

RANCANG BANGUN SISTEM COUNTING DAN MONITORING VELG KONVEYOR PROSES MACHINING PT X BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)

Tugiyanto, Minarto, Syariful Alam

Teknik Informatika, STT Wastukencana Purwakarta

Jalan Cikopak No.53, Mulyamekar, Kec. Babakancikao, Kab. Purwakarta, Jawa Barat 41151

Antotugy4@gmail.com

ABSTRAK

Dalam era industri 4.0, penerapan teknologi *Internet of Things (IoT)* menjadi krusial untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas, khususnya di industri manufaktur. Salah satu permasalahan yang dihadapi adalah ketidaksesuaian jumlah barang antara proses *machining* dan proses ALT, yang disebabkan oleh sistem penginputan data masih dilakukan secara manual. Hal ini berdampak pada prinsip *QCSDM (Quality, Cost, Safety, Delivery, Moral)* yang menjadi pilar utama dalam suatu proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem *counting* dan monitoring velg berbasis *IoT* pada *conveyor* proses *machining* di PT X. Sistem ini menggunakan sensor inframerah (IR) untuk mendeteksi objek dan mengirimkan data ke mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*, yang kemudian diteruskan ke platform Blynk untuk pemantauan real-time. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode *Prototype* untuk memastikan kesesuaian kebutuhan pengguna. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah kualitatif, dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara dan observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu menggantikan proses manual, meningkatkan akurasi penghitungan, efisiensi waktu, serta mendukung pemantauan jarak jauh. Dengan demikian, sistem ini memberikan solusi praktis dan adaptif terhadap kebutuhan industri modern dalam meningkatkan kualitas dan kecepatan pengiriman ke proses selanjutnya.

Kata kunci : *Internet of Things (IoT), Conveyor, Monitoring, Counting, Infrared (IR) Sensor, NodeMCU ESP8266, Blynk, QCSDM, Prototype.*

1. PENDAHULUAN

Industri 4.0 merupakan istilah yang merujuk pada revolusi industri keempat, di manateknologi digital dan fisik terintegrasi dalam proses produksi. Salah satu komponen utama dari Industri 4.0 adalah *Internet of Things (IoT)*, yang memungkinkan perangkat untuk saling terhubung dan berkomunikasi melalui internet.[1]

Di dalam industri manufaktur, terdapat prinsip *QCSDM (Quality, Cost, Safety, Delivery, Moral)* yang menjadi acuan utama untuk menjaga kualitas dan produktivitas. Namun, pada proses *machining* di PT X masih terjadi penurunan pada aspek *quality* dan *delivery* akibat penginputan data produksi yang dilakukan secara manual. Proses *machining cycle time* untuk setiap 1 velg membutuhkan waktu 1menit 5detik, sedangkan proses ALT membutuhkan waktu 1menit 10 detik. Untuk memaksimalkan *delivery* ke proses selanjutnya, dibutuhkan tambahan waktu 2detik dari *cycle time* untuk penginputan data, dengan tambahan waktu tersebut, akan mempengaruhi produktivitas produksi. Maka dari itu diperlukan sistem otomatis yang bisa membantu untuk melakukan penghitungan otomatis dan mengurangi waktu input data manual, sehingga dapat meningkatkan akurasi dan produktifitas yang tinggi.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti ini bertujuan untuk merancang sistem *counting* dan *monitoring velg* konveyor proses *machining* PT X dengan memanfaatkan *NodeMCU ESP8266* dan sensor inframerah (IR) yang terintegrasi dengan

aplikasi Blynk. Dengan sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan *delivery* proses produksi, mengurangi kesalahan dalam penghitungan, serta memberikan kemudahan dalam monitoring data secara real-time.

Penelitian ini menggunakan metode prototipe. Tahapan penelitian dimulai dari studi literatur untuk memperoleh dasar teori dan referensi terkait IoT dan sistem monitoring, dilanjutkan dengan wawancara dan komunikasi guna mengidentifikasi kebutuhan serta permasalahan di lapangan. Setelah itu dilakukan perencanaan dan pemodelan cepat untuk merancang konsep alat berdasarkan kebutuhan proses produksi. Tahap berikutnya adalah pembuatan prototipe melalui perancangan dan perakitan perangkat keras menggunakan sensor inframerah dan *NodeMCU ESP8266* yang terintegrasi dengan aplikasi Blynk. Terakhir, dilakukan pengujian dan evaluasi sistem di lingkungan PT X untuk menilai kinerja alat dalam hal akurasi, kestabilan koneksi, serta efektivitasnya dalam mendukung proses produksi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai landasan dalam melakukan penelitian ini. Penelitian yang dilakukan oleh Asmadi et. al. tahun 2025 menunjukkan keberhasilan penerapan sensor inframerah dalam sistem otomatis untuk menghitung jumlah produk pada mesin pengemasan sarung tangan secara real-time. Sistem tersebut terintegrasi dengan PLC OMRON CP2E-E30DR-A dan dashboard

pemantauan real-time, di mana sensor berfungsi untuk mendeteksi jumlah produk serta menghentikan konveyor setelah jumlah yang ditentukan tercapai. Hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa penggunaan sensor inframerah mampu menghilangkan kebutuhan tenaga manusia, mengurangi waktu inspeksi, dan meningkatkan laju produksi secara signifikan.[2]

Penelitian yang dilakukan oleh Sitompul et al. tahun 2022 mengembangkan prototype sistem monitoring kinerja dan kualitas produksi berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP8266. Sistem ini diterapkan pada proses produksi car door rubber seal di PT XYZ, di mana penghitungan jumlah dan kualitas produk sebelumnya masih dilakukan secara manual oleh operator. Dengan integrasi sensor inframerah dan platform Blynk, data produksi dapat dikirim secara real-time dan ditampilkan melalui aplikasi mobile. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor inframerah bekerja efektif dalam mendeteksi objek dengan akurasi tinggi, sedangkan pengiriman data melalui NodeMCU berjalan stabil. Sistem ini terbukti mampu meningkatkan akurasi pencatatan, mempercepat rekapitulasi data produksi, serta memungkinkan pemantauan performa secara real-time.[3]

2.2. Sistem

Sistem dapat didefinisikan sebagai sekumpulan komponen yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam konteks ini, referensi jurnal yang relevan dapat ditemukan dalam berbagai publikasi yang membahas definisi dan aplikasi sistem dalam berbagai bidang.[4]

Sistem adalah sekumpulan elemen atau komponen yang saling berinteraksi dan bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam konteks ini, sistem dapat terdiri dari berbagai elemen, termasuk manusia, mesin, proses, dan informasi, yang berfungsi secara terintegrasi untuk menghasilkan output yang diinginkan. Sistem dapat ditemukan dalam berbagai bidang, seperti teknologi informasi, manajemen, dan rekayasa, dan sering kali dianalisis untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas.[5]

2.3. Counting

Sistem *Counting* adalah sistem yang digunakan untuk menghitung jumlah objek dalam suatu area tertentu secara otomatis, menggunakan sensor atau perangkat penginderaan yang memproses sinyal untuk mendeteksi keberadaan dan perubahan jumlah objek.[6]

2.4. Monitoring

Monitoring merupakan suatu aktivitas yang bertujuan untuk memantau atau mengamati sesuatu.[7] *Monitoring* adalah tindakan pemantauan yang dapat didefinisikan sebagai kesadaran terhadap informasi yang ingin diketahui. Pemantauan pada tingkat tinggi dilaksanakan dengan tujuan untuk mengukur

perkembangan dari waktu ke waktu, entah itu mendekati tujuan atau menjauh darinya. Maka dapat disimpulkan *monitoring* adalah proses pengawasan yang dilakukan secara *real-time* untuk memastikan suatu sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan.[8]

2.5. Velg

Velg adalah komponen roda kendaraan yang berfungsi sebagai tempat menempatkan ban serta menjadi penyambung antara ban dan as roda. *Velg* merupakan bagian dari roda kendaraan yang menjadiudukan ban dan berfungsi mentransfer gaya putar dari as roda ke ban.[9]

2.6. Konveyor

Konveyor adalah salah satu peralatan penanganan material terbaik yang digunakan untuk memindahkan material dari satu titik ke titik lainnya,. *konveyor* sangat berguna terutama dalam aplikasi yang melibatkan pemindahan material yang berat atau besar.[10]

2.7. Internet of Things (IOT)

Internet of Things (IoT) adalah teknologi yang menghubungkan berbagai perangkat fisik seperti sensor, mesin, dan peralatan produksi ke jaringan internet, sehingga perangkat tersebut dapat mengirim, menerima, dan bertukar data secara real-time tanpa memerlukan interaksi langsung manusia.[11]

IoT telah diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk pertanian, kesehatan, dan manufaktur. Dalam industri manufaktur, *IoT* memungkinkan pemantauan dan pengendalian proses produksi secara otomatis, yang dapat mengurangi kesalahan manusia dan meningkatkan produktivitas [12]

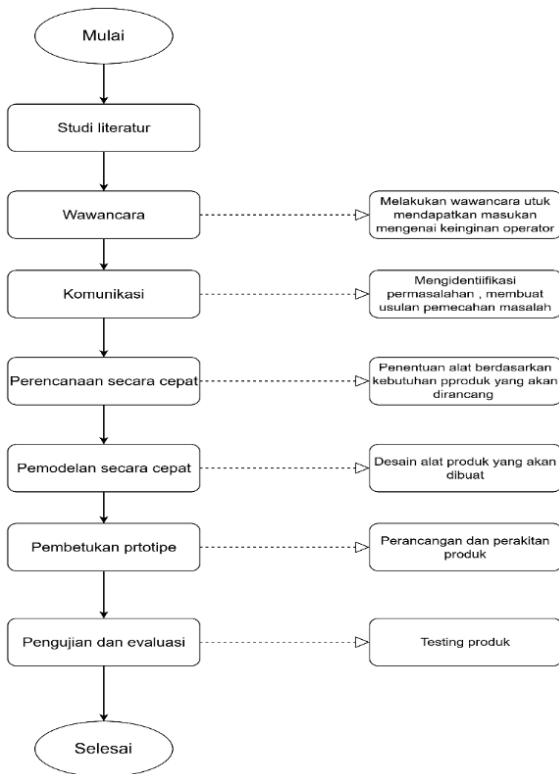
2.8. Blynk

Blynk Merupakan platform sistem operasi iOS, Android maupun windows sebagai kendali pada modul *Arduino, Raspberry Pi, ESP8266* dan perangkat sejenis lainnya melalui internet[13]. *User* dari aplikasi *Blynk* sangat mudah, untuk dan juga dapat menggunakan *android, ios ataupun windows*. Aplikasi *Blynk* tidak terikat dengan komponen atau chipmanapun, namun harus mendukung board dengan memiliki akses *wi-fi* untuk dapat berkomunikasi antar hardware yang digunakan.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian adalah panduan yang membantu dalam memecahkan masalah yang dihadapi. Untuk memastikan penelitian ini berjalan sesuai rencana, penting untuk memiliki kerangka penelitian yang jelas. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan tahapan dari model prototipe sebagai pendekatan untuk mengembangkan solusi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

3.2. Studi Literatur

Melakukan kajian pustaka untuk memahami konsep dasar mengenai teknologi IoT, sensor inframerah, dan platform *NodeMCU ESP8266*. Penelitian ini juga akan mencakup studi tentang aplikasi Blynk dan bagaimana sistem *monitoring* berbasis IoT dapat diterapkan dalam industri.

3.3. Wawancara

Melakukan wawancara dengan atasan kerja dan juga operator mesin di bagian machining untuk mendapatkan masukan mengenai kebutuhan dan harapan mereka terhadap sistem monitoring dan penghitungan objek. Wawancara ini dapat memberikan perspektif tambahan yang berguna dalam pengembangan sistem.

3.4. Komunikasi

Identifikasi Setelah wawancara dilakukan dengan instansi terkait, diperoleh beberapa masalah terkait jumlah perhitungan target produksi perjam dan laporan akhir shift, potensi penurunan kualitas akibat tidak bisa melakukan pengecekan secara intens menjadi masalah utama. Alat *monitoring* dibutuhkan untuk memantau jumlah produksi mesin, sehingga operator bisa lebih fokus ke pengecekan visual *velg* dan kualitas.

3.5. Perencanaan Secara Cepat

Untuk merancang sistem *counting* dan *monitoring velg* dibutuhkan perangkat yang mampu memenuhi kebutuhan dalam perancangan alat ini. Adapun alat dan bahan yang digunakan dipilih

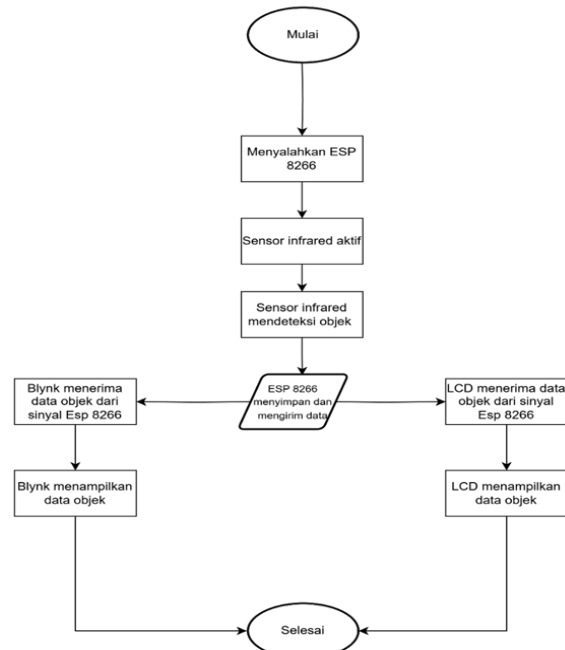
berdasarkan dengan kebutuhan sistem, serta mempertimbangkan efisiensi dan efektivitas dalam pengoperasiannya.

3.6. Pemodelan Secara Cepat

Pada tahap ini penulis melakukan perancangan berdasarkan hasil studi literatur dan analisis kebutuhan sistem pada tahapan ini meliputi scenario Flowchart alur sistem dan skema Prototipe.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Flowchart Sistem Alur



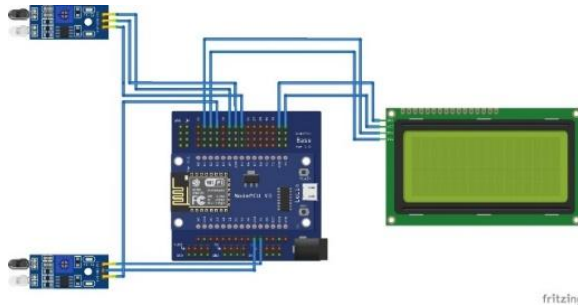
Gambar 2. Flowchart Sistem Alur

Keterangan :

- Modul Wi-Fi *ESP8266* dinyalakan dan mulai beroperasi sebagai pusat kendali dan pengirim data.
- Sensor *Infrared* Aktif Sensor *infrared* (seperti FC-51) mulai bekerja dan siap mendeteksi objek yang berada di depan sensor.
- Sensor *Infrared* Mendeteksi Objek Jika ada objek terdeteksi, sensor mengirimkan sinyal digital (HIGH/LOW) ke mikrokontroler (dalam hal ini, *ESP8266*).
- ESP8266* menyimpan data dan mengirimkannya ke dua arah: ke aplikasi *Blynk* dan ke *LCD*.
- Jalur A: Ke Aplikasi *Blynk* > *Blynk* menerima data dari *ESP8266*. Aplikasi *Blynk* di HP menerima data objek yang dikirim melalui WiFi. *Blynk* menampilkan data objek
- Jalur B: Ke *LCD* > *LCD* menerima data dari *ESP8266*. *LCD* menerima sinyal digital dari *ESP* dan siap menampilkan informasi. *LCD* menampilkan data objek
- Informasi seperti jumlah objek atau status sensor ditampilkan di layar *LCD* 20x4.

- h. Proses selesai untuk satu siklus deteksi dan pengiriman data. Sistem akan terus mengulang saat objek lain terdeteksi.

4.2. Rangkaian Hardware Sistem



Gambar 3. Rangkaian Hardware

Keterangan :

- NodeMCU ESP8266
- Baseplate NodeMCU ESP8266
- Sensor Infrared
- LCD 20x4

Tabel 1. Rangkaian Pin LCD

Pin Sensor	Terhubung ke Pin Nodemcu
VCC	VIN (3V)
GND	GND
SCL	D1(GPIO5)
SDA	D2(GPIO4)

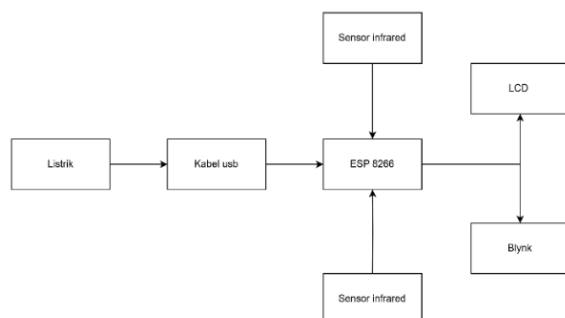
Tabel 2. Rangkain Pin Sensor 1

Pin Sensor	Terhubung ke Pin Nodemcu
VCC	VIN (atau 3V via regulator)
GND	GND
OUT	D3 (GPIO8)

Tabel 3. Rangkaian Pin Sensor 2

Pin Sensor	Terhubung ke Pin Nodemcu
VCC	VIN (atau 3V via regulator)
GND	GND
OUT	D3 (GPIO2)

4.3. Rangkaian Blok Diagram



Gambar 4. Rangkaian Blok Diagram

Keterangan :

- Listrik berfungsi sebagai sumber daya utama sistem.
- Kabel USB berfungsi Menyalurkan daya dan juga komunikasi data (jika diperlukan) ke *mikrokontroler*. Kabel ini menyuplai daya ke *ESP8266* dari sumber listrik.
- Sensor *Infrared* berfungsi Mendeteksi objek atau gerakan di depannya. Sensor ini mengirimkan data digital saat objek terdeteksi.
- NodeMCU ESP8266* merupakan Otak dari sistem. Menerima data dari sensor *infrared* kemudian mengirimkan data ke *LCD* untuk ditampilkan secara local, dan mengirimkan data ke *cloud* melalui *Wi-Fi* ke aplikasi *Blynk*.
- LCD* berfungsi Menampilkan data hasil deteksi sensor secara langsung.
- Blynk* Berfungsi untuk *monitoring* jarak jauh menerima data dari *ESP8266* via *Wi-Fi* dan menampilkan data tersebut pada smartphone secara *real-time*.

4.4. Pengujian Aplikasi Blynk



Gambar 5. Pengujian Blynk

Gambar 5 menunjukkan bahwa mesin satu menghitung jumlah yang melewati sensor dan mesin dua juga menghitung jumlah yang melewati sensor kemudian jumlah dari kedua mesin tersebut di akumulasi di total. Kemudian grafik dibawah menunjukan secara real time ketika masing-masing sensor menghitung jumlah data yang di sensor.

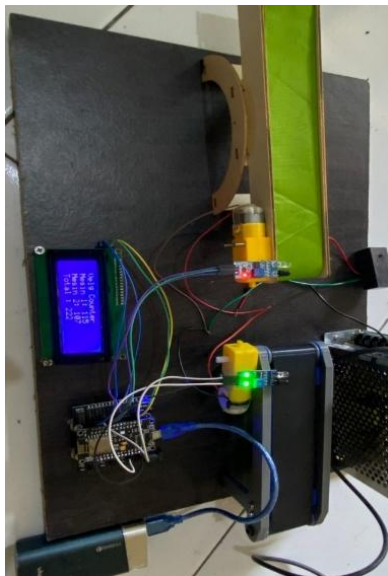
4.5. Pengujian Sistem

Tabel Pengujian *Blackbox* yaitu menunjukkan fungsi cara kerja perangkat Lunak apakah sudah berjalan sebagaimana mestinya. Pengujian ini dilakukan oleh pembuat sistem sehingga dapat mengetahui hasil pembuat sistem apakah setiap fungsi dari sistem sudah berhasil atau masih ada kesalahan. Hasil dari pengujian tersebut terdapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Pengujian Black Box Testing

No	Komponen	Pengujian	Input / Kondisi	Output yang Diharapkan	Hasil
1	NodeMCU ESP8266	Koneksi WiFi	SSID dan password valid	NodeMCU berhasil terhubung ke WiFi dan Blynk	Sukses
2	NodeMCU ESP8266	Autentikasi ke Blynk Cloud	Token Blynk valid	NodeMCU terhubung ke server dan siap kirim data	Sukses
3	Sensor Infrared	Deteksi objek	Objek didekatkan ke sensor	Output sensor berubah menjadi LOW (terdeteksi)	Sukses
4	Sensor Infrared	Tidak ada objek	Tidak ada benda di depan sensor	Output tetap HIGH (tidak terdeteksi)	Sukses
5	Sensor Infrared	Responsivitas sensor	Objek bergerak bolak-balik	Sensor mendeteksi setiap perubahan dengan cepat	Sukses
6	LCD 20x4 (I2C)	Inisialisasi LCD	NodeMCU dinyalakan	Layar LCD menyala, backlight aktif	Sukses
7	LCD 20x4 (I2C)	Tampilkan teks awal	Program mulai dijalankan	Teks "Counting Objek" muncul di baris pertama LCD	Sukses
8	Blynk	Mereset/ mulai dari nol	Klik tombol reset di Mikrokontroler	Blynk tereset dengan tampilan Kembali ke hitungan awal(nol)	Gagal

4.6. Bentuk Prototype



Gambar 6. Prototype

Gambar 6. adalah bentuk *prototype* sistem *counting* dan *monitoring* *velg* konveyor proses *machining* PT X berbasis *Internet of Things (IoT)*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem *counting* dan *monitoring* *velg* berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dirancang menggunakan sensor *infrared* dan *NodeMCU ESP8266* terbukti bisa berjalan dengan baik. Sistem ini akan menggantikan proses pencatatan manual yang selama ini menyebabkan ketidaksesuaian jumlah barang dan menurunkan efisiensi kerja. Dengan mengimplementasikan sistem otomatis ini, proses penghitungan akan menjadi lebih akurat, cepat, dan dapat dipantau secara real-time melalui aplikasi Blynk.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Chui, M. Collins, and M. Patel, "The Internet of Things: Catching up to an accelerating opportunity," 2021.

- [2] A. Baji and U. Patil, *Study of Different Types of Conveyor System And Their Use According To The Various Needs of Different Industries*. 2023.
- [3] E. Sitompul, T. Wulandari, and M. Galina, "A Prototype of an IoT-based Production Performance and Quality Monitoring System Using NodeMCU ESP8266," *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, vol. 21, no. 1, pp. 45–62, Apr. 2022, doi: 10.31358/techne.v21i1.306.
- [4] M. Ridwan *et al.*, *Sistem informasi manajemen*. Penerbit Widina, 2021.
- [5] R. Pahlevi, M. B. Kusnadi, M. A. Setiawan, and C. Charlotha, "Kontrol 3D Printer Berbasis Arduino," in *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan*, 2021, pp. 8–14.
- [6] E. Hagenaars, A. Pandharipande, A. Murthy, and G. Leus, "Single-Pixel Thermopile Infrared Sensing for People Counting," *IEEE Sens J*, vol. 21, no. 4, pp. 4866–4873, Feb. 2021, doi: 10.1109/JSEN.2020.3029739.
- [7] R. Aditya, V. Handrianus Pranatawijaya, P. Bagus Adidiana Anugrah Putra, J. Hendrik Timang, K. Palangkaraya, and K. Tengah, "Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Kegiatan Menggunakan Metode Prototype," 2021.
- [8] F. R. Rinawan *et al.*, "Posyandu application for monitoring children under-five: a 3-year data quality map in Indonesia," *ISPRS Int J Geoinf*, vol. 11, no. 7, p. 399, 2022.
- [9] A. B. Prasetyo, K. A. Sekarjati, Sutrisna, and I. P. A. Assagaf, "Analisis Frekuensi Natural Velg Ring 16 Menggunakan Finite Element Method," *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XVII Tahun 2022 (ReTII)*, pp. 354–359, Nov. 2021.
- [10] A. K. Baji and U. Patil, "Study of Different Types of Conveyor System And Their Use According To The Various Needs of Different Industries," 2023. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/371701602>

- [11] H. S. F. Fadhlullah, A. Widodo, K. A. Rahman, R. P. Pradana, and N. A. Trisyadnan, "PENGARUH INTERNET OF THINGS (IOT) DALAM INDUSTRI THE IMPACT INTERNET OF THINGS (IOT) IN INDUSTRY," *Jurnal GEMBIRA (Pengabdian Kepada Masyarakat)*, vol. 2, no. 5, Oct. 2024.
- [12] I. H. Khan and M. Javaid, "Role of Internet of Things (IoT) in adoption of Industry 4.0," *Journal of Industrial Integration and Management*, vol. 7, no. 04, pp. 515–533, 2022.
- [13] I. Syukhron, "Penggunaan Aplikasi Blynk untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar berbasis IoT," *Electrician: Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, vol. 15, no. 1, pp. 1–11, 2021.