Pengujian pada sampel makanan tapai singkong dengan volume 1 ml dan 2 ml dapat dilihat dalam tabel 5.

Tabel 5. Hasil pembacaan alkohol pada tapai singkong

No	Volume	
	1 ml	2 ml
1	17,19%	19,00%
2	16,50%	20,01%
3	19,01%	17,95%
4	18,50%	17,19%
5	16,78%	18,89%
6	20,61%	20,61%
7	15,68%	17,19%
8	18,80%	17,90%
9	14,89%	15,64%
10	17,95%	14,16%

Pengujian pada sampel makanan arak beras dengan volume 1 ml dan 2 ml dapat dilihat dalam tabel 5

Tabel 5. Hasil pembacaan alkohol pada arak beras

No	Volume	
	1 ml	2 ml
1	13,01%	18,71%
2	12,27%	9,99%
3	9,62%	14,54%
4	10,22%	19,54%
5	11,32%	13,40%
6	10,18%	11,51%
7	10,37%	9,24%
8	9,80%	17,54%
9	10,13%	19,66%
10	10,56%	20,23%

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian Rancang Bangun Pendeteksi Alkohol pada Bahan Pangan Menggunakan Sensor MQ 3 dapat diambil kesimpulan, diantaranya Alat sensor dapat berjalan dengan baik dari pengujian bahan pangan sampel Tapai Ketan didapatkan kadar alkohol terendah yaitu 8,05% dan tertinggi 9,72%, didapatkan nilai rata-rata error sebesar 9,12% dengan nilai akurasi 90,88%. Pada bahan pangan sampel Arak Beras didapatkan kadar alkohol terendah 15,11% dan tertinggi 23,64%, didapatkan nilai rata-rata error 8,78% dengan nilai akurasi 91,22%. Pada bahan pangan sampel Anggur Merah didapatkan kadar alkohol terendah 14,16% dan tertinggi 22,31%, didapatkan nilai rata-rata error sebesar 8,38% dengan nilai akurasi 91,62%. Alat sensor memiliki nilai error sebesar 8,05% dan nilai akurasi ketepatan nya sebesar 91,95%.

5. Daftar Pustaka

- [1] B.K. Putra And D. Murni, “Model Matematika Pengaruh Lingkungan Terhadap Bertambahnya Pengonsumsi Alkohol,” *J. Math, Unp*, Vol. 4, No. 1, Pp 7-12, 2021.
- [2] D. Melvine Et Al., “Senyawa Alkohol Dan Fenol”.
- [3] E. D. Roida And N. P. Putri, “Aplikasi Polianilin Sebagai Bahan Aktif Pendeteksi Alkohol,” *Inov. Fis. Indones.*, Vol. 9, No. 2, Pp. 152–162, 2020, Doi: 10.26740/Ifi.V9n2.P152-162.
- [4] F. Hanafi, “Pengenalan Arduino √ Oleh : Feri Djuandi.” P. 24, 2019.
- [5] M. I. Hafidhin, A. Saputra, Y. Ramanto, And S. Samsugi, “Alat Penjemuran Ikan Asin Berbasis Mikrokontroler Arduino Arduino Uno,” Vol. 1, No. 2, Pp. 59–66, 2020.
- [6] M. M. Kali Et Al., “Sistem Alarm Kebakaran Menggunakan Sensor Infra Red Dan Sensor Suhu Berbasis Arduino Uno,” No. 0380, 2019.
- [7] N. M. Tulung, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Melalui Ekshalasi Menggunakan Sensor Tgs2620 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno,” *J. Tek. Elektro Dan Komput.*, Vol. 4, No. 7, Pp. 15–24, 2019.
- [8] N.8Nurhikmah, “Pengaruh8Konsentrasi Ragi Page 74,” *Borneo Saintek*, Vol. 3, No. 2, Pp. 73–78, 2020.
- [9] P.Pendidikan,T. Elektronika, F. Teknik, And U. N. Yogyakarta, “Analisis Kelayakan Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Media Pembelajaran Mikrokontoler Program Keahlian Elektronika Audio Video Di Smk Negeri Tepus,” Pp. 1–7.
- [10] S. S. Putri, N. Acang, And T. Bhatara, “Pengaruh Tingkat Stres Terhadap Kebiasaan Meminum Alkohol Pada Remaja Dan Dewasa: Kajian Pustaka,” Pp.566–573
- [11] Samuri Ahmad .2017. Kadar Alkohol Pada Tape Singkong (Manihot utilissima) Dengan Penambahan Ekstrak Buah Nanas (Ananas comosus). Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendikia Medika: Jombang
- [12] T. K. Tritama, “Konsumsi Alkohol Dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan,” *J. Major.*, Vol. 4, No. 8, Pp. 7–10, 2020



Rancang Bangun Sistem Kontrol Alat Pakan Kucing Otomatis Dengan Arduino Mega 2560 Dan Motor Servo

Teten Dian Hakim^{1*}, Manson Hutagaol².

¹ Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

² Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

¹tetendianhakim@unkris.ac.id *

* corresponding author

ARTICLE INFO

Available online 22/08/2024

Keywords:

Automatic feeder,
Arduino Uno,
Load cell,
Microcontroller,
Mini Servo

ABSTRACT

Cats is one of the most popular animals in the world that have various breeds. One of the most popular types is Persian and Angora. It requires discipline and persistence both in maintaining cleanliness and also in providing food in caring cats. Constraints in feeding cats are due to the routine activities of the owner outside the home, so providing cat food every day cannot be controlled properly and can make cats more susceptible to disease. This requires an automatic feeding device that can be used to assist cat owners in providing feed on a scheduled basis. This study uses a microcontroller with Arduino Uno as a control system to control input and output. RTC as a scheduled determinant will give commands to the Arduino Uno to drive the mini servo. Mini servo as the main container activator opens the main container which will later fall into the weighing container. The load cell sensor can weigh the feed which will be poured through the mini servo. The percentage that was tried was up to 99%. It works on the condition that the main container is filled with more feed. However, if the feed is filled with $\frac{3}{4}$, the feed that comes out will be more precise

© 2021 Jurnal Teknokris All rights reserved.

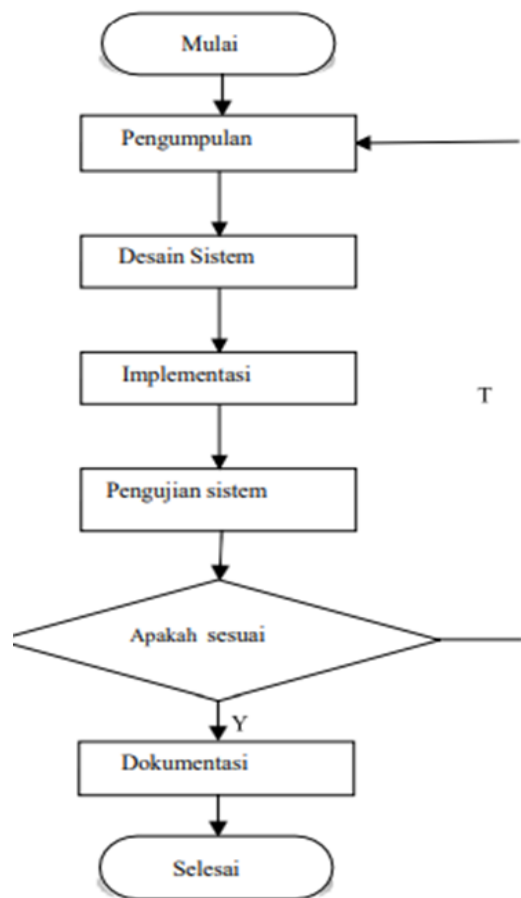
1. Pendahuluan

Kucing merupakan hewan populer di dunia yang mempunyai garis keturunan atau ras yang bermacam-macam salah satunya yang paling banyak digemari adalah jenis persia dan angora, untuk memelihara kucing memerlukan sebuah kedisiplinan dan ketekunan baik dalam merawat kebersihan dan juga dalam pemberian pakan. Pakan merupakan kebutuhan penting dalam memelihara kucing, kendala dalam pemberian pakan kucing dikarenakan rutinitas kegiatan si pemilik diluar rumah, sehingga pemberian pakan kucing setiap harinya tidak dapat terkontrol dengan baik dan dapat membuat kucing jadi lebih mudah terserang penyakit. Pemberian makan kucing manual dilakukan setiap hari dua kali, pagi hari dan sore hari. Untuk itu diperlukan sebuah mekanisme alat pemberi makan otomatis yang dapat digunakan untuk membantu pemilik kucing dalam memberikan pakan secara terjadwal. Kucing seharusnya dapat mengatur asupan makanan sesuai dengan kebutuhannya, namun 25% sampai 40% dari kucing yang telah diamati oleh dokter hewan menunjukkan tanda kelebihan berat badan. Oleh karena itu, pemelihara harus waspada dalam melakukan pemberian asupan makanan pada kucing tersebut. Kebanyakan pemelihara akan memberikan kucing makanannya dengan porsi yang dikira-kira dan jeda waktu yang tidak menentu sehingga dapat mengakibatkan tidak terkontrolnya porsi makan hewan pemeliharaan tersebut dalam siklus satu hari. Karena tidak memberikan makan sesuai dengan porsi, kucing kadang-kadang tidak mendapatkan gizi yang sesuai dengan kebutuhannya dan akan selalu merasa lapar serta dapat mengalami kelebihan badan.

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian merancang alat pemberi pakan otomatis sederhana dengan arduino dan servo. Alat ini menggunakan servo, botol air minum, kayu, karet gelang, tali dan arduino uno yang merupakan rangkaian minimum sistem mikrokontroler dan berfungsi sebagai pengontrol sistem

2. Metode

Prosedur penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan, adapun tahapan-tahapan dalam prosedur penelitian adalah seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir proses penelitian

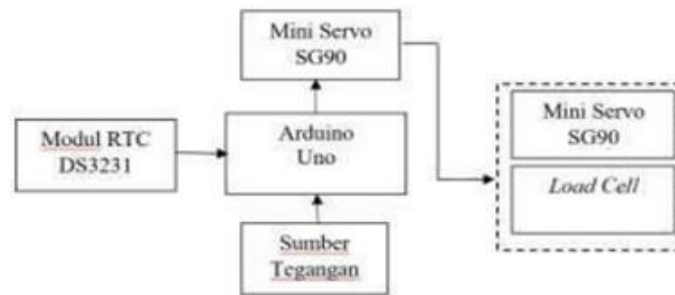
Dalam penelitian ini melalui tahapan-tahapan yang diawali dari studi lapangan mengenai permasalahan yang akan diteliti, kemudian dilakukan pengumpulan data-data yang mendukung, melakukan studi literatur dan dibagian akhir melakukan ringkasan, kesimpulan dan rekomendasi. Dari gambar 1 dapat dijelaskan tahapan yang dilakukan, diantaranya Studi literatur, pada tahap ini penyusun melakukan studi beberapa jurnal dan buku, artikel, manual book maupun dari sumber lain untuk mengumpulkan informasi terkait topik yang diangkat dan menjadikannya referensi guna menyelesaikan penelitian ini. Perencanaan alat dan sistem, tahapan ini berisi tentang rencana perancangan alat dan sistem guna mengurangi kesalahan yang kemungkinan terjadi berdasarkan informasi yang telah didapatkan, pembuatan sistem perancangan RTC pada tahap ini penyusun melakukan perangkaian alat digunakan untuk mendapatkan data yang diharapkan, pengambilan data, pada tahap pengambilan data penyusun melakukan pengamatan dan pengambilan data. Analisa data, pada tahap analisa data, dilakukan analisa data yang didapatkan pada proses sebelumnya

Dalam penelitian rancang bangun alat pemberian pakan kucing ini digunakan beberapa alat dan bahan untuk merancang perangkat keras dan perangkat lunak yang terdapat dalam tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan bahan dan perangkat

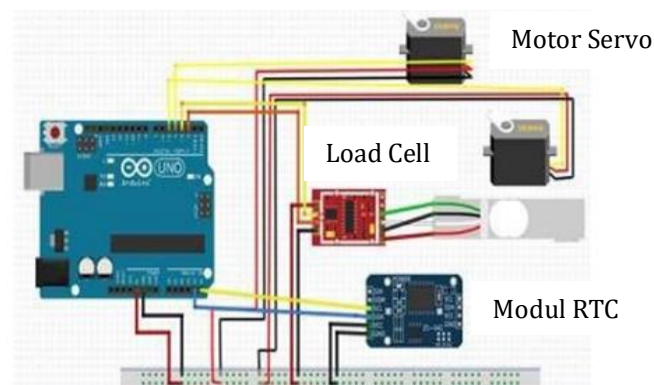
No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Arduino Mega 2560	1 pcs
2	Motor Servo SG90	2 pcs
3	Sensor Ultrasonik	1 pcs
4	Sensor Load cell	1 pcs
5	Modul hx711	1 pcs
6	Kabel Jumper	1 lot
7	Breadboard	1 pcs
8	Buzzer	1 pcs
9	Sekrup	1 lot
10	Cat papan	1 pcs
11	botol	1 pcs
12	LCD	1 pcs
13	Software Arduino IDR	1 lot
14	Makanan Kucing	2 kg

Disain alat yang dibuat pada rancang bangun ini, dibagi menjadi 2 tahapan yaitu perancangan hardware (perancangan real time clock) dan perancangan motor servo. Untuk perancangan kerja alat dapat dilihat dalam gambar 2.



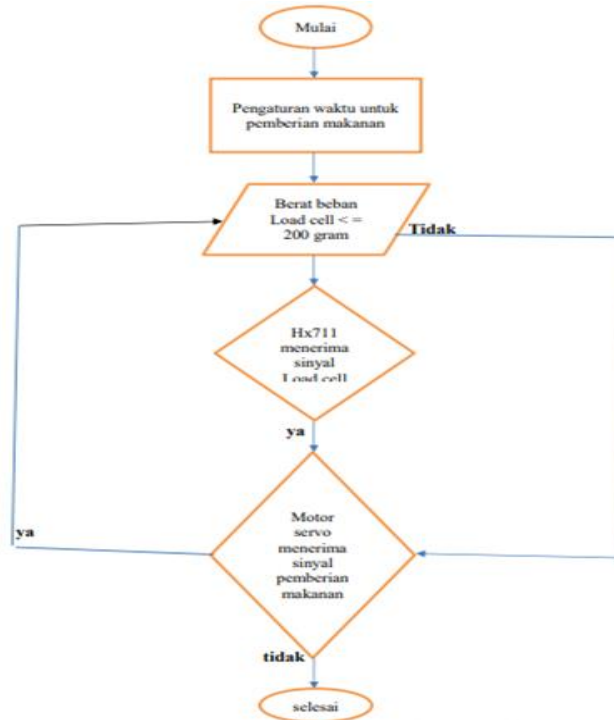
Gambar 2. Disain blok diagram hardware

Kemudian desain secara keseluruhan alat secara hardware dan diagram pengkabelannya dapat dilihat dalam gambar 3.



Gambar 3. Desain diagram pengkabelan alat

Dari gambar 3, dapat dijelaskan rangkaian keseluruhan alat pemberi pakan kucing yang dikontrol oleh arduino uno dengan konfigurasi RTC pada pin SDA dan SCL yang berfungsi sebagai penyimpan waktu. Servo 1 pada pin A4 yang berfungsi untuk membuka pintu wadah tandon dan servo 2 pada A5 yang berfungsi untuk menumpahkan wadah timbangan. Load cell pada pin 2 dan pin 3 dengan fungsi untuk menimbang berat pakan. Semua pin GND pada setiap perangkat dihubungkan ke GND pada arduino. Kerja alat ini juga dapat dijelaskan dengan bagan alir kerja alat seperti dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Bagan alir sistem kerja alat

3. Hasil dan Pembahasan

Tahap pengujian dilakukan untuk menentukan apakah perangkat lunak sudah berjalan dengan lancar, tidak memiliki masalah error dan sudah sesuai yang diharapkan. Pengujian sistem ini untuk mengetahui motor membuka dan menutup sesuai dengan data yang telah diinputkan oleh RTC dan sensor load cell kemudian menimbang jumlah pakan yang keluar menggunakan timbangan digital skala gram seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Timbangan digital untuk penimbangan pakan kucing

Pengujian kerja alat dilakukan dengan menentukan pemberian pakan empat kali dalam satu hari pada waktu yang telah ditentukan, kemudian ditimbang jumlah pakan yang dapat dikeluarkan oleh alat pakan otomatis ini. Hasil pengujian ini dapat dilihat dalam tabel 2.

Tabel 2. Tabel pengujian RTC dan jumlah pakan yang dikeluarkan

Hari / tanggal	Waktu	Kondisi pakan	Berat pakan keluar	Total berat pakan	Level
Kamis, 30 Juli 2023	09:00	Pakan keluar	7 gram	27 gram	1
	12:00	Pakan keluar	8 gram		
	16:00	Pakan keluar	6 gram		
	19:00	Pakan keluar	6 gram		
Jumat, 21 Juli 2023	09:00	Pakan keluar	11 gram	44 gram	2
	12:00	Pakan keluar	12 gram		
	16:00	Pakan keluar	10 gram		
	19:00	Pakan keluar	11 gram		
Sabtu, 22 Juli 2023	09:00	Pakan keluar	14 gram	53 gram	3
	12:00	Pakan keluar	13 gram		
	16:00	Pakan keluar	12 gram		
	19:00	Pakan keluar	14 gram		
Minggu, 23 Juli 2023	09:00	Pakan keluar	18 gram	75 gram	4
	12:00	Pakan keluar	20 gram		
	16:00	Pakan keluar	17 gram		
	19:00	Pakan keluar	20 gram		
Senin, 24 Juli 2023	09:00	Pakan keluar	25 gram	95 gram	5
	12:00	Pakan keluar	23 gram		
	16:00	Pakan keluar	25 gram		
	19:00	Pakan keluar	22 gram		
Selasa, 25 Juli 2023	09:00	Pakan keluar	34 gram	136 gram	6
	12:00	Pakan keluar	33 gram		
	16:00	Pakan keluar	35 gram		
	19:00	Pakan keluar	34 gram		
Rabu, 26 Juli 2023	09:00	Pakan keluar	34 gram	136 gram	7
	12:00	Pakan keluar	33 gram		
	16:00	Pakan keluar	35 gram		
	19:00	Pakan keluar	34 gram		
Kamis, 27 Juli 2023	09:00	Pakan keluar	48 gram	192 gram	8
	12:00	Pakan keluar	46 gram		
	16:00	Pakan keluar	48 gram		
	19:00	Pakan keluar	50 gram		
Jumat, 28 Juli 2023	09:00	Pakan keluar	65 gram	267 gram	9
	12:00	Pakan keluar	69 gram		
	16:00	Pakan keluar	66 gram		
	19:00	Pakan keluar	67 gram		
Sabtu, 29 Juli 2023	09:00	Pakan keluar	76 gram	314 gram	10
	12:00	Pakan keluar	82 gram		
	16:00	Pakan keluar	79 gram		
	19:00	Pakan keluar	77 gram		

Dari tabel 2, hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa pakan keluar dari hari kamis 20 juli 2023 sampai dengan senin 31 juli 2023 dengan waktu 4 kali makan sehari dimulai pukul 09.00 wib,12.00 wib,16.00 wib,19.00 wib sesuai dengan waktu yang diinputkan pakan keluar sesuai dengan yang diharapkan dan hasil timbangan berat pakan yang keluar berbeda setiap jam. Selanjutnya pengujian kerja motor servo dilakukan untuk mengetahui respon motor servo apakah dapat membuka dan menutup tempat pemberian pakan. Hasil pengujian ini dapat dilihat dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian motor servo penggerak wadah pakan

Hari / tanggal	Waktu	Motor Servo	Kondisi wadah pakan	
			membuka wadah	menutup wadah
Kamis, 20 Juli 2023	09:00	Bergerak	Bisa	Bisa
	12:00	Bergerak	Bisa	Bisa
	16:00	Bergerak	Bisa	Bisa
	19:00	Bergerak	Bisa	Bisa
Jumat, 21 Juli 2023	09:00	Bergerak	Bisa	Bisa
	12:00	Bergerak	Bisa	Bisa
	16:00	Bergerak	Bisa	Bisa
	19:00	Bergerak	Bisa	Bisa
Sabtu, 22 Juli 2023	09:00	Bergerak	Bisa	Bisa
	12:00	Bergerak	Bisa	Bisa
	16:00	Bergerak	Bisa	Bisa
	19:00	Bergerak	Bisa	Bisa

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian alat pemberi pakan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan diantaranya rancang bangun sistem control alat pakan kucing berbasis arduino dan servo dilengkapi dengan program sensor ultrasonic untuk memonitor kapasitas serta volume pakan, servo dapat bekerja dengan menuang pakan dan RTC bekerja untuk menyimpan waktu. Alat pemberi pakan kucing otomatis ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam memelihara kucing sehingga dapat menekan angka kematian kucing akibat kurang terawat serta stress karena kurangnya makanan. Komponen-komponen yang saling terhubung satu sama lain bekerja dengan sangat baik sesuai dengan kegunaannya masing-masing. Konfigurasi antara perangkat keras maupun perangkat lunak dapat saling terhubung dengan baik. Waktu makan kucing dewasa lebih terjadwal dan teratur yakni empat kali sehari.

5. Daftar Pustaka

- [1] M. I. Hafidhin, A. Saputra, Y. Ramanto, And S. Samsugi, "Alat Penjemuran Ikan Asin Berbasis Mikrokontroler Arduino Arduino Uno," Vol. 1, No. 2, Pp. 59–66, 2020.
- [2] Edwar Frendi Yandraa, Boni Pahlanop Lapanporoa, Muh. Ishak Jumaranga. "Rancang Bangun Timbangan Digital Berbasis Sensor Beban 5 Kg Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328". Jurnal POSITRON, Vol. VI, No. 1, 2016, Hal. 23-28.
- [3]. N. H. L. Dewi, M. F. Rohmah, and S. Zahara, "Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot)," J. Tek. Inform., p. 3, 2019.
- [4] Fernanda, Rafly, and Theophilus Wellem. "Perancangan dan Implementasi Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis berbasis IoT." JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi) 9.2 (2022): 1261-1274.

- [5] Fonna, Merry Zuvyanti, Husaini Husaini, and Indrawati Indrawati. "Penerapan Iot (Internet of Things) Untuk Pemberian Pakan Ikan Pada Aquarium." *Jurnal Teknologi Rekayasa Informasi dan Komputer* 3.2 (2020).
- [6] Kusumastuti, Sri. "Rancang Bangun Alat Pengkondisi Kolam Budidaya Ikan." *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial* 13.3 (2018).
- [7] Tanuwijaya, Evan. "Rancang Bangun Aplikasi Penitipan Hewan Peliharaan Berbasis Android." *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi* 4.3 (2018): 366-375.
- [8] Dian Hakim, T. Pratama Munthe, T. 2022. "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Sensor Jarak Merbasis Mikrokontroler Pada Tempat Sampah", Vol 10 No 1.