

# Rancang Bangun Pengupas Kelapa Muda Berbasis *Program Logic Controller and Human Machine Interface*

<sup>1</sup>Charis Fathul Hadi, <sup>2</sup>Muliyono

<sup>1,2</sup> Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi

<sup>1</sup>charis@unibabwi.ac.id, <sup>2</sup>yonobwi5@gmail.com

**Abstract** - In general, the design of the young coconut peeler machine is to use an induction motor that still uses a manual system to turn the tool on and off, so it is not efficient in the production process of peeling young coconut. The speed of the induction motor can be adjusted by changing the frequency, therefore a Variable Speed Drive (VSD) is needed which aims to regulate the rotational speed of the induction motor. As the controller of the Variable Speed Drive (VSD), the compiler uses a Programmable Logic Controller (PLC). From the description of the background above, a young coconut peeler based on PLC and HMI was designed. This system uses PLC control as a control for variations in the rotation speed of the motor, so that the rotation of the induction motor can be controlled as needed, in this tool an HMI system is applied which functions as an interface display from the operator to the peeler. In this study using 4 stages, namely (1) a needs survey, (2) designing (3) prototypes, (4) testing prototypes. In the trial results, the simulation of the coconut peeler design went well by using low, medium, high speed variations using the human machine interface as the display of the variable speed button, while the PLC as the control machine.)

**Keywords** — *Prototype, Coconut, PLC, HMI, Variable speed*

**Abstrak** — Pada umumnya desain mesin pengupas kelapa muda yaitu memanfaatkan motor induksi yang masih menggunakan sistem

manual untuk menyalakan dan mematikan alat tersebut, sehingga hal itu tidak efisien dalam proses produksi pengupasan kelapa muda. Kecepatan motor induksi dapat diatur dengan mengubah frekuensi, maka dari itu dibutuhkan Variable Speed Drive (VSD) yang bertujuan untuk mengatur kecepatan putar dari motor induksi tersebut. Sebagai otak pengontrol Variable Speed Drive (VSD), penyusun menggunakan Programmable Logic Controller (PLC). Dari uraian latar belakang diatas maka dirancanglah sebuah pengupas kelapa muda berbasis PLC dan HMI. Sistem ini menggunakan kontrol PLC sebagai kendali variasi kecepatan putaran pada motor, sehingga putaran motor induksi dapat dikendalikan sesuai dengan kebutuhan, dalam alat ini diterapkan sistem HMI yang berfungsi sebagai tampilan interface dari operator ke mesin pengupas. Dalam penelitian ini menggunakan 4 tahapan yaitu (1) survei kebutuhan, (2) perancangan (3) prototype, (4) uji coba prototype. Dalam hasil uji coba simulasi rancang bangun pengupas kelapa berjalan dengan baik dengan menggunakan variasi speed rendah, sedang, tinggi dengan menggunakan human machine interface sebagai tampilan tombol variable speed, sedangkan PLC sebagai mesin kontrol.

**Kata Kunci** — *Rancang Bangun, Kelapa Muda, PLC, HMI, Variasi Kecepatan*

## I. Pendahuluan

Diera pasca pandemi sekarang ini kreativitas pelaku UMKM dituntut agar ekonomi segera bangkit, hal ini bertujuan agar sektor ekonomi kembali stabil setelah hampir 3 tahun dilanda pandemi Meningkatkan tingkat kreativitas penjualan juga harus diiringi dengan meningkatnya jumlah produksi yang dibuat, salah satunya adalah UMKM pembuatan minuman segar dari kelapa muda. Dari hasil observasi UMKM di kabupaten Banyuwangi khususnya pada usaha pembuatan degan jelly [1]. seseorang penjual kelapa muda mampu 16 detik sampai dua menit persatu buah kelapa dengan bentuk buah satu dan lainnya tidak seragam. Jika dalam waktu 10 menit konsumen datang sebanyak 42 orang atau lebih untuk memesan buah kelapa muda. Maka kemampuan pengupasan dengan waktu diatas, tidak sebanding dengan kedatangan konsumen, itu membuat konsumen menunggu lama dan membuat penjual ingin mengupas dengan cepat untuk 2 memenuhi kebutuhan konsumen serta akan mempengaruhi bentuk buah kelapa muda yang akan disajikan menjadi tidak menarik. Kemudian disisi lain buah tidak dikupas, yang menjadikan bentuk buahnya yang tidak rata, tidak enak dilihat maupun dibawa pulang jika konsumen belum selesai meminumnya tetapi ingin membawa pulang kerumah. Untuk itu dirancanglah mesin yang dapat membantu mengupas kulit kelapa muda dengan lebih cepat sebagai pengganti tenaga manusia, yang nantinya dapat meningkatkan efisiensi pengupas kulit kelapa muda, baik dari segi kecepatan, tenaga, jumlah produksi, hingga faktor keamanan mesin pengupas tersebut. Supaya kebutuhan konsumen terpenuhi dengan lebih cepat dan lebih menarik untuk disajikan. Pada umumnya desain mesin pengupas kelapa muda yaitu memanfaatkan motor induksi yang masih menggunakan sistem manual untuk menyalakan dan mematikan alat tersebut, sehingga hal itu tidak efisien dalam proses produksi pengupasan kelapa muda. Kecepatan motor induksi dapat diatur dengan mengubah frekuensi, maka dari itu dibutuhkan Variable Speed Drive (VSD) yang bertujuan untuk mengatur kecepatan putar dari motor induksi tersebut. Sebagai otak pengontrol

Variable Speed Drive (VSD), penyusun menggunakan Programmable Logic Controller (PLC). Untuk mengetahui tekanan pada air, dibutuhkan Pressure Transmitter sebagai referensi pengaturan kecepatan motor induksi yang terprogram pada Programmable Logic Controller (PLC) [2]. Pengontrolan kecepatan motor induksi ini dapat diatur melalui Human Machine Interface (HMI) dengan algoritma PID (PIDAT). HMI sebagai media penampil hasil pengolahan data yang sudah diolah dan diproses dari PLC. Selama process value (PV) tidak sama dengan set point (SP), maka PLC akan mengirimkan sinyal koreksi untuk VSD, dan membuat motor induksi bekerja dengan output frekuensi yang dimodulasi. Persamaan dari penelitian ini adalah PLC sebagai sistem kontrol, HMI sebagai media penampil input dan output dan variable speed drive sebagai pengatur kecepatan putaran motor [3].

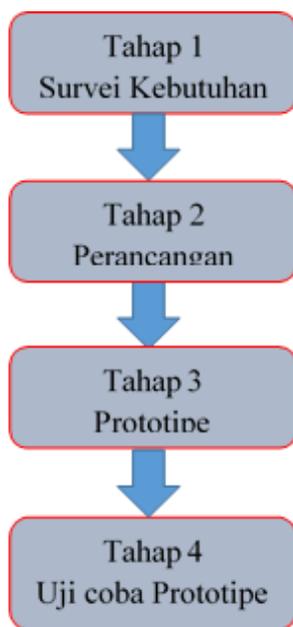
Dari uraian latar belakang diatas maka dirancanglah sebuah pengupas kelapa muda berbasis PLC dan HMI. Sistem ini menggunakan kontrol PLC sebagai kendali variasi kecepatan putaran pada motor, sehingga putaran motor induksi dapat dikendalikan sesuai dengan kebutuhan, dalam alat ini diterapkan sistem HMI yang berfungsi sebagai tampilan interface dari operator ke mesin pengupas. Selain itu juga disematkan penggunaan timer yang berfungsi sebagai pengatur durasi ketika mesin tersebut bekerja, hal ini dapat meningkatkan efisiensi daya yang dibutuhkan. Dari sistem tersebut bertujuan untuk meningkatkan efisiensi tenaga dan produktifitas UMKM pada usaha degan jelly di kabupaten Banyuwangi.

## II. Metode Penelitian

### A. Metode

Dalam penelitian ini menggunakan 4 tahapan dalam rancang bangun pengupas kelapa muda berbasis PLC dan HMI berikut tahapan pada gambar 1. Pada tahapan 1 yaitu survei kebutuhan pada kelompok UMKM pedagang Es kelapa muda di kabupaten banyuwangi, pada proses pengupasan kelapa muda ini masih menggunakan metode pengupasan manual. Proses ini akan memakan waktu yang lama sehingga tidak efektif dan efisien

sehingga dilihat kebutuhan tersebut peneliti ingin mengembangkan rancang bangun pengupas kelapa muda berbasis PLC dan HMI. Pada tahap 2 yaitu perancangan pada sistem menggunakan aplikasi PLC dan HMI serta variasi pada kecepatan kupasan pada motor listrik serta dalam proses perancangan desain tampilan pada pengupas kelapa muda. Sedangkan pada tahap 3 yaitu pembuatan prototype pada pengupas kelapa muda berbasis PLC dan HMI. Tahap 4 yaitu uji coba prototype dengan menggunakan beberapa variasi kecepatan dengan membandingkan hasil kupasan dari kelapa muda. Berikut adalah tahapan dalam penelitian pada gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

**B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di semester ganjil tahun akademik 2022/2023 yang dilaksanakan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas PGRI Banyuwangi.

**III. Hasil dan Pembahasan**

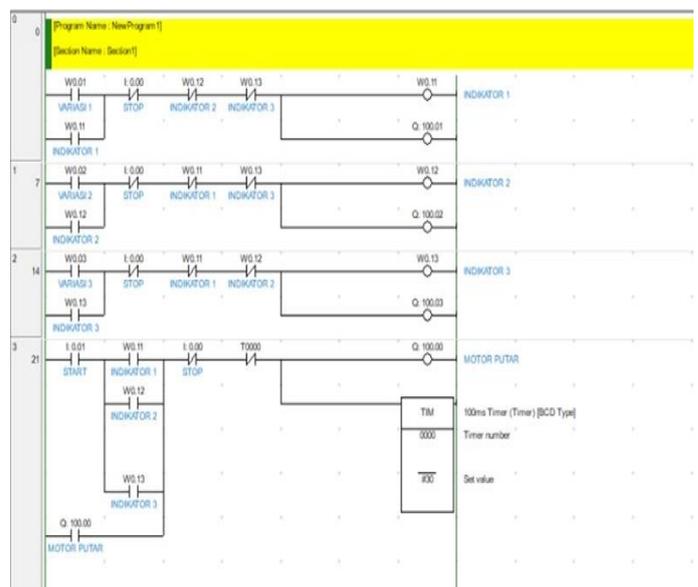
Pada tahap ini rancangan sistem dimulai dari pembuatan program menggunakan modul HMI yang terdiri dari, tombol variasi 1 yang berfungsi sebagai kontrol untuk kecepatan motor dengan RPM rendah yang ditandai dengan menyalanya

lampu indikator 1, tombol variasi 2 yang berfungsi sebagai kontrol kecepatan motor dengan RPM sedang yang ditandai dengan menyalanya lampu indikator 2. Sama dengan tombol variasi 1 dan 2, tombol variasi 3 juga berfungsi sebagai kontrol kecepatan motor yang ditandai dengan menyalanya lampu indikator 3 namun dengan RPM yang tinggi. Sedangkan tombol start dan stop untuk memulai dan mengakhiri program. Berikut adalah design tampilan program HMI pada rancang bangun pengupas kelapa muda berbasis PLC yang ditunjukkan pada gambar 2 dibawah ini.



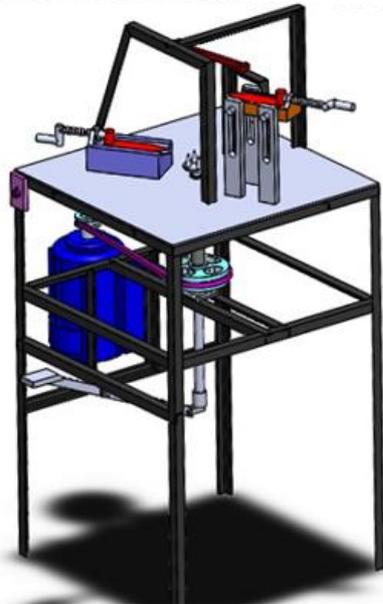
Gambar 2 Tampilan modul HMI pada pengupas kelapa muda

Dibawah ini adalah pembuatan program PLC menggunakan CX programmer, program ini digunakan untuk memberikan perintah menjalankan variasi kecepatan motor dan timer ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Program PLC pada CX programmer

Gambar 4 dibawah ini adalah rancangan hardware pada prototipe coconut peeling sistem. Perancangan sistem software dan hardware digabungkan dalam proses ini.



Gambar 4 Rancangan Hardware Pada Pengupas Kelapa Muda

#### IV. Kesimpulan

Dalam penelitian ini disimpulkan bahwa sistem pengupas kelapa muda berbasis *Program Logic controller dan human machine interface* dalam skala simulasi menggunakan aplikasi cx programmer berjalan dengan baik. Pembuatan sistem kontrol ini menggunakan programmable logic control (PLC) sebagai pengolah data dengan masukan sinyal input

dari human machine interface (HMI), dan variable speed drive mendapatkan sinyal perintah dari PLC kemudian variable speed drive dapat menjalankan motor listrik 3 fasa sesuai dengan kecepatan yang sudah di setting. Pengujian ini di dapatkan hasil tegangan dan kecepatan yang mempunyai selisih nilai yang beragam dan belum bisa stabil, dikarenakan tuas pendorong kelapa muda yang masih manual yaitu naik dan turunnya kelapa muda menggunakan gaya tekan kaki operator.

#### V. Daftar Pustaka

- [1] T. Damari Bayu Wicaksono, A. D. Eko Purkuncoro Program Studi Teknik Mesin, and J. K. Raya Karanglo, "Perencanaan Transmisi Mesin Kupas Kelapa Muda Berkarakter," 2019.
- [2] R. A. Rangkuti, A. Atmam, and E. Zondra, "Studi Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Variable Speed Drive (VSD) Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)," *J. Tek.*, vol. 14, no. 1, pp. 121–128, 2020, doi: 10.31849/teknik.v14i1.2295.
- [3] F. T. Nugroho, S. Nisworo, and A. Trihasto, "Sistem Kendali Otomatis Fire Sprinkler Berbasis Programmable Logic Controller (Plc)," pp. 2–5, 2021.
- [4] H. Haryanto and S. Hidayat, "Perancangan HMI (Human Machine Interface) Untuk Pengendalian Kecepatan Motor DC," *Setrum Sist. Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 1, no. 2, p. 58, 2016, doi: 10.36055/setrum.v1i2.476.