



Monitoring Dan Controlling Sinkronisasi Pada Mixer Beton Poros Ganda Berbasis Wifi

Gigih Bagus Nurcahya¹, Fachrudin Hunaini², Diky Siswanto³
^{1,2,3}Teknik Elektro Universitas Widyagama Malang, Indonesia
 Corresponding email: gi2h.bagusn27@gmail.com

Abstract

Currently, the construction sector is increasingly developing among the community and business actors. There are various types or types of products on the market provided by concrete mixer manufacturers, such as double shaft mixers which are more efficient for mixing concrete mix so that homogeneity is well maintained. In concrete mixer products currently circulating on the market, there is no monitoring and controlling system for synchronization in the second gear-box rotation, which can prevent fatality damage from occurring. This research aims to create a synchronization monitoring and controlling tool for a double-axis concrete mixer to minimize damage due to use. In the second round, the gear box is corrected to maintain synchronization with the proximity sensor by sending information to the microcontroller which will be displayed on the LCD in the equipment operator's work area and can be accessed outside the operator's work area via a smartphone based on local WiFi network in the company area. If there is a difference in synchronization between the two gear-boxes, the microcontroller will automatically give a command to the relay to turn off the motor driving the two gear-boxes and it can be turned off directly via smartphone.

Keywords: Mixer, LCD, Wifi, Microcontroller, gear-box, proximity.



p-ISSN : 2721-3625
 e-ISSN : 2721-320X

1. PENDAHULUAN

Mixer beton poros ganda adalah mesin pencampur wajib pada suatu industri beton. Ada dua poros pencampur horizontal di dalam silinder pencampur, dan bilah pengaduk digerakkan oleh putaran poros pencampur untuk terus mencampur bahan. Bahan yang dicampur dengan cara ini lebih seragam dan kualitasnya lebih baik. Selain itu, mixer poros ganda juga memiliki karakteristik efisiensi pencampuran yang tinggi, jangkauan aplikasi yang luas, masa pakai yang lama, dan tingkat kegagalan yang rendah.

Mixer poros ganda umumnya dapat bekerja sendiri atau bersama-sama dengan peralatan lainnya. Misalnya, dapat dikombinasikan dengan mesin batching agregat, silo semen, konveyor sekrup, dll. untuk membentuk pabrik pencampuran beton untuk produksi massal beton komersial. Untuk membentuk lini produksi mesin batu bata untuk menghasilkan batu bata berkualitas tinggi.

Pada mixer poros ganda terdapat dua tipe dengan penggerak 1 motor dengan kapasitas 1,5 m³ dan dengan penggerak 2 motor untuk kapasitas 3 m³. Dari kedua tipe tersebut belum terdapat

riset tentang pengaman apabila terdapat kerusakan coupling, spie pully, dan komponen pada *gear-box*. Tidak adanya fitur yang dapat mengidentifikasi kerusakan lebih awal pada komponen tersebut dapat menyebabkan kerusakan yang fatal, yaitu blade patah dan shaft mixer bengkok sehingga membutuhkan waktu perbaikan lebih lama dikarenakan penggantian suku cadang lebih banyak. Dengan mengkoreksi putaran kedua *gear-box* akan dapat mengetahui kondisi sinkron atau tidaknya putaran dari kedua *gear-box*. Sehingga dapat meminimalisir kerusakan yang terjadi apabila terdapat *gear-box* yang terlambat atau bermasalah.

Penelitian masalah dalam pemisahan sampah yang tercampur antara logam dan non logam menggunakan sensor proximity. Karena kurang efektifnya metode pemisahan sampah secara manual. Ditemukannya metode pemisahan kategori sampah secara otomatis dengan menggunakan sensor proximity yang dikontrol oleh Arduino uno [1]. Adapun penelitian tempat sampah pintar yang dapat memberikan pemberitahuan ke smartphone melalui aplikasi blynk apabila sampah sudah penuh. Dengan input sensor ultrasonic dan dikelola oleh Arduino [2] [3].

Pengaturan kecepatan motor induksi yang otomatis dengan metode perancangan pengaturan dan sinkronisasi kecepatan dua buah motor induksi satu fasa dengan variabel frekuensi dalam loop tertutup. Variabel frekuensi diperoleh dari inverter satu fasa yang besarnya tergantung dari pensaklaran MOSFET yang berbentuk gelombang modulasi lebar pulsa yang seragam [4] [5].

Penggunaan alat monitoring pada pintu menggunakan ESP32 dengan tujuan dapat menjadi solusi dalam upaya pemantauan dan sistem keamanan dalam suatu ruangan. Alat ini menggunakan ESP32. Alat dan bahan yang digunakan pada alat ini yaitu hardware yang terdiri dari ESP32, Magnetic Door Switch, Buzzer, Power Supply. Sedangkan software terdiri dari Arduino IDE, XAMPP, dan Telegram [6] [7] [8].

Pada beberapa jurnal tersebut didapatkan inspirasi untuk menyelesaikan permasalahan sinkronisasi pada putaran kedua *gear-box* dengan cara menempatkan plat *counter* pada masing-masing *gear-box* yang akan dibaca oleh sensor proximity, data dari sensor proximity akan di proses oleh mikrokontroler yang akan ditampilkan pada LCD dan smartphone melalui jaringan wifi untuk dimonitor. Apabila terdapat perbedaan sinkronisasi dari kedua *gear-box*, maka secara otomatis mikrokontroler akan memberi perintah pada relay untuk mematikan penggerak *gear-box* dan dapat dikontrol melalui smartphone.

2. STUDI PUSTAKA

2.1 Mixer Beton Poros Ganda

Terdapat dua poros shaft pencampur horizontal di dalam tabung silinder pencampur, dan blade pengaduk digerakkan oleh *gear-box* untuk terus mencampur bahan. Bahan yang dicampur dengan cara ini lebih seragam dan kualitasnya lebih baik. Selain itu, mixer poros ganda juga memiliki karakteristik efisiensi pencampuran yang tinggi, jangkauan aplikasi yang luas, masa pakai yang lama, dan tingkat kegagalan yang rendah.

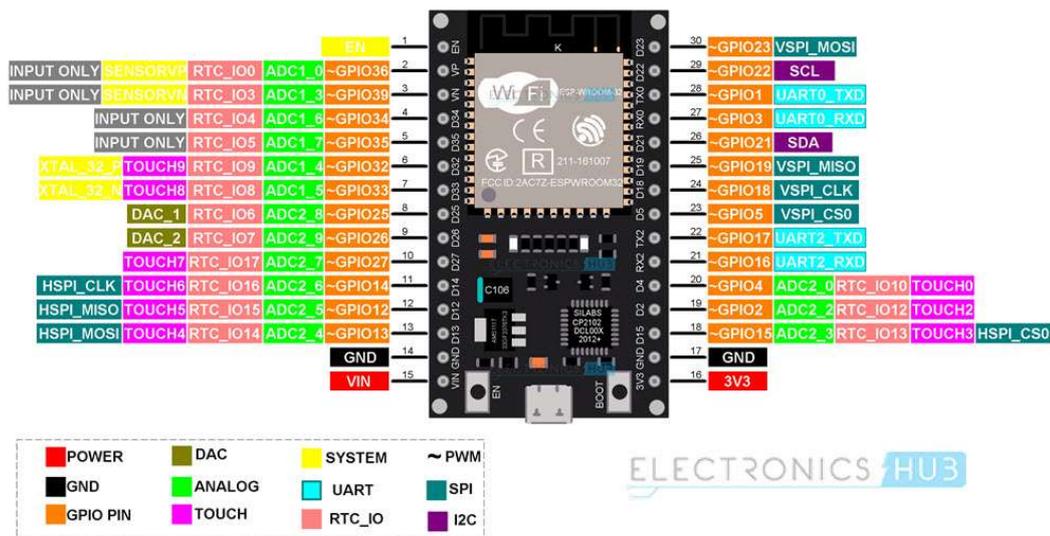


Gambar 1 Mixer poros ganda

Mixer poros kembar umumnya dapat bekerja sendiri atau bersama-sama dengan peralatan lainnya. Misalnya, dapat dikombinasikan dengan mesin batching agregat, silo semen, konveyor sekrup, dll. untuk membentuk pabrik pencampuran beton untuk produksi massal beton komersial. Dapat juga dikombinasikan dengan mesin batching agregat, konveyor sabuk, mesin pembentuk blok, pembuat palet [9], dll. untuk membentuk lini produksi mesin batu bata untuk menghasilkan batu bata berkualitas tinggi.

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler ESP32 merupakan chip dengan WiFi 2.4 GHz dan bluetooth dengan desain teknologi 40 nm yang dirancang untuk daya dan kinerja radio terbaik yang menunjukkan ketahanan, keserbagunaan dan keandalan dalam berbagai aplikasi dan skenario daya (Espressif Sistem, 2019). ESP32 merupakan sebuah modul mikrokontroler dengan fitur mode ganda yakni WiFi dan bluetooth yang digunakan untuk mempermudah pengguna dalam membuat berbagai sistem aplikasi dan proyek berbasis IoT (Internet of Things). ESP32 adalah mikrokontroler yang diperkenalkan oleh Espressif System dan merupakan penerus dari ESP8266, ESP32 memiliki banyak fitur tambahan dan keunggulan dibandingkan generasi sebelumnya. Pada ESP32 terdapat inti CPU serta Wi-Fi yang lebih cepat, GPIO yang lebih banyak, dan dukungan terhadap Bluetooth 4.2, serta konsumsi daya yang rendah, sehingga sangat cocok untuk membuat beberapa proyek-proyek elektronika berbasis Internet of Things [10].



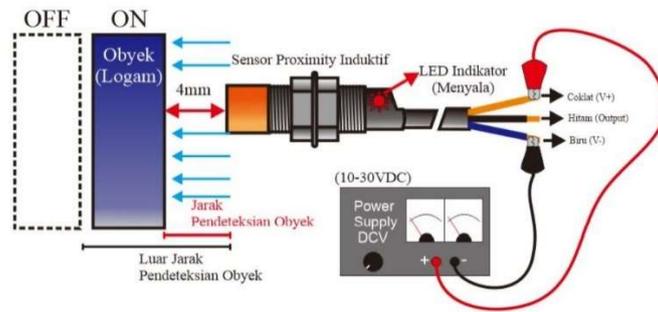
Gambar 2 ESP32

2.3 Sensor Proximity

Sensor proximity adalah alat atau perangkat yang dapat mendeteksi perubahan jarak pada suatu benda. Namun proses tersebut terjadi dengan tanpa adanya kontak fisik. sensor jarak di Indonesia juga familiar dengan istilah sensor jarak.

Dalam prosesnya, sensor jarak memakai pengantar radiasi elektromagnetik. Inilah yang membuat perangkat bisa mendeteksi keberadaan benda atau kondisinya meskipun tanpa ada kontak fisik.

Contoh pemanfaatan sensor jarak sering digunakan untuk kepentingan yang sangat beragam. Diantaranya ada yang digunakan untuk mendeteksi bahan.



Gambar 3 Cara Kerja Sensor Proximity

Sensor jarak sering disingkat sebagai P-Sensor. Seperti yang kita bahas di atas, fungsi sensor jarak yakni sebagai detektor keberadaan sebuah benda atau objek [13].

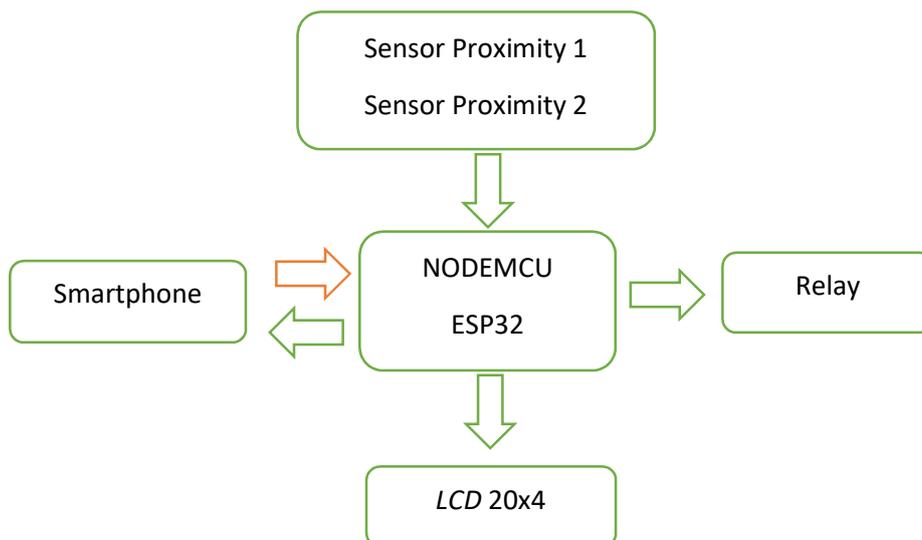
3. METODE

3.1 Metode Penelitian

Metode dari penelitian ini yaitu dengan cara monitoring sinkronisasi putaran kedua *gear-box* menggunakan sensor proximity yang berfungsi untuk menghitung *counter* pada plat *counter* yang dipasang pada kedua poros *mixer* dan controlling mematikan secara otomatis apabila terdapat perbedaan pada putaran *gear-box mixer* beton poros ganda secara real time, sehingga dapat meminimalisir kerusakan yang terjadi. Sinkronisasi dengan cara melakukan perhitungan atau counter putaran *gear-box* menggunakan sensor proximity. Dan dengan adanya penelitian ini dapat memudahkan dalam memonitor kondisi *mixer* dan melakukan perawatan lebih akurat. Dapat juga monitoring sinkronisasi putaran dari kedua *gear-box* dan dapat mematikan/menghidupkan dari jarak jauh dengan smartphone melalui wifi jaringan lokal.

3.2 Rancangan Blok Diagram

Berikut blok diagram dalam perencanaan sistem :



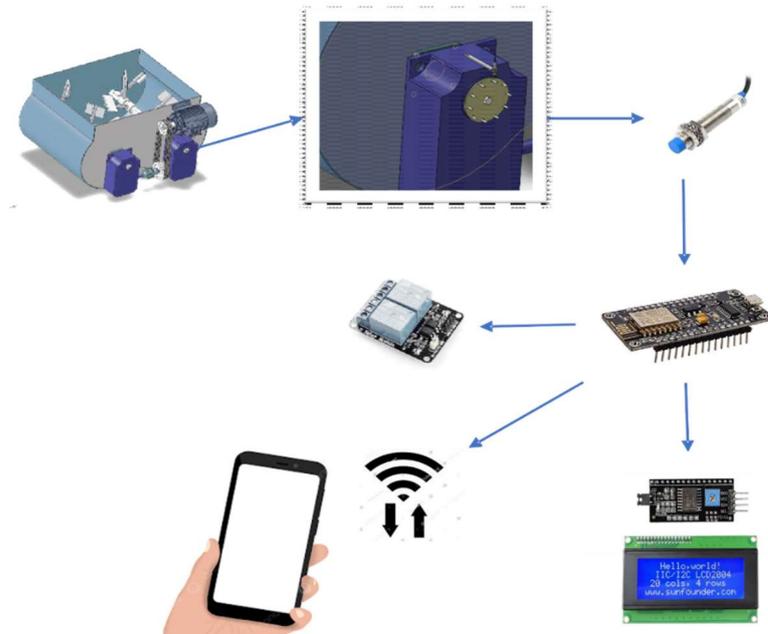
Gambar 5 Blok Diagram Perencanaan Sistem

Pada blok diagram di atas terdapat dua sensor proximity sebagai input koreksi dari kedua *gear-box* yang dikirimkan ke Arduino uno untuk monitor sinkronisasi. Hasil data pembacaan oleh Arduino

ditampilkan oleh LCD 20x4 dan smartphone melalui nodemcu ESP32. Apabila terdapat hasil pembacaan sinkronisasi yang ada selisih lebih dari 3 digit/counter maka Arduino akan memerintahkan relay untuk mematikan motor penggerak secara otomatis dan dapat dimatikan melalui smartphone.

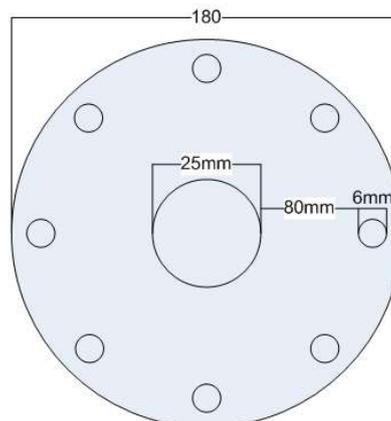
3.4 Rancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dilakukan dengan tahapan instalasi sebagai berikut :



Gambar 6 Sketsa sistem

Alat untuk monitoring dan controlling *mixer* beton poros ganda berbasis wifi ini menggunakan beberapa komponen diantaranya ialah plat counter sebagai penempatan pembacaan sensor proximity, Arduino uno, nodemcu ESP32 sebagai pengirim dan penerima data ke smartphone, relay dengan aplikasi sebagai pendukung program yaitu Arduino Ide, Blynk.



Ket : 1. Tebal plat 5mm

Gambar 7 Plat Counter

Konstruksi plat counter berfungsi sebagai pembacaan logam sensor proximity yang dihubungkan dengan poros ganda pada mixer, sehingga akan mengikuti pergerakan poros ganda. Pada plat counter akan dipasangkan baut M6x30 mm berjumlah 8 buah.

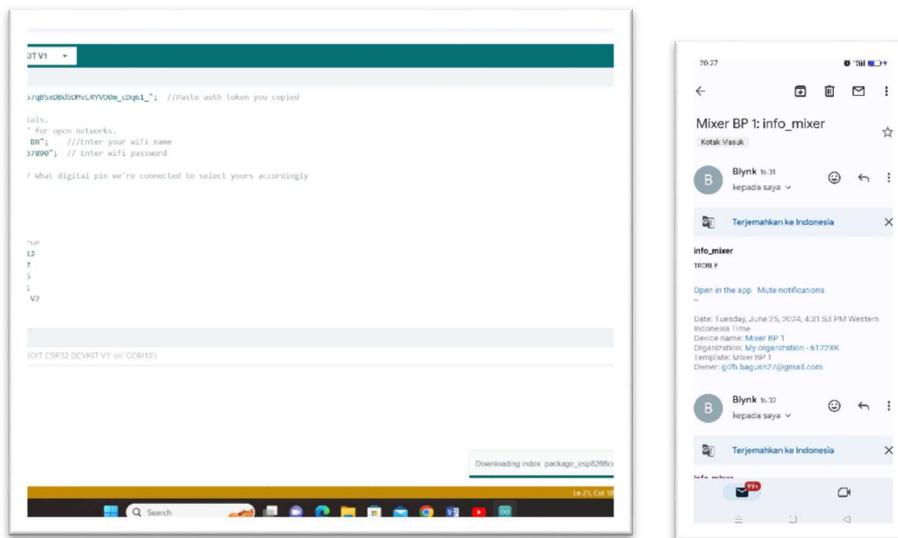
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Alat

Pengujian alat ini bertujuan untuk membuktikan bahwa semua komponen - komponen yang akan digunakan pada penelitian ini dapat bekerja dengan baik. Komponen yang digunakan pada penelitian ini adalah Sensor *Proximity*, Modul Relay, *LCD*, NodemCU ESP32 dan aplikasi Blynk.

4.2 Pengujian NodemCU ESP32

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa ESP32 dapat mengirimkan data ke aplikasi Blynk sehingga dapat terlihat notifikasi pada smartphone. Hal yang perlu dilakukan adalah memberi sumber tegangan 5 volt dan mengupload program pada ESP32. Hasil pengiriman data ke aplikasi Blynk dan notifikasi ke smartphone:



Gambar 8 Pengiriman data ESP32

4.3 Pengujian Output LCD

Pada pengujian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa *LCD* dapat menampilkan karakter yang diinginkan pada layar *LCD*, menggunakan standar komunikasi serial dua arah menggunakan dengan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data (I2C). Pada pengujian ini menggunakan pin SCL ke (SCL), pin SDA ke (SDA) dan juga power supply sebesar 5 volt yang terdapat pada Arduino Mega. Pengujian yang dilakukan menggunakan program untuk menampilkan karakter pada layar *LCD*. Berikut hasil pengujian *LCD* dengan menggunakan I2C:



Gambar 9 Pengujian LCD

Pengujian *LCD* seperti gambar di atas dengan memberikan input karakter dan dapat ditampilkan pada *LCD* 20x4.

4.4 Modul Relay

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa modul relay dapat berfungsi sebagai saklar elektronik. Pada pengujian ini membutuhkan dua buah relay beserta LED nya. Langkah pertama yang dilakukan adalah menghubungkan pin D2 pada Arduino Uno dengan pin input modul relay. Langkah berikutnya adalah mengupload program ke Arduino Uno.

Program yang digunakan bertujuan untuk menguji modul relay dengan cara memberi logika 1 pada relay jika counter 1 lebih besar daripada counter 2 dan begitu sebaliknya:

Tabel 1 Uji relay

Counter 1	Counter 2	Relay
< 3 digit	>3 digit	On
>3 digit	< 3 digit	On
Digit sama	Digit sama	Off



Gambar 10 Relay ON pada LCD saat counter 1 kurang dari counter 2



Gambar 11 Relay ON pada LCD saat counter 2 kurang dari counter 1

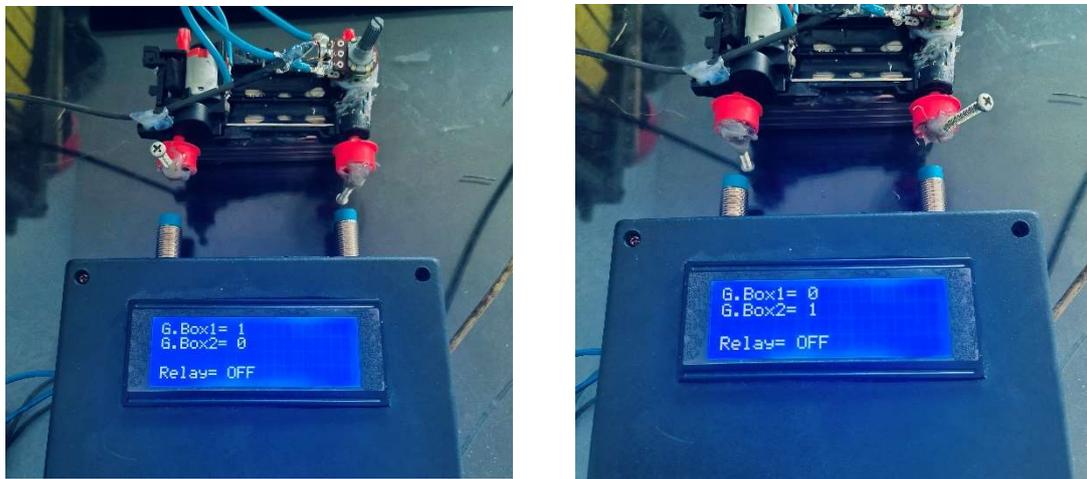
Dari hasil pengujian ini dapat diketahui bahwa modul relay dapat bekerja dengan baik untuk mengaktifkan kontak relay, ditandai dengan LCD menampilkan relay ON disaat sensor 1 dan sensor 2 tidak sama lebih dari 3 digit yang dikontrol dari Arduino Uno.

4.5 Pengujian Sensor Proximity

Pada pengujian sensor proximity bertujuan untuk menentukan jarak terbaik pembacaan sensor pada logam, dan dapat memastikan sensor dapat mengirimkan data ke Arduino dengan baik. Langkah pertama pengujian ini adalah menghubungkan Arduino Uno dengan sensor, dengan menghubungkan pin A0 untuk sensor 1, pin A1 untuk sensor 2 serta pin VCC dan *ground* pada sensor dihubungkan dengan daya 5 volt dan pin *ground* pada Arduino Uno. Kemudian mengupload program pada Arduino Uno.

Tabel 2 Uji Sensing Proximity

Sensor	Jarak (5mm)	Jarak (10mm)	Jarak (15mm)	Keterangan
Proximity 1	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	OK
Proximity 2	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	OK

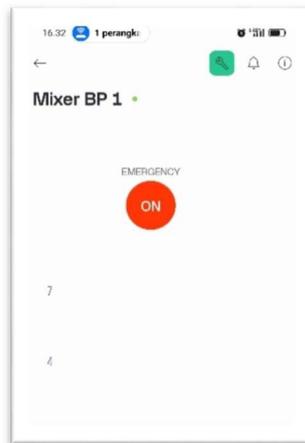


Gambar 12 Pengujian proximity 1 dan proximity 2

Pada gambar di atas merupakan pengujian pembacaan sensor proximity 1 dengan mendeteksi counter benda logam pada sensor dan hasil pembacaan ditampilkan oleh LCD dan pembacaan sensor proximity 2 dengan perlakuan yang sama dengan hasil pembacaan ditampilkan oleh LCD. Pengujian ini dilakukan secara berulang dengan mendekatkan benda logam untuk pembacaan sensor. Dari hasil pengujian dengan melihat tampilan pada LCD dapat ditentukan pembacaan sensor bekerja dengan baik.

4.6 Pengujian Konektivitas Blynk

Pengujian kali ini bertujuan untuk menguji konektivitas antara NodeMCU dengan aplikasi Blynk. Dengan cara mengirimkan data ke Blynk berupa pembacaan dari sensor ultrasonik dan menerima sinyal input dari Blynk berupa tombol virtual.

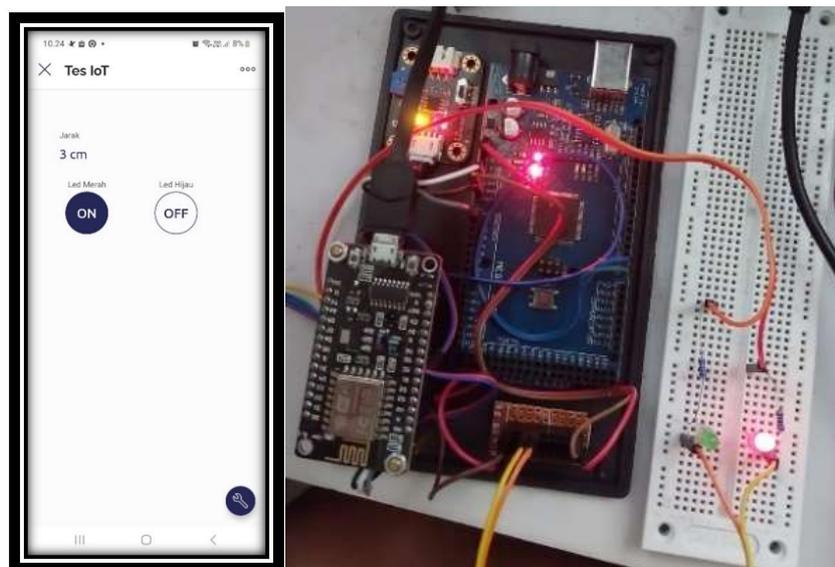


Gambar 13 Tampilan Blynk IoT pada smartphone

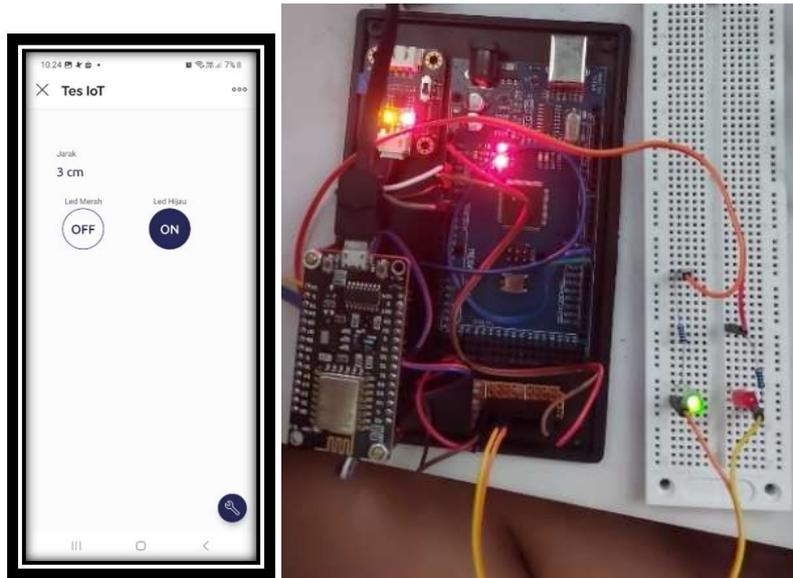
Langkah pertama adalah merangkai komponen pada NodeMCU ESP8266 dan kemudian membuat interface pada aplikasi Blynk. Pin sensor proximity yang dihubungkan pada NodeMCU ESP8266 adalah *trigger* pin pada pin GPIO 0 (D3) dan *echo* pin pada GPIO 2 (D4). Sedangkan LED merah dihubungkan pada pin GPIO 16 (D0) dan LED hijau dihubungkan pada GPIO 5 (D1) yang akan menyalakan LED ketika pin tersebut diberi logika 1 (HIGH). Untuk inputan tombol virtual pin pada Blynk digunakan virtualpin 1 (V1) untuk menyalakan LED merah, virtualpin 2 (V2) untuk menyalakan LED hijau dan virtual pin 3 (V3) untuk menampilkan pembacaan sensor ultrasonik. Kemudian mengupload program ke NodeMCU. Hasil pengujian tombol virtual pada Blynk sebagai berikut:

Tabel 3 Uji virtualpin Blynk pada LED

Virtualpin 1 (V1)	Virutalpin 2 (V2)	LED Merah	LED Hijau
Tidak Ditekan	Tidak Ditekan	Mati	Mati
Ditekan	Tidak Ditekan	Menyala	Mati
Tidak Ditekan	Ditekan	Mati	Menyala
Ditekan	Ditekan	Menyala	Menyala



Gambar 14 Hasil uji Blynk



Gambar 15 Hasil uji Blynk



Gambar 16 Hasil uji Blynk IoT

4.7 Pengujian Keseluruhan

Pada pengujian keseluruhan dengan cara memberikan input sumber listrik ke sistem, apabila sistem sudah terkoneksi dengan jaringan wifi yang didaftarkan maka tampilan awal LCD akan menampilkan karakter seperti gambar dibawah ini:



Gambar 17 Tampilan pembuka

Tabel 4 Konektifitas ESP32

Tampilan	Keterangan
Karakter Muncul	Jaringan wifi terhubung
Karakter Tidak Muncul	Jaringan wifi terputus

Setelah tampilan pembuka muncul selama 5 detik, selanjutnya akan menampilkan karakter pada LCD dan smartphone seperti gambar dibawah ini :



Gambar 17 Tampilan Utama pada LCD

Tabel 4. 5 Sensing Proximity

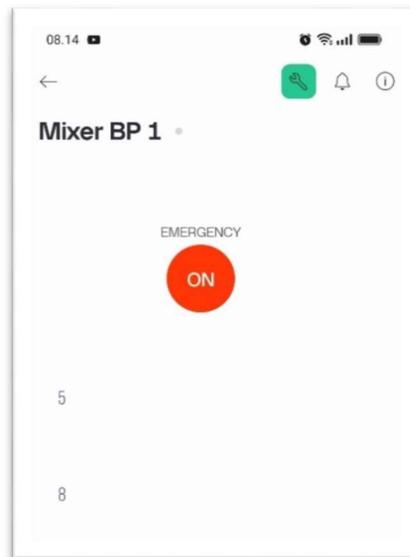
Nama	Debu	Oli	Grease	Air
Proximity 1	✓	✓	-	✓
Proximity 2	✓	✓	-	✓

Pada tabel diatas pengujian kehandalan pembacaan sensor terhadap kondisi lingkungan yang dapat terjadi.



Gambar 18 Pembacaan sensor

Pada uji coba sensor menggunakan prototipe *gear-box* dengan memanfaatkan putaran roda motor mini 4wd yang ditambahkan benda logam untuk *counter* sensor pada masing-masing roda.



Gambar 19 Tampilan utama pada smartphone

Jika sudah memasuki tampilan utama, apabila diberikan masukkan pada sensor proximity dengan mendekatkan benda logam. Maka pada menu utama dan LCD akan menampilkan jumlah hitungan yang terbaca oleh sensor. Ketika ada selisih pembacaan dari kedua sensor, secara otomatis relay akan aktif dan menirirkan notifikasi di smartphone seperti gambar dibawah ini :



Gambar 20 Pembacaan sensor selisih 3 digit



Gambar 21 Notifikasi pada smartphone

Dari hasil pengujian didapatkan beberapa penyesuaian pada penempatan sensor proximity agar mudah dalam melakukan perawatan dan tidak berpengaruh pada sistem yang lainnya.

5. SIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis sistem “Monitoring dan Controlling Mixer Beton Poros Ganda Berbasis Wifi” menghasilkan data alat sebagai berikut:

1. Sistem monitoring dan controlling sinkronisasi mixer beton poros ganda berbasis wifi dengan memanfaatkan pembacaan sensor proximity untuk mengkoreksi putaran kedua gear-box yang akan dikelola oleh ESP32 dengan ditampilkan ke LCD dan Smartphone menggunakan jaringan wifi lokal.
2. Pembacaan counter sensor proximity dengan menempatkan plat counter pada masing-masing *gear-box*.
3. Mikrontroller ESP32 secara otomatis memberikan perintah untuk mematikan penggerak mixer beton poros ganda apabila terdapat selisih pembacaan sensor lebih dari 3 digit dengan hitungan counter ditampilkan pada LCD dan Smartphone.
4. Konektifitas sistem terhubung pada aplikasi Blynk menggunakan jaringan wifi, dengan mengirimkan data sensor ke ESP32 dan menerima perintah mengaktifkan relay dari aplikasi Blynk melalui smartphone.

Hal ini menunjukkan bahwa sistem monitoring sinkorinasi putaran gear-box mixer dan controlling untuk mematikan penggerak *gear-box* mixer apabila terdapat perbedaan sinkronisasi dari kedua *gear-box* berbasis wifi ESP32 sehingga dapat mencegah kerusakan fatal pada mixer beton poros ganda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyelesaian skripsi ini tidak akan mungkin terjadi tanpa bimbingan serta dukungan dari para dosen pembimbing saya, yaitu Pak Fachrudin Hunaini dan Pak Diky Siswanto. Terima kasih juga atas bantuan yang diberikan oleh Pak Sabar Setiawidayat selaku kaprodi dan dosen wali saya beserta pengurus Himpunan Mahasiswa Elektro, tanpa bantuan tersebut penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan tepat waktu.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] M. M. Endro, M. Anisah, and F. Damsi, "ANALISA SISTEM KERJA SENSOR PROXIMITY INDUCTIVE PADA ALAT PENYORTIR BARANG LOGAM DAN NON – LOGAM BERBASIS PLC GLOFA G7M – DR4040A," *J. Teliska*, vol. 16, no. 5, Jul. 2023, doi: 10.5281/ZENODO.8133304.
- [2] A. Imran and M. Rasul, "PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN ESP32," *Jurnal Media Elektrik*, vol. 17, no. 2, 2020.
- [3] K. Hamami, M. Mukhsim, and D. Siswanto, "PROTOTYPE SISTEM MONITORING BIAYA PENGGUNAAN LISTRIK PADA RUMAH KOS BERBASIS IOT," *JASEE*, vol. 1, no. 02, pp. 35–46, Feb. 2021, doi: 10.31328/jasee.v1i02.12.
- [4] A. Nugroho, "PENGATURAN DAN SINKRONISASI KECEPATAN DUA BUAH MOTOR INDUKSI SATU FASA DENGAN INVERTER YANG BERBASIS MIKROKONTROLLER AT89C5," *Univ. Diponegoro*, 2018.
- [5] C. D. Hantoro and S. Setiawidayat, "MONITORING AND CONTROL OF 3 PHASE ELECTRICAL ENERGY INTERNET OF THINGS (IoT) BASED," *European Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 7, no. 3, Jun. 2023, doi: <https://dx.doi.org/10.24018/ejece.2023.7.3.522>.
- [6] M. N. Nizam, Haris Yuana, and Zunita Wulansari, "MIKROKONTROLER ESP 32 SEBAGAI ALAT MONITORING PINTU BERBASIS WEB," *jati*, vol. 6, no. 2, pp. 767–772, Oct. 2022, doi: 10.36040/jati.v6i2.5713.
- [7] M. Attubel, D. Siswanto, and M. Mukhsim, "SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGINGAT WAKTU PERAWATAN KENDARAAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)," *JASEE*, vol. 1, no. 01, pp. 51–65, Feb. 2020, doi: 10.31328/jasee.v1i01.6.
- [8] M. S. Yusuf, G. Priyandoko, and S. Setiawidayat, "PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN CONTROLLING HSD TANK PLTGU GRATI BERBASIS IOT," *JJEE*, vol. 4, Jul. 2022.
- [9] M. Agung, "PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT MESIN MIXER BETON UNTUK RUMAH TANGGA," *TEKNOLOGI*, vol. 13, 2011, [Online]. Available: www.beton-cire.com
- [10] B. Harpad, Salmon, and R. Meizal Saputra, "SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA DI KAWASAN INDUSTRI DENGAN NODEMCU ESP32 BERBASIS IOT," *Jurnal INFORMATIKA*, vol. 12, Jul. 2022, doi: [org/10.46984/inf-wcd.1995](https://doi.org/10.46984/inf-wcd.1995).
- [11] S. Warjono, A. Wisaksono, A. Misbahur, D. Amalia, and M. H. Mubarak, "ALAT UKUR ELEKTRONIK PEMAKAIAN AIR," *ORBITH*, vol. 13, no. 2, pp. 86–89, 2017.
- [12] H. Suryantoro and A. Budiyanto, "PROTOTYPE SISTEM MONITORING LEVEL AIR BERBASIS LABVIEW & ARDUINO SEBAGAI SARANA PENDUKUNG PRAKTIKUM INSTRUMENTASI SISTEM KENDALI," *Indonesian Journal of Laboratory*, vol. 1, pp. 20–32, 2019.
- [13] D. Aribowo, D. Desmira, R. Ekawati, and N. Rahmah, "SISTEM PERANCANGAN CONVEYOR MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY PR18-8DN PADA WOOD SANDING MACHINE," *EDUSAINTEK*, vol. 8, no. 1, pp. 67–81, Jul. 2021, doi: 10.47668/edusaintek.v8i1.146.
- [14] J. Arifin, L. N. Zulita, and H. Hermawansyah, "PERANCANGAN MUROTTAL OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO MEGA 2560," *J. n.a Infotama*, vol. 12, no. 1, Feb. 2016, doi: 10.37676/jmi.v12i1.276.
- [15] M. Artiyasa, A. Nita Rostini, Edwinanto, and Anggy Pradifita Junfithrana, "APLIKASI SMART HOME NODE MCU IOT UNTUK BLYNK," *rekayasa*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, Mar. 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59.