

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Solar Dome*

Solar Dryer Dome merupakan salah satu metode pengeringan yang efisien dan terjangkau, khususnya bagi negara-negara beriklim tropis seperti Indonesia yang memiliki intensitas sinar matahari tinggi sepanjang tahun. Teknologi ini memanfaatkan panas matahari sebagai sumber utama untuk mengeringkan hasil pertanian dan perikanan secara alami. Selain berfungsi sebagai alat pengering, *Solar Dome* juga dapat difungsikan sebagai ruang penyimpanan sementara yang aman bagi hasil panen, tanpa perlu khawatir terhadap perubahan cuaca yang tiba-tiba seperti hujan atau angin kencang.

Struktur tertutup dari *Solar Dome* mampu memberikan perlindungan optimal terhadap kontaminasi eksternal, seperti debu, serangga, hewan liar, maupun mikroorganisme yang dapat merusak kualitas bahan pangan. Dengan demikian, produk yang dikeringkan tetap terjaga kebersihan, warna, rasa, serta nilai gizinya. Berdasarkan berbagai studi, metode ini mampu mempertahankan kandungan nutrisi bahan pangan hingga 80–95% [2], menjadikannya solusi yang tidak hanya hemat energi, tetapi juga mendukung ketahanan pangan yang sehat dan berkualitas.

2.2 **Mikrokontroler ESP32**

Mikrokontroler ESP32 merupakan mikrokontroler *System on Chip* (SoC) terpadu yang dilengkapi dengan *WiFi* 802.11 b/g/n, *Bluetooth* versi 4.2, serta berbagai peripheral. ESP32 adalah *chip* yang cukup lengkap karena memiliki *prosesor*, penyimpanan, dan akses ke *General Purpose input Output* (GPIO). ESP32 dapat digunakan sebagai pengganti *Arduino*, dan memiliki kemampuan untuk terhubung langsung ke jaringan *WiFi*.

Adapun spesifikasi dari ESP32 adalah sebagai berikut: board ini memiliki dua versi, yaitu 30 GPIO dan 36 GPIO. Keduanya memiliki fungsi yang sama, namun versi 30 GPIO dipilih karena memiliki dua pin *Ground* (GND). Semua pin



Gambar 2. 2 Sensor PT100

2.4 Human Machine Interface (HMI)

Human Machine Interface (HMI) adalah sistem antarmuka yang menghubungkan manusia dengan mesin, memungkinkan operator untuk memantau dan mengendalikan proses industri melalui tampilan grafis yang interaktif. HMI berperan penting dalam meningkatkan efisiensi operasional, meminimalkan kesalahan manusia, dan mempercepat proses *troubleshooting* dalam berbagai sistem otomatisasi[4].



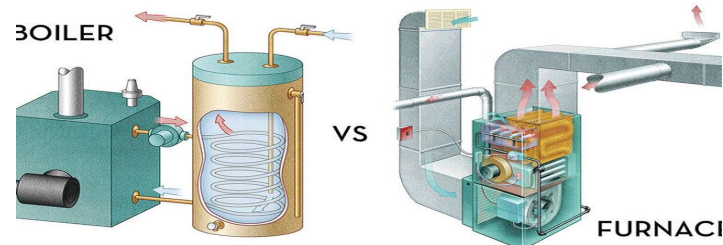
Gambar 2. 3 HMI Haiwell

2.5 Tungku *Indirect*

Tungku induksi merupakan salah satu jenis tungku pemanas tidak langsung yang memanfaatkan prinsip induksi elektromagnetik untuk melelehkan logam tanpa kontak langsung antara bahan bakar dan material yang dipanaskan. Proses ini menghasilkan peleburan yang bersih karena tidak melibatkan pembakaran langsung, sehingga emisi gas dan asap yang dihasilkan sangat rendah. Selain itu, temperatur pada tungku induksi dapat diatur dan dikendalikan dengan mudah, menjadikan proses peleburan lebih efisien dan menghasilkan hasil yang homogen. Keunggulan lainnya adalah keandalan dalam aksi pengadukan leburan, yang membantu menjaga komposisi kimia tuangan tetap homogen selama proses berlangsung.

Keunggulan-keunggulan ini menjadikan tungku induksi sebagai pilihan utama dalam industri pengecoran modern, menggantikan tungku tradisional

seperti kupola yang menghasilkan lebih banyak polusi dan sulit dikendalikan. Dengan efisiensi energi yang tinggi dan kemampuan untuk menghasilkan peleburan yang bersih dan homogen, tungku induksi mendukung praktik industri yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

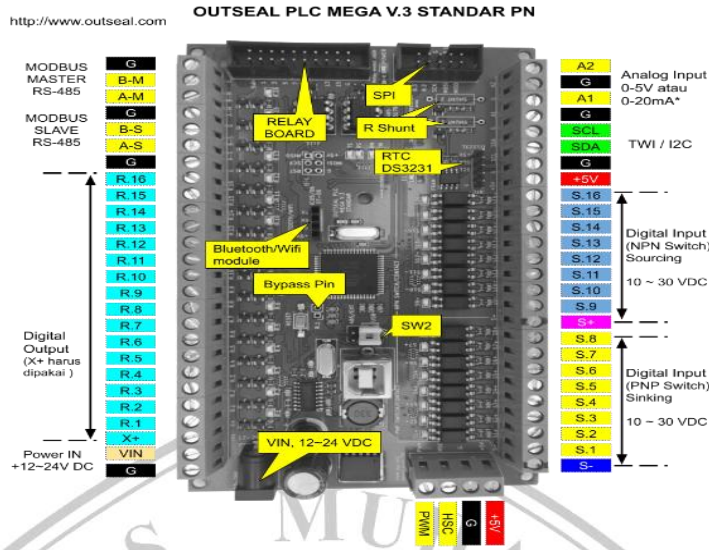


Gambar 2. 4 Tungku *Indirect*

2.6 Outseal Mega V3 Standar PN

PLC Outseal Mega V3 adalah sebuah *Programmable Logic Controller (PLC)* yang digunakan sebagai mikrokontroler utama dalam berbagai aplikasi otomasi industri. PLC ini dirancang untuk dapat bekerja pada tegangan listrik 24V dan tahan terhadap gangguan *Electrostatic Discharge (ESD)*. Selain itu, PLC ini memiliki *input analog* yang mampu membaca arus listrik 0-20 mA dan dilengkapi dengan *resettable fuse* untuk proteksi. Skema elektroniknya bersifat terbuka sehingga pengguna dapat mempelajari, membuat, dan mengembangkan perangkat ini secara mandiri. Perangkat lunak pemrogramannya berupa diagram tangga (*ladder diagram*) yang mudah digunakan dan disediakan secara gratis dengan bahasa Indonesia sebagai bahasa utama[5].

Outseal Mega V3 juga mendukung berbagai jenis *input* dan *output digital* yang cocok untuk aplikasi seperti kontrol motor, sensor, aktuator, dan *sistem Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)* sederhana. PLC ini memiliki total 32 *input digital* dan 32 *output digital*, serta 4 *input analog* dan 2 *output analog*, yang cukup untuk berbagai kebutuhan otomasi skala menengah. PLC ini memiliki arsitektur berbasis mikrokontroler ATmega2560, yang dikenal memiliki kinerja stabil dan efisien untuk sistem *embedded*.



Gambar 2. 5 Outseal Mega V3 Standar PN

2.7 RS-485 Isolated / RS485 Splitter Hub

RS485 *Splitter Hub* adalah perangkat yang berfungsi membagi satu jalur komunikasi RS-485 menjadi beberapa *port*, memungkinkan satu *master* atau sumber data terhubung dengan banyak *node* atau perangkat secara topologi *star*. Dengan fitur isolasi, *splitter hub* ini juga berperan sebagai *repeater* dan pelindung jaringan, sehingga setiap cabang terisolasi satu sama lain dan kegagalan pada satu cabang tidak akan mempengaruhi cabang lainnya.

Prinsip kerja dari RS485 *Splitter Hub* dimulai saat perangkat menerima data dari satu saluran *input* (RS485 atau RS232), kemudian mendistribusikan data tersebut secara paralel ke beberapa cabang *output* RS485. Data hanya mengalir satu arah dari *input* ke *output* sehingga tidak terjadi interferensi antar cabang. Setiap cabang dilengkapi isolasi untuk menjaga agar gangguan listrik atau kerusakan pada satu saluran tidak menyebar ke saluran lain. Dengan demikian, sistem komunikasi menjadi lebih stabil, andal, dan aman untuk digunakan dalam lingkungan industri yang menuntut keandalan tinggi.



Gambar 2. 6 Isolated / RS485 Splitter Hub

2.8 Motor Servo

Motor servo adalah salah satu jenis aktuator elektromekanik yang berperan dalam menghasilkan gerakan rotasi dengan akurasi yang sangat tinggi. Bagian utama dalam motor servo terdiri dari motor *Direct Current* (DC) kecil, sistem gigi (*gearbox*), potensiometer, dan rangkaian kontrol dengan umpan balik. Motor Servo adalah jenis motor yang dapat berfungsi secara timbal balik, motor servo beroperasi dengan sistem. Umpan balik tertutup di mana letak dari motor servo akan diberitahukan lagi kepada rangkaian kontrol yang terdapat dalam motor servo [6]. Komponen ini sering digunakan dalam sistem pengendalian otomatis yang membutuhkan pengaturan sudut posisi dengan akurat, seperti pada robotika, lengan mesin, hingga sistem ventilasi yang dikendalikan secara otomatis. Kelebihan utama motor servo adalah kemampuannya untuk mencapai sudut posisi tertentu dengan tingkat akurasi yang tinggi menggunakan sinyal *Pulse Width Modulation* (PWM) yang diatur oleh mikrokontroler. Lebar pulsa PWM mempengaruhi ukuran sudut putaran, di mana servo motor standar biasanya memiliki rentang gerakan dari 0° sampai 180° . Pada proyek akhir ini, motor servo digunakan untuk mengontrol pembukaan ventilasi dalam sistem penerang solar dome. Pembukaan itu akan diatur secara otomatis berdasarkan keluaran dari sistem logika *Fuzzy* yang merespons perubahan temperatur yang terdeteksi oleh sensor. Pemilihan motor servo dilakukan karena kemampuannya untuk menghasilkan gerakan yang halus, responsif, dan mudah diatur menggunakan sinyal *digital* dari mikrokontroler ESP32.



Gambar 2. 7 Motor Servo