



p-ISSN 2085-8507
e-ISSN 2722-3280

TECHNOLOGIC

VOLUME 15 NOMOR 2 | DESEMBER 2024

POLITEKNIK ASTRA

Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330

Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821

www.polytechnic.astra.ac.id

Email: editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id

DEWAN REDAKSI

Technologic

Ketua Editor:

Dr. Ir. Setia Abikusna, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. (Politeknik Astra)

Dewan Editor:

Lin Prasetyani, S.T., M.T. (Politeknik Astra)
Dr. Rida Indah Fariani, S.Si., M.T.I (Politeknik Astra)
Dr. Yohanes Tri Joko Wibowo, S.T., M.T. (Politeknik Astra)
Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng (Politeknik Negeri Sriwijaya)

Mitra Bestari:

Abdi Suryadinata Telaga, Ph.D. (Politeknik Astra)
Dr. Eng. Agung Premono, S.T., M.T. (Universitas Negeri Jakarta)
Harki Apri Yanto, Ph.D. (Politeknik Astra)
Dr. Ir. Lukas, MAI, CISA, IPM (Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya)
Prof. Dr. Ir. Muhammad Mukhlisin MT., IPM. (Politeknik Negeri Semarang)
Dr. Ir. Sirajuddin, ST., MT., IPU (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)
Dr. Eng. Syahril Ardi, S.T., M.T. (Politeknik Astra)
Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng. (Politeknik Negeri Sriwijaya)

Asisten Editor:

Asri Aisyah, A.md. (Politeknik Astra)
Kristina Hutajulu, S.Kom., M.Kom. (Politeknik Astra)

Kantor Editor:

Politeknik Astra
Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330
Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821
www.polytechnic.astra.ac.id
Email: editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id

EDITORIAL

Pembaca yang budiman,

Puji syukur kita dapat berjumpa kembali dengan Technologic Volume 15 No. 2, Edisi Desember 2024.

Pembaca, Jurnal Technologic Edisi Desember 2024 kali ini berisi 10 manuskrip.

Atas nama Redaksi dan Editor, kami do'akan semoga dalam keadaan sehat selalu, dan semoga di tahun 2025 semakin sukses dan berjaya, tak lupa kami haturkan terima kasih atas kepercayaan para peneliti dan pembaca, serta selamat menikmati dan mengambil manfaat dari terbitan Jurnal Technologic kali ini.

Perlu kami sampaikan bahwa saat ini Jurnal Technologic masih dalam proses akreditasi jurnal, mohon dukungan dari para peneliti dan pembaca agar proses tersebut lancar dan mendapat hasil yang maksimal.

Selamat membaca!

DAFTAR ISI

INTEGRASI <i>BUILDING INFORMATION MODELING</i> (BIM) DAN <i>AUGMENTED REALITY</i> (AR) PADA <i>WAYFINDING SYSTEM</i> DI KAMPUS POLITEKNIK ASTRA (STUDI KASUS: AREA UPT. SIPIL)	1
Andrias Rianu Saputro dan Dica Rosmyanto	
MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PROSES <i>BLEEDING</i> SISTEM REM DENGAN SST <i>BRAKE BLEEDER</i> DI PT XYZ	8
M Asyraf Fala, Wanda, Rusdi Febriyanto, Yohanes Agung Purwoko, dan Elroy FKP Tarigan	
PERANCANGAN SISTEM OTOMASI MESIN PEMBUAT WADAH MAKAN RAMAH LINGKUNGAN DARI PELEPAH PINANG BERBASIS PLC	15
Lin Prasetyani , Khairunnisa Cahya, Muhammad Iqbal , Naila Zalfa, dan Pengki Mulyanto	
OPTIMASI PENGGUNAAN LAMPU PADA AREA PAINTING DI PT X DITINJAU DARI ENERGI DAN EMISI DENGAN MENGGUNAKAN BIM	23
Mohamad Heri Sukantara, Herdimas, dan Putri Sheila Wulandari	
PENINJAUAN KEMBALI GEDUNG PRODUKSI PT.X MENURUT SNI 1726:2012 DAN PEMBARUAN SNI 1726:2019 MENGGUNAKAN SOFTWARE ETABS	30
Henkhi Krismayanto , dan Bimo Satria Wibowo	
RANCANG BANGUN APLIKASI SURVEI KEPUASAN PELANGGAN BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN: STUDI KASUS DI PT XYZ	37
Rinald Pintara Paningku, Arie Kusumawati, Raden Rara Kartika Kusuma Winahyu	
EFISIENSI PENGAMBILAN DATA PENJUALAN PRODUK PADA SAP HYBRIS MELALUI IMPLEMENTASI <i>ROBOTIC PROCESS AUTOMATION</i> (RPA) DI PT PQRS	46
Sasmito Budi Utomo, Alifya Nika Gusma, dan Muhammad Tessar Radiputro	
PERANCANGAN STRUKTUR PANEL SURYA DENGAN SISTEM PERGERAKAN SEMI OTOMATIS UNTUK PRODUK <i>TOWER LAMP LS4-2000</i>	55
Pramana Sidik , Heri Sudarmaji	
PENENTUAN SKALA PRIORITAS PERBAIKAN JALAN DENGAN METODE <i>ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS</i> PADA PERKEBUNAN SAWIT	65
K. Setiawati, Andry Wisnu Prabowo, Inggar Wahyu	
ANALISIS FAKTOR KERUSAKAN JALAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA PADA AKSES JALAN PERKEBUNAN SAWIT	71
K. Setiawati, M. D. Ayandi	

PERANCANGAN SISTEM OTOMASI MESIN PEMBUAT WADAH MAKAN RAMAH LINGKUNGAN DARI PELEPAH PINANG BERBASIS PLC

Lin Prasetyani , Khairunnisa Cahya, Muhammad Iqbal , Naila Zalfa, dan Pengki Mulyanto*

1. Program Studi Mekatronika, Politeknik Astra
E-mail: Pengki.Mulyanto@polytechnic.astra.ac.id*

Abstract-- In the replacement of styrofoam material and to support environmental sustainability, an environmentally friendly food container manufacturing machine was developed that uses areca nut fronds as the main raw material. This machine is designed to carry out automatic processes starting from cleaning, cutting, heating, forming, and coating to providing UV light to food containers. This system has a Human Machine Interface (HMI) based on Programmable Logic Control (PLC) to simplify operation and monitoring. HMI allows operators to control and monitor the entire production process efficiently. PLC systems automate workflows and ensure consistency and quality of products produced. Implementation of this technology not only improves K3 production but also supports environmentally friendly initiatives by utilizing natural raw materials. Tests and evaluations show that this machine can produce quality food containers that comply with industry standards—in addition, using areca palm fronds as raw material offers a sustainable solution that can reduce negative impacts on the environment. This food container-making machine makes a significant contribution to the development of environmentally friendly disposable products.

Kata Kunci : Areca nut, Automation, HMI, PLC

Abstrak-- Upaya mengurangi penggunaan styrofoam dan mendukung keberlanjutan lingkungan, dikembangkan perancangan sistem sebuah mesin pembuat wadah makanan ramah lingkungan yang memanfaatkan pelepah pinang sebagai bahan baku utama. Mesin ini dirancang untuk melakukan proses otomatis mulai dari pembersihan, pemotongan, pemanasan, pembentukan, coating hingga providing sinar UV terhadap wadah makanan. Sistem ini dilengkapi dengan antarmuka Human Machine Interface (HMI) berbasis Programmable Logic Control (PLC) guna mempermudah pengoperasian dan monitoring. HMI memungkinkan operator untuk mengontrol dan memantau seluruh proses produksi secara efisien. Sistem PLC mengotomatiskan alur kerja dan memastikan konsistensi serta kualitas produk yang dihasilkan. Implementasi teknologi ini tidak hanya meningkatkan K3 produksi tetapi juga mendukung inisiatif ramah lingkungan dengan memanfaatkan bahan baku alami. Simulasi dan evaluasi sistem kontrol menunjukkan bahwa mesin ini mampu menghasilkan wadah makanan menggunakan sistem otomasi industri. Selain itu, penggunaan pelepah pinang sebagai bahan baku menawarkan solusi berkelanjutan yang dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Mesin pembuat wadah makanan ini memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan produk sekali pakai ramah lingkungan.

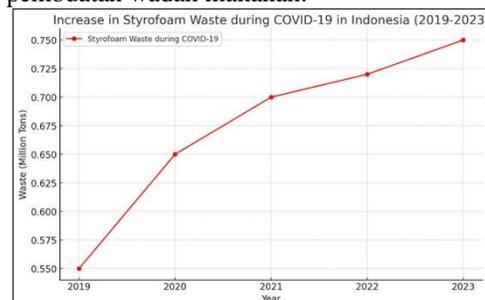
Kata Kunci : Pelepah pinang, Otomasi, HMI, PLC

I. PENDAHULUAN

Permasalahan lingkungan pada era modern saat ini menjadi salah satu isu global yang sangat mendesak untuk diatasi. Salah satu kontributor terbesar terhadap pencemaran lingkungan adalah limbah styrofoam, yang membutuhkan waktu ratusan tahun untuk terurai. Penggunaan wadah makanan dari plastik sekali pakai telah menyumbangkan perkembangan signifikan terhadap jumlah volume sampah plastik yang mengotori lingkungan. Berikut statistik penggunaan sampah plastik sejak tahun 2019-2023. Berdasarkan data tersebut diperlukan alternatif ramah lingkungan untuk menggantikan wadah makanan berbahan plastik.

Pelepah pinang (*Areca catechu*) merupakan salah satu bahan alami yang berpotensi besar sebagai alternatif material ramah lingkungan. Pelepah pinang

mudah didapatkan di negara-negara tropis seperti Indonesia. Selama ini pelepah pinang sering dianggap sebagai limbah pertanian yang tidak dimanfaatkan secara optimal. Padahal, pelepah pinang memiliki sifat fisik dan mekanis yang cocok untuk dijadikan bahan baku pembuatan wadah makanan.



Gambar 1. Statistik Hasil Sampah Plastik

Pemanfaatan pelepah pinang sebagai bahan dasar pembuatan wadah makanan tidak hanya membantu mengurangi limbah plastik tetapi juga memberikan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat pedesaan yang membudidayakan pohon pinang. Untuk mengoptimalkan proses produksi wadah makanan dari pelepah pinang, diperlukan teknologi yang efisien dan modern.

Teknologi *Human Machine Interface* (HMI) berbasis *Programmable Logic Control* (PLC) hadir sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi. HMI memungkinkan operator untuk memantau dan mengendalikan proses produksi secara real-time, sementara PLC memberikan kontrol otomatis terhadap seluruh tahapan produksi. Penggunaan teknologi ini tidak hanya memastikan konsistensi dan kualitas produk, tetapi juga mengurangi kesalahan manusia agar dapat meningkatkan produktivitas produksi.

Pengembangan mesin pembuat wadah makanan ramah lingkungan dari pelepah pinang yang dilengkapi dengan HMI dan PLC bertujuan untuk menciptakan solusi yang berkelanjutan dan inovatif. Pada penelitian ini tujuan utama adalah membuat simulasi melalui HMI dengan membuat pemrograman PLC dan HMI. Selain itu untuk mendukung perancangan dan tindak lanjut juga dibuat wiring elektrik mesin dan komponen yang dibutuhkan. Mesin ini diharapkan dapat menghasilkan wadah makanan yang berkualitas tinggi dan memenuhi standar industri, serta mengurangi ketergantungan pada plastik sekali pakai. Selain itu, project ini juga mendukung ekonomi sirkular dengan memanfaatkan sumber daya alam yang terbarukan dan mudah terurai, sehingga dapat memberikan dampak positif bagi lingkungan dan masyarakat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pelepah pinang adalah bagian dari pohon pinang (*Areca catechu*), yang merupakan tangkai atau batang yang menyokong daun-daun pinang. Pohon pinang sendiri termasuk dalam keluarga palem (*Arecaceae*) dan tumbuh di wilayah tropis, terutama di Asia Tenggara, India, dan beberapa bagian Pasifik. Struktur dan komposisi pelepah pinang terdiri dari serat-serat alami yang memberikan kekuatan dan ketahanan. Biasanya keras dan tebal, mampu menyokong daun-daun pinang yang besar. Pelepah pinang merupakan bahan alami yang dapat terurai secara hayati, menjadikannya ramah lingkungan dan mengurangi

ketergantungan pada bahan-bahan plastik juga sintetis yang sulit terurai. Pelepah pinang digunakan untuk membuat berbagai produk kerajinan karena sifatnya yang kuat dan mudah dibentuk. [1], [2]

Human Machine Interface (HMI) merupakan sebuah perangkat atau mesin yang digunakan sebagai antarmuka atau interface dari suatu proses tertentu yang terjadi di PLC. Proses tersebut bisa meliputi pembacaan nilai sensor atau pengendalian aktuator, tergantung dari logika yang tertanam pada PLC. HMI [3], [4] pada dasarnya berfungsi untuk memvisualisasikan data hasil pengukuran sensor atau proses otomatisasi yang terjadi pada *Programmable Logic Controller* (PLC). Visualisasi HMI dapat berupa grafik, nilai dalam bentuk angka, diagram, tombol, dan lain-lain. Tujuan penggunaan HMI pada PLC adalah agar data yang dikirim oleh PLC mudah dibaca dan dipahami oleh manusia.

Programmable Logic Controller (PLC) adalah perangkat elektronik yang digunakan dalam sistem otomatisasi untuk mengendalikan berbagai proses. Perangkat ini dirancang untuk menggantikan penggunaan relai elektromekanik yang memerlukan kabel yang rumit dan pemeliharaan yang lebih sulit. PLC memudahkan memprogram fungsi-fungsi kontrol yang kompleks dalam sistem otomatis dengan lebih mudah. PLC berfungsi sebagai otak cerdas yang mengontrol operasi berbagai perangkat dalam sistem otomatis. Perangkat ini menerima input dari sensor dan perangkat lainnya, memprosesnya sesuai dengan program yang telah diprogram, dan menghasilkan output yang dikirim ke perangkat-perangkat yang dikendalikan. [5], [6]

Konveyor merupakan sistem mekanik yang mempunyai fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain, konveyor dapat digunakan untuk mengangkut material secara mendatar dan miring. Konveyor memiliki macam-macam jenis dan karakteristik barang yang diangkut. Jenis-jenis konveyor antara lain ialah *Apron, Flight, Overhead Pivot, Car, Bucket, Screw, Roller, Vibrating, Pneumatic, dan Hidraulic*. Konveyor banyak dipakai di industri untuk alat transportasi barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan. Dalam kondisi tertentu, konveyor banyak dipakai karena mempunyai nilai ekonomis dibanding transportasi berat seperti truk dan mobil pengangkut. Perpindahan tempat tersebut harus mempunyai lokasi yang tetap agar sistem konveyor mempunyai nilai ekonomis.

Silinder pneumatik merupakan alat mekanis yang menghasilkan gaya dengan menggunakan energi dari

udara bertekanan. Perangkat tersebut terdiri dari piston, batang piston, dan silinder. Tekanan di dalam silinder meningkat ketika udara masuk di satu sisi silinder. Kenaikan tekanan internal menyebabkan piston bergerak ke arah tertentu. Batang piston meneruskan gaya yang dikembangkan ke benda yang akan digerakkan.

Mesin cetak merupakan alat mekanikal yang digunakan untuk membentuk atau mengubah bentuk suatu material dengan menerapkan tekanan khusus. Proses ini umumnya melibatkan pemanasan material untuk memudahkan pembentukan. Mesin press sering digunakan dalam berbagai industri seperti manufaktur, percetakan, dan industri otomotif. Keanekaragaman aplikasinya menjadikan mesin cetak sebagai perangkat kunci dalam dunia manufaktur modern.[7], [8], [9], [10]

Mesin dryer merupakan perangkat yang dirancang untuk menghilangkan kelembapan setelah pencucian dilakukan. Biasanya, mesin ini memanfaatkan panas dan sirkulasi udara untuk menguapkan air dari pakaian. Proses tersebut membuat benda menjadi kering dan siap digunakan.

Mesin UV printing adalah mesin cetak digital yang menggunakan teknologi tinta UV yang dikeringkan melalui sinar ultraviolet. Mesin ini banyak digunakan untuk mencetak permukaan datar pada berbagai material seperti kertas, kain, plastik, kayu, logam, dan lainnya. Proses cetak dengan mesin UV printing dilakukan dengan cara memasukkan desain yang sudah diatur ke dalam sistem mesin, kemudian mesin akan mencetak sesuai dengan desain yang diinputkan. [11]

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Penggunaan Komponen

Mesin ini menggunakan beberapa komponen untuk beroperasi. Komponen ini berdasarkan fungsinya terdiri dari *input*, proses, dan *output*. Berikut ini adalah komponen yang digunakan.

1. Omron CP1E N20 1/0

Programmable Logic Controller (PLC) yang berfungsi sebagai otak dari sistem otomasi. PLC menerima sinyal dari komponen input, memprosesnya berdasarkan program yang telah ditulis, dan kemudian menghasilkan sinyal output untuk mengendalikan komponen output.

2. HMI Omron NB7w”

HMI menjadi alat kontrol (pengendali) dan juga menjadi alat yang menunjukkan data dan proses yang digunakan dalam mengatur dan memonitoring kerja

mesin. HMI telah menerapkan teknologi layar sentuh (Touch Screen) sehingga lebih memudahkan dalam menggunakannya.

3. Conveyor

Conveyor berfungsi sebagai perangkat sederhana yang mampu berpindah dari satu lokasi ke lokasi lain sebagai sarana untuk mengangkut barang, mulai dari kapasitas kecil hingga besar sebagai solusi transportasi yang efisien dan cepat.

4. Silinder Pneumatik

Silinder pneumatik adalah perangkat yang dapat mengubah energi udara bertekanan menjadi gerakan linear. Perangkat ini disebut juga aktuator pneumatik yang digunakan pada sistem otomasi industri untuk melakukan berbagai tugas mekanis.

5. Push Button

Push button adalah salah satu komponen elektronika yang fungsinya ketika digunakan untuk berinteraksi, tombol ini bisa memutus hubungan atas suatu aliran. Pemutusan ini terjadi akibat dampak dari pengalihan dari satu konduktor ke konduktor lainnya.

6. Lampu

Lampu sebagai indikator mesin, yang akan menandakan kondisi mesin on/off. Lampu menyala menandakan mesin sedang berjalan/on, sedangkan jika lampu mati menandakan mesin tidak berjalan/off.

7. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi yang digunakan sebagai alarm.

8. Sensor Red Switch

Sensor red switch merupakan sensor elektrik yang dioperasikan dengan memanfaatkan medan magnet sebagai pengubah kondisinya atau secara ringkas disebut sensor magnet karena akan aktif jika terkena lempengan magnet.

9. Selector Switch

Selector Switch adalah jenis sakelar yang bisa diputar ke kanan, kiri, atau tengah untuk membuka atau menutup kontak listrik. Selector ini berfungsi sebagai auto manual pada mesin.

10. Emergency Switch

Emergency switch atau juga dikenal dengan emergency stop adalah suatu alat kelistrikan yang berfungsi sebagai alat safety untuk mematikan mesin atau sistem kontrol dalam kondisi darurat atau perbaikan.

B. Diagram Alir

Diagram alir pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah: (a). Tahap pertama melakukan studi literatur terkait

informasi tentang pelepas pinang, desain HMI, pemrograman. (b). Tahap kedua adalah analisis kebutuhan sistem, yaitu mengidentifikasi kebutuhan spesifik dari bahan baku yang akan digunakan. (c). Tahap ketiga adalah pengembangan proses produksi dari bahan baku sampai hasil produk jadi. (d). Tahap keempat adalah analisa penyimpanan dan distribusi product. (e). Tahap kelima adalah pengembangan sistem kerja alat hingga tersusun menjadi flowchart. (f). Tahap keenam adalah membuat wiring diagram dan tabel I/O yang digunakan untuk mesin produksi.

IV.HASIL DAN PERANCANGAN

A. Hasil Karya *Design* HMI

Integrasi pada HMI meningkatkan efisiensi pengoperasian dengan menyediakan data *real-time* tentang kinerja sistem. Integrasi ini mengaktifkan pengaturan parameter produksi yang fleksibel, dan memfasilitasi pencatatan data untuk analisis dan perbaikan di masa depan. Dengan demikian berikut adalah tampilan dari HMI untuk sistem yang digunakan.



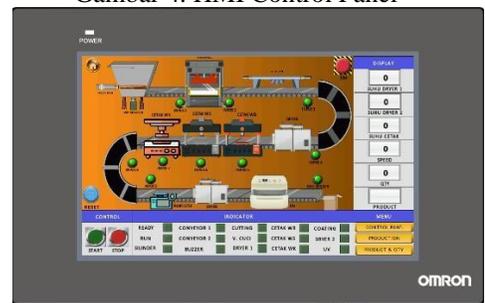
Gambar 2. HMI Cover



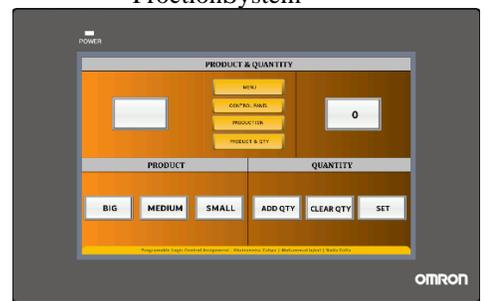
Gambar 3. HMI Menu



Gambar 4. HMI Control Panel



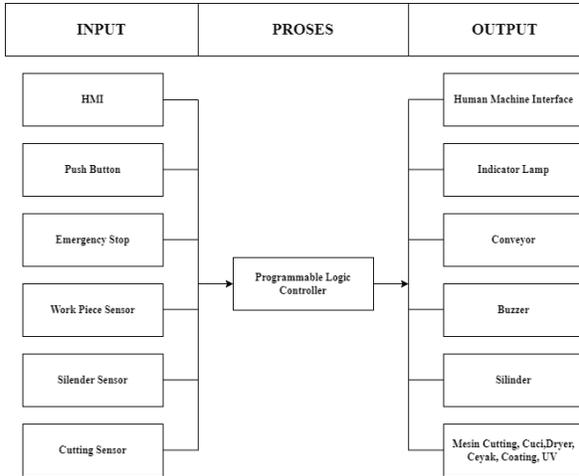
Gambar 5. HMI Automated Ecopack ProctionSystem



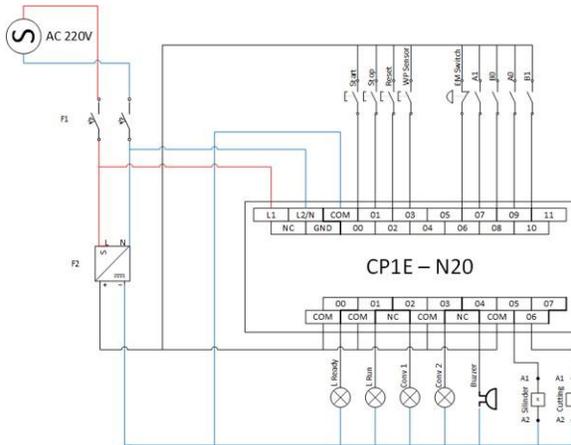
Gambar 6. HMI Product & Quantity

B. Diagram Blok

Sistem ini dirancang dengan tiga bagian utama yaitu *input*, proses, dan *output*, yang masing-masing memiliki peran dan komponen spesifik untuk memastikan keseluruhan sistem berfungsi secara efektif dan efisien. Bagian input terdiri atas beberapa komponen penting seperti, HMI, *Push Button*, *Emergency Stop*, *Work Piece Sensor*, *Silinder Sensor*, dan *Cutting Sensor*. Bagian proses terdiri atas *Programmable Logic Controller (PLC)*, yang merupakan inti dari sistem otomatisasi ini. Bagian *output* terdiri atas beberapa komponen, seperti Human Machine Interface, Indicator Lamp, Conveyor, Buzzer, Silinder, Mesin Cutting Cuci, Dryer, Cetak, Coating, Uv.



Gambar 7. Diagram Blok



Gambar 8. Wiring Diagram

C. Wiring Diagram

Diagram pengkabelan adalah representasi grafis yang menggambarkan secara detail hubungan dan pengaturan koneksi antara komponen elektronik atau perangkat dalam sebuah sistem. Diagram ini menggunakan simbol-simbol standar untuk mengindikasikan kabel, konektor, dan komponen lainnya, serta menunjukkan arah aliran sinyal atau listrik. Berikut wiring diagram yang digunakan pada sistem ini.

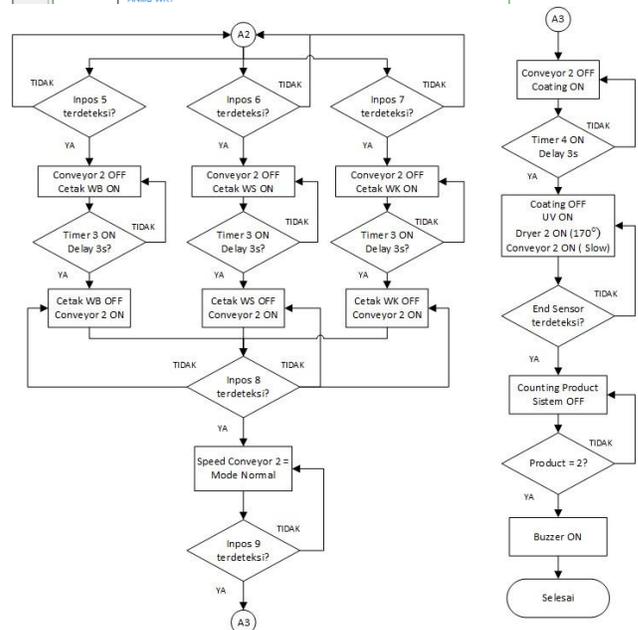
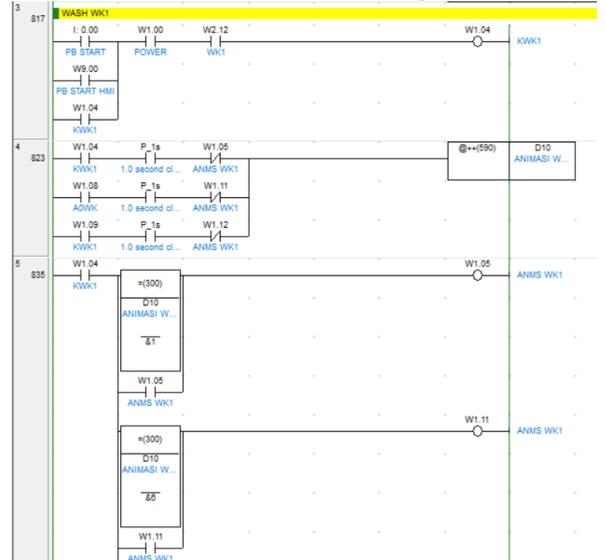
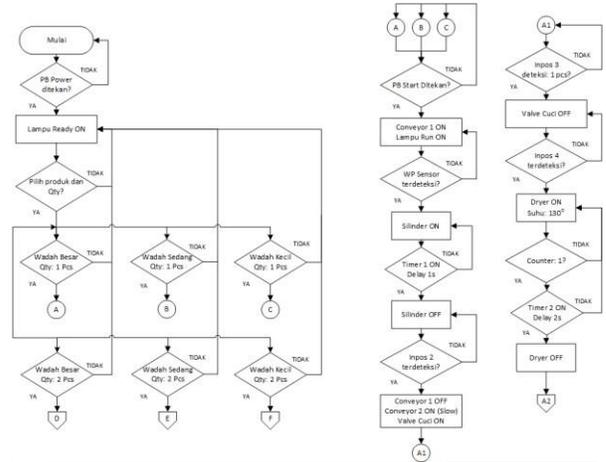
D. Sistem Kerja Alat

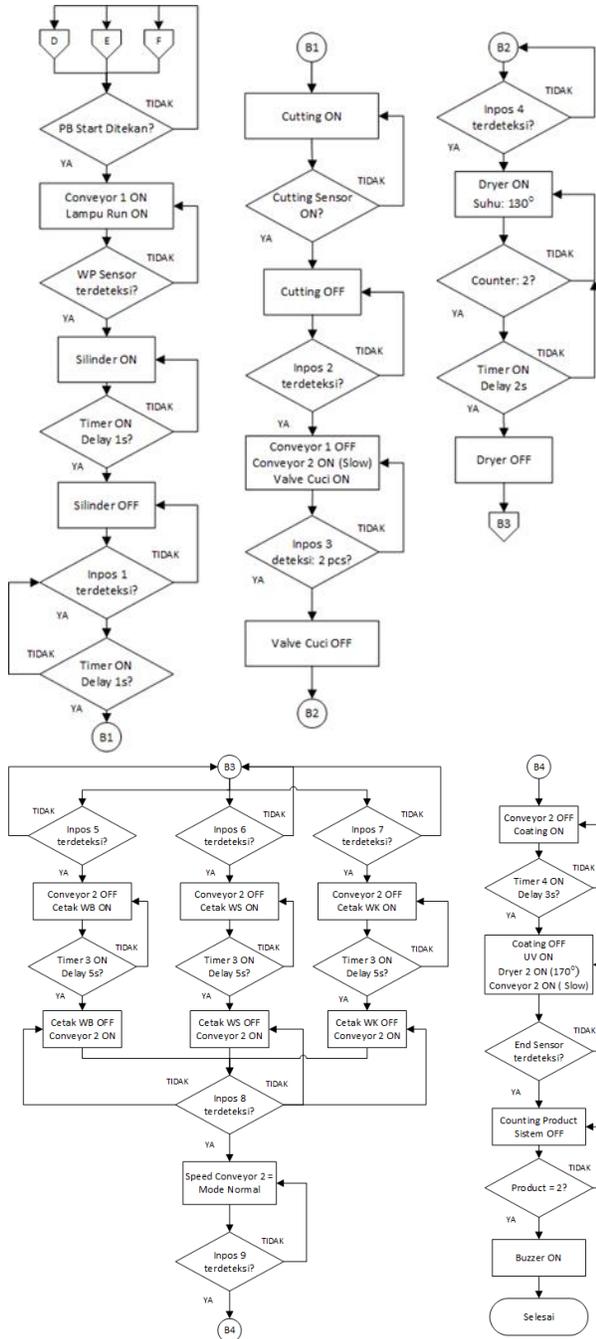
Sistem pembuatan wadah ramah lingkungan dari limbah pelepah pinang secara otomatis ini berbasis PLC dan HMI[12]. Pada sistem ini, terdapat 3 produk wadah yang akan dibuat, yaitu wadah ukuran kecil, ukuran sedang dan ukuran besar. Sistem bisa memproduksi 2 Pcs Product. Terdapat sebuah control panel yang terdiri dari PB Power untuk

menginisialisasi bahwa sistem ready, PB Start untuk memulai sistem, PB Stop untuk menghentikan sistem, PB Emergency untuk keadaan darurat, PB Reset untuk mereset sistem, PB wadah besar, PB wadah sedang, PB wadah kecil, sensor-sensor, dan lampu indikator. Berikut rincian ukuran wadah ramah lingkungan yang dapat dibuat dari mesin ini; (a). Wadah Besar: 18cm x 18cm; (b). Wadah Sedang : 18cm x 11cm; (c). Wadah Kecil : 11cm x 11cm. Keseluruhan mesin belum beroperasi sebelum menekan tombol Power, ketika tombol Power ditekan maka lampu Ready akan On dan sistem siap digunakan. Berikut Standar Operasional Prosedur yang telah dibuat.

1. Operator memilih produk yang akan di produksi (product wadah besar, wadah sedang atau wadah kecil), kemudian memilih jumlah Qty dengan cara menekan tombol Add Qty. Jika operator salah menekan jumlah Qty, maka harus di tekan Clear Qty agar nilai menjadi 0 dan kemudian mengulang menekan jumlah yang benar. Setelah itu menekan tombol Start.
2. Conveyor 1 On dengan kecepatan mode Normal. Pada saat Workpiece Sensor terdeteksi, Silinder akan mendorong pelepah pinang sebanyak 1x. Pada saat silinder mendorong maka A1 akan mendeteksi bahwa silinder telah maju lalu jeda 1 detik silinder akan mundur kembali. Pelepah pinang terbawa oleh Conveyor 1.
3. Inpos Sensor 1 mendeteksi pelepah pinang maka cutting akan dilakukan dengan persyaratan:
 - Qty WB, WS dan WK = 1 pcs, cutting tidak akan dilakukan.
 - Qty WB, WS dan WK = 2 pcs, cutting aktif sebanyak 1x (ON OFF dengan jeda 2s).
4. Setelah itu Inpos Sensor 2 terdeteksi Conveyor 2 ON dan setelah product terakhir terdeteksi di Inpos Sensor 2 maka Conveyor 1 akan OFF, pelepah pinang akan melakukan proses pencucian dan Valve Cuci akan ON, dalam proses pencucian, kecepatan Conveyor 2 ada di mode Slow supaya pencucian lebih efektif.
5. Setelah melakukan pencucian, Inpos Sensor 3 terdeteksi dan sistem pencucian sudah selesai dan Vavle Cuci akan OFF dihitung dari produk terakhir yang terdeteksi. Misal produk yang telah

- dicuci ada 2 pcs, setelah 2 pcs itu terdeteksi maka Valve Cuci akan OFF.
6. Pelepah yang sudah dicuci selanjutnya akan masuk ke proses pengeringan, Inpos Sensor 4 mendeteksi maka Dryer 1 akan ON dengan suhu 130° dan masih menggunakan kecepatan Conveyor 2 di mode Slow. Waktu lama ON oven dihitung dari product terakhir yang terdeteksi. Contoh untuk setiap product menghasilkan 2 pcs, setelah 2 pcs terdeteksi baru timer oven bekerja. Setelah timer aktif maka oven akan OFF.
 7. Inpos 5 / Inpos 6 / Inpos 7 terdeteksi maka Conveyor 2 akan OFF pencetak akan ON dengan suhu 150° selama 3 detik lalu pencetak akan OFF (jika terdapat 2 pcs maka siklus akan berulang 2x). Setelah pencetak OFF maka Conveyor 2 akan ON kembali
 8. Inpos 8 terdeteksi kecepatan Conveyor 2 akan ke mode Normal;
 9. Inpos 9 terdeteksi Conveyor 2 akan OFF dan; coating ON selama 2 detik;
 10. Setelah 2 detik coating akan OFF, Dryer 2 akan ON dengan suhu 170°, UV akan ON dan Conveyor 2 ON dengan mode Slow.
 11. End Sensor terdeteksi akan menghitung jumlah produksi dan tanda selesainya siklus dan sistem akan OFF.;
 12. Jika produksi mencapai 2 pcs maka buzzer akan ON; selama 1 detik tanda product siap di kirim.
 13. PB Stop ditekan maka sistem akan OFF.
 14. Jika ingin memulai sistem kembali, tekan PB Reset.
 15. Emergency ditekan maka sistem OFF dan Buzzer ON. Berikut sistem kerja alat apabila dijabarkan menggunakan Flowchart.





E. Tabel I/O

Tabel 1. Tabel Input

NO	INPUT	ALAMAT	KETERANGAN
1	Start	0.00	Disimulasikan PB 1
2	Stop	0.01	Disimulasikan PB 2
3	Reset	0.02	Disimulasikan PB 3
4	WP Sensor	0.03	Disimulasikan PB 4
5	Emergency Stop	0.06	Disimulasikan Emergency Switch
6	A1	0.07	Disimulasikan Silinder Maju
7	A0	0.09	Disimulasikan Silinder Mundur
8	B0	0.08	Disimulasikan Cutting Off
9	B1	0.10	Disimulasikan Cutting On

Tabel 2. Tabel Output

NO	OUTPUT	ALAMAT	KETERANGAN
1	Lampu Raedy	100.00	Disimulasikan Lampu Putih
2	Lampu Run	100.01	Disimulasikan Lampu Kuning
3	Conveyor 1	100.02	Disimulasikan Lampu Hijau
4	Conveyor 2	100.03	Disimulasikan Lampu Merah
5	Buzzer	100.04	Disimulasikan Buzzer
6	Silinder	100.05	Disimulasikan Silinder A
7	Mesin Cutting	100.06	Disimulasikan Silinder B
8	Valve Cuci	100.07	Disimulasikan di HMI
9	Dryer 1	101.00	Disimulasikan di HMI
10	Dryer 2	101.01	Disimulasikan di HMI
11	Cetak WB	101.02	Disimulasikan di HMI
12	Cetak WS	101.03	Disimulasikan di HMI
13	Cetak WK	101.04	Disimulasikan di HMI
14	Bioplastik	101.05	Disimulasikan di HMI
15	UV	100.06	Disimulasikan di HMI

V. KESIMPULAN

Bahan baku pelepah pinang yang digunakan dalam produksi wadah makanan ini merupakan sumber daya yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Pelepah pinang merupakan bahan yang mudah terurai secara alami, sehingga mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dibandingkan dengan penggunaan plastik. Pemanfaatan pelepah pinang sebagai bahan dasar pembuatan wadah makanan tidak hanya membantu mengurangi limbah plastik tetapi juga memberikan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat pedesaan yang membudidayakan pohon pinang. Untuk mengoptimalkan proses produksi wadah makanan dari pelepah pinang, diperlukan teknologi yang efisien dan modern. Berdasarkan pada pemanfaatan pelepah pinang, mesin ini membantu mengurangi limbah pertanian yang biasanya dibakar atau dibuang begitu saja. Penggunaan limbah pertanian ini sebagai bahan baku memberikan nilai tambah dan manfaat ekonomi bagi sektor pertanian. Perancangan sistem kontrol otomatis mesin ini dirancang untuk memastikan proses produksi yang higienis, penting untuk produk yang akan digunakan sebagai wadah makanan. Produk akhir bebas dari bahan kimia berbahaya, sehingga aman digunakan untuk menyimpan makanan. Sistem otomatis mesin ini memiliki potensi ekonomi yang signifikan, membuka peluang usaha baru dalam industri pengemasan ramah lingkungan. Hal ini dapat memberikan dampak positif pada ekonomi lokal dengan menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan pendapatan dari produk ramah lingkungan. Sistem otomatis ini dirancang untuk melakukan proses otomatis mulai dari pembersihan, pemotongan, pemanasan, pembentukan, coating hingga providing sinar UV terhadap wadah makanan. Sistem ini dilengkapi dengan antarmuka *Human Machine Interface* (HMI) berbasis *Programmable Logic Control* (PLC) untuk memudahkan

pengoperasian dan monitoring. Dengan ini menunjukkan bagaimana teknologi modern seperti PLC dan HMI dapat diterapkan dalam produksi yang ramah lingkungan. Inovasi ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam industri pengemasan ramah lingkungan.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afgianto Eko Putro, *Sistem kontrol dan PLC*. Yogyakarta, 2004.
- [2] W. Budiyanto M, *Pengenalan Dasar-Dasar PLC*. Yogyakarta: Gava Media, 2003.
- [3] M. Tandel, U. Joshi, and A. Golhani, "Scripting engine for SCADA HMI," in *2017 2nd International Conference for Convergence in Technology (I2CT)*, IEEE, Apr. 2017, pp. 492–496. doi: 10.1109/I2CT.2017.8226178.
- [4] D. Ge, "Remote Monitoring System of Expressway Mechanical and Electrical Facilities Based on SCADA-HMI," in *2022 2nd International Conference on Electronic Information Engineering and Computer Technology (EIECT)*, IEEE, Oct. 2022, pp. 115–118. doi: 10.1109/EIECT58010.2022.00028.
- [5] R. Y. L Prasetyani, "Modifikasi Sistem Kontrol Proses Produksi Pada Mesin CBC Grafier dan Autoloader Berbasis PLC CJ1M," *TECHNOLOGIC*, 2021.
- [6] W. S. J. I. L Prasetyani, "Modifikasi Sistem Kontrol dan Penambahan Pendeteksi Tool Drill Patah di Area Machining PT ABC," in *SNEEMO*, Politeknik Manufaktur Astra, 2019.
- [7] L. Prasetyani, A. D. Dini, and E. S. Ma'Arif, "Automation Control Design of An Storage Machine Based on Omron PLC System," in *2021 8th International Conference on Information Technology, Computer and Electrical Engineering, ICITACEE 2021*, 2021. doi: 10.1109/ICITACEE53184.2021.9617469.
- [8] B. L. Prasanna, G. MadhusudhanaRao, S. Kaushaley, S. Nakka, and P. K. Jena, "Automatic Bottle Filling and Capping Machine using SCADA with the Internet of Things," in *2022 OPJU International Technology Conference on Emerging Technologies for Sustainable Development (OTCON)*, IEEE, Feb. 2023, pp. 1–6. doi: 10.1109/OTCON56053.2023.10114011.
- [9] M. Perno, L. Hvam, and A. Haug, "A machine learning digital twin approach for critical process parameter prediction in a catalyst manufacturing line," *Comput Ind*, vol. 151, p. 103987, Oct. 2023, doi: 10.1016/j.compind.2023.103987.
- [10] L. Prasetyani, B. Ramadhan, T. Dewi, and W. Sarfat, "PLC Omron CJ1M CPU-21 Control Modification for Drill Oil Hole Machine in an Automotive Company," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2020. doi: 10.1088/1742-6596/1500/1/012039.
- [11] A. Yaseen and B. S. Kalyan, "PLC/SCADA BASED PRODUCT SORTING AND LOGISTICS WAREHOUSE HANDLING AUTOMATION," in *2022 International Conference on Recent Trends in Microelectronics, Automation, Computing and Communications Systems (ICMACC)*, IEEE, Dec. 2022, pp. 1–6. doi: 10.1109/ICMACC54824.2022.10093675.
- [12] Lesmana, Indra. (2024). *Harga Mesin UV Printing dan Tips Memilihnya*. Diakses pada 2 July 2024, dari <https://www.print.or.id/harga-mesin-uv-printing/>.
- [13] Industrial Quick Search. (2024). *Pneumatic Cylinders*, Diakses pada 2 July 2024, dari <https://www.iqsdirectory.com>.
- [14] Kitoma Indonesia. (2024). *Solenoid Valve Pneumatic*, Diakses pada 2 July 2024, dari <https://www.kitomaindonesia.com>.
- [15] Kelasplc. (2023). *Apa Itu Selector Switch: Jenis, Fungsi, Simbol Dan Cara Pemasangannya*, Diakses pada 3 July 2024, dari <https://www.kelasplc.com/selector-switch/>.
- [16] Arifin, Ashar. (2022). *PLC HMI: Pengertian, Fungsi, Kelebihan Dan Contoh*, Diakses pada 3 July 2024, dari <https://www.carailmu.com/2022/03/hmi-human-machine-interface-plc.html>.