

BAB III

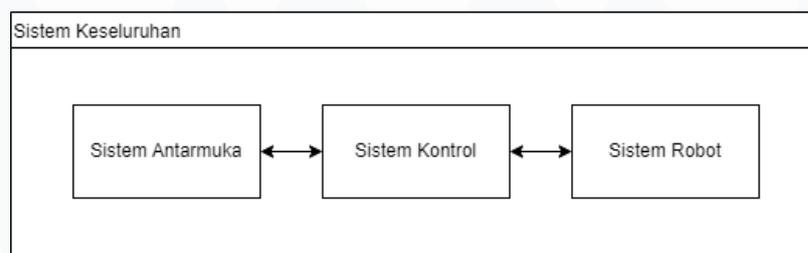
PELAKSANAAN KERJA MAGANG

3.1 Kedudukan dan Koordinasi

Tim magang di LGEIN terdiri dari penulis, Kevin, dan Jimmy. Tim magang ditempatkan di divisi PM pabrik kulkas untuk membantu pekerjaan teknisi-teknisi PM pabrik kulkas. Secara umum, PM bertugas untuk memantau kinerja, merawat, dan memperbaiki mesin-mesin produksi di LGEIN. Ada pun pekerjaan-pekerjaan yang kami lakukan terlampir di *daily task*. Tim magang bertanggung jawab kepada Franky Sugiarto selaku *Staff* PM dan *supervisor* tim magang di LGEIN.

3.2 Tugas dan Uraian Kerja Magang

Selain membantu pekerjaan PM, tim magang juga diberikan tugas dalam bentuk proyek yaitu membuat sistem agar lengan robot ABB IRB 6700 dapat menulis alfabet dengan spidol di atas papan tulis dan dapat memindahkan beberapa benda dari satu tempat ke tempat lain (*pick and place*). Tim magang memutuskan untuk membagi tugas tersebut. Penulis mendapat bagian untuk membuat sistem antarmuka, Kevin membuat sistem menulis, dan Jimmy membuat sistem *pick and place*. Diagram sistem keseluruhan dapat terlihat di gambar 3.1 di bawah ini.

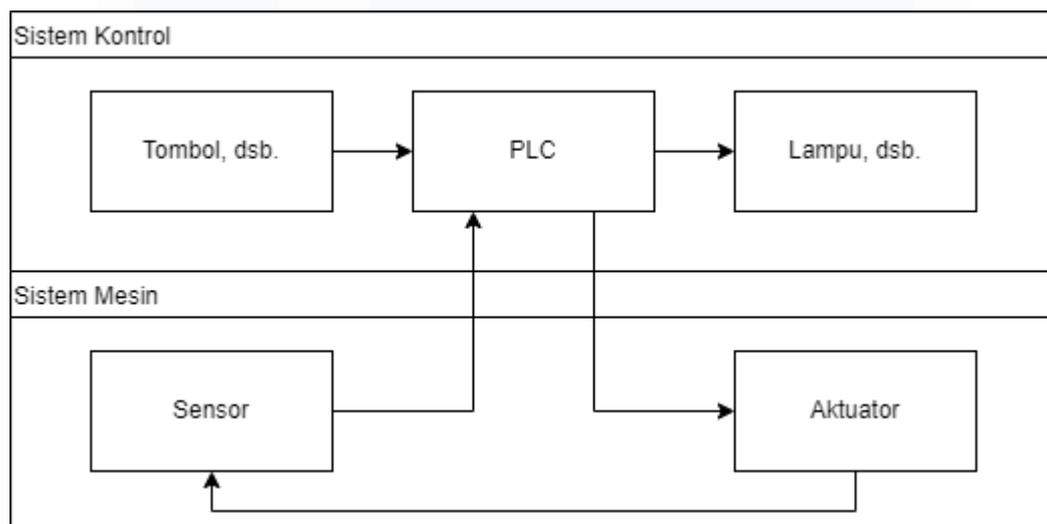


Gambar 3.1 Diagram Sistem Keseluruhan

Sistem antarmuka berfungsi sebagai jembatan antara pengguna dan sistem secara keseluruhan. Pengguna dapat memerintah lengan robot untuk menulis atau *pick and place* melalui sistem antarmuka ini. Sistem antarmuka juga dapat memberikan informasi dalam bentuk indikator terkait proses kerja sistem keseluruhan.

3.3 Kendala yang Ditemukan

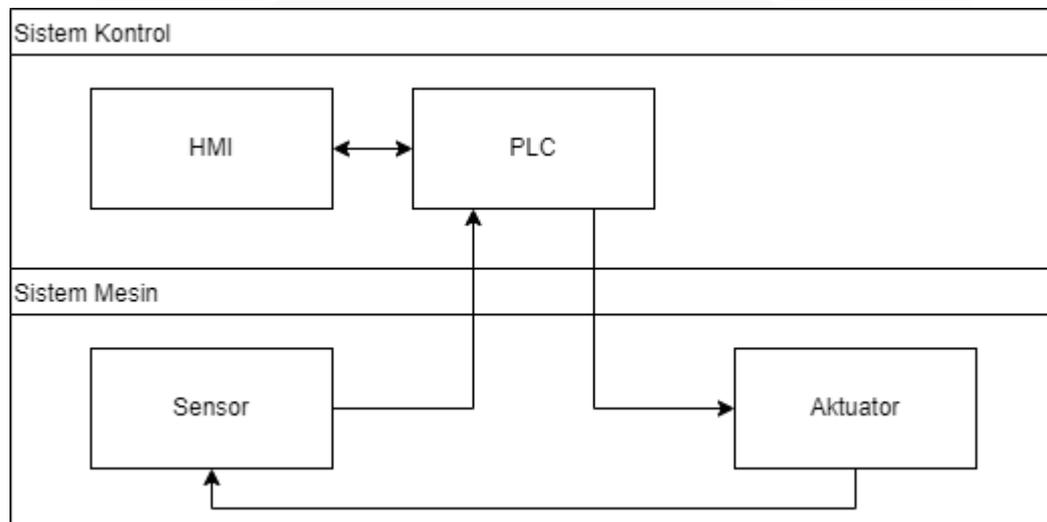
Secara umum, industri atau pabrik yang ingin membeli sistem otomasi akan membeli ke perusahaan *machine maker*. Sistem otomasi tersebut sudah termasuk sistem mesinnya (mekanikal dan elektrikal) dan sistem kontrolnya (*input* dan *output*). Kontrol dapat dilakukan dengan memberi *input* ke tombol, sakelar, dsb. dan memantau *output* dari lampu, *7-segment*, dsb. yang ada di panel kontrol. Sinyal *input* akan diteruskan ke PLC untuk diproses. Kemudian, PLC akan meneruskan sinyal *output* ke sistem sesuai dengan program yang ada di dalamnya. Selain dari panel kontrol, sinyal *input* juga didapat dari sensor-sensor di sistem mesin. Dan sinyal *output* juga diberikan ke aktuator-aktuator di sistem mesin. Diagram sistem otomasi secara umum dapat terlihat di gambar 3.2 di bawah ini.



Gambar 3.2 Diagram Sistem Otomasi secara Umum

Tombol dan lampu fisik memiliki kekurangan, yaitu semakin banyak tombol dan lampu yang dipakai, semakin banyak juga kabel yang dipakai. Kabel yang banyak akan sulit diatur, memakan banyak ruang, dan berpotensi menghalangi pekerja saat ingin memperbaiki komponen dalam panel kontrol. Dengan begitu, terdapat batasan kompleksitas yang dapat diraih sebuah sistem ketika hanya menggunakan tombol dan lampu fisik. Untuk sistem yang lebih kompleks, sistem kontrol dengan *human machine interface* (HMI) lebih populer digunakan saat ini.

Diagram sistem otomasi secara umum dengan HMI dapat terlihat di gambar 3.3 di bawah ini.



Gambar 3.3 Diagram Sistem Otomasi secara Umum dengan HMI

Namun, HMI juga memiliki kekurangan, yaitu harganya yang mahal, apalagi untuk HMI berkualitas yang sering dipakai *machine maker*, seperti merek Pro-face (sekitar 20 juta rupiah) [7] dan Mitsubishi (sekitar 5 - 10 juta rupiah) [8]. Saat HMI rusak dan tidak dapat diperbaiki lagi, pabrik harus mengeluarkan biaya yang lumayan besar untuk membeli HMI baru. Jika biaya tersebut dapat dikurangi, pastinya akan membantu pabrik kecil sampai menengah yang anggarannya terbatas dan membantu pabrik besar yang ingin melakukan efisiensi.

3.4 Solusi atas Kendala yang Ditemukan

Solusi atas kendala di atas adalah menggunakan komputer sebagai HMI. Harga komputer *built up* bekas dengan spesifikasi komputer berpusat pada prosesor Pentium socket LGA 775 adalah sekitar 500 ribu rupiah [9]. Harga monitor *widescreen* bekas ukuran 16 inci adalah sekitar 450 ribu rupiah [10]. Harga *mouse* dan *keyboard* standar bekas adalah sekitar 80 ribu rupiah [11]. Dengan biaya sekitar 1 juta 30 ribu rupiah, komputer sudah dapat difungsikan menjadi pengganti HMI. Biaya tersebut jauh lebih murah daripada membeli HMI baru. Berikut ini adalah beberapa kelebihan komputer lainnya dibandingkan HMI.

Pertama, kalau pada saatnya komputer rusak, komputer cenderung tidak rusak sekaligus, melainkan per komponen. Misalnya, *power supply*, RAM, atau HDD-nya saja. Mengganti komponen tidak akan semahal membeli komputer baru. Berbeda halnya dengan HMI yang apabila rusak, harus diganti seluruhnya. Dengan begitu, biaya perbaikan komputer akan lebih murah daripada HMI.

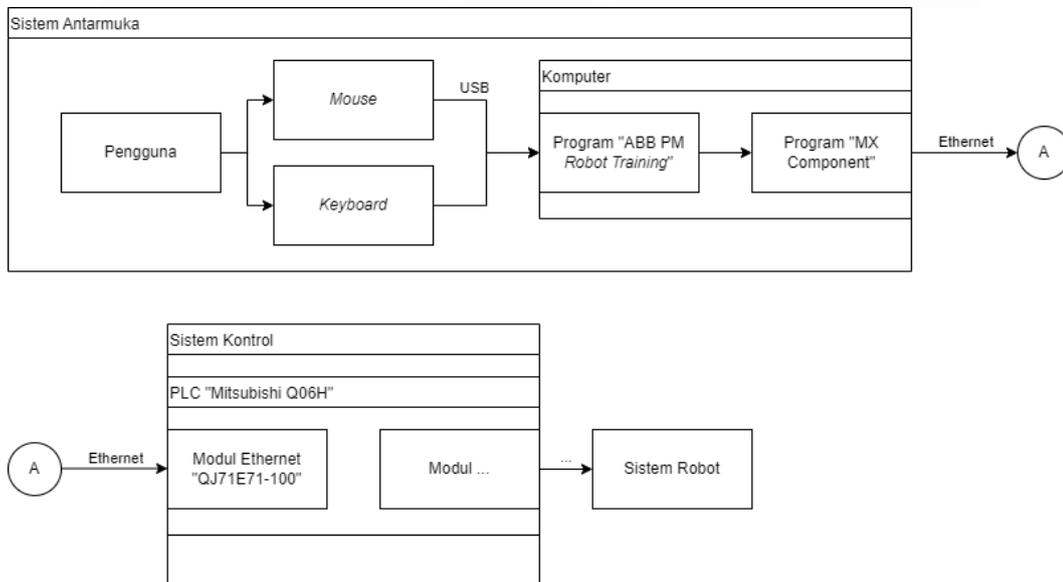
Kedua, komputer lebih fleksibel. Komponen-komponen berbeda merek pun dapat disatukan menjadi komputer dan bisa menjalankan program yang sama asalkan komputer dapat dipasang *operating system* (OS) Windows. Berbeda dengan HMI yang berbeda mereknya berbeda pula programnya sehingga apabila ingin mengganti merek, HMI harus diprogram dari awal.

Ketiga, komputer menyediakan potensi untuk pengembangan sistem yang lebih kompleks. Komputer bisa diprogram untuk berfungsi lebih luas dari sekedar *input* tombol dan *output* lampu. Komputer dapat terhubung ke jaringan atau server sehingga dapat mengambil dan menulis data dari dan ke *database*. *Display* komputer dapat ditampilkan ke lebih dari satu layar dengan HDMI *splitter* sehingga proses *monitoring* dapat dilakukan di banyak tempat. Dan pengembangan-pengembangan lainnya.

Biaya pada paragraf pertama muncul dengan asumsi komputer memiliki spesifikasi minimal. Apabila pengguna ingin memanfaatkan kelebihan-kelebihan komputer lainnya di luar biayanya yang murah, spesifikasi komputer dapat ditingkatkan sesuai *budget*. Oleh karena itu, berdasarkan pemaparan bagian 3.2, 3.3, dan 3.4 di atas, penulis memutuskan untuk membuat HMI sistem menulis dan *pick and place* lengan robot ABB IRB 6700 menggunakan komputer. Berikut ini rinciannya.

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

3.4.1 Sistem Antarmuka secara Lebih Mendetail



Gambar 3.4 Diagram Sistem Antarmuka

Pada sistem antarmuka ini, seperti yang dapat dilihat dari gambar 3.4 di atas, pengguna menggunakan *mouse* dan *keyboard* untuk berinteraksi dengan komputer dan mengontrol program ABB PM *Robot Training*. Program inilah yang menjadi fokus pada sistem antarmuka ini. Program ini berisi tombol-tombol dan indikator-indikator layaknya HMI untuk mengontrol dan memantau sistem secara keseluruhan. Program dibuat dengan *integrated development environment (IDE)* Microsoft Visual Studio dalam bahasa C#. Program ini menggunakan *library* penunjang untuk terhubung dengan program MX Component yang mana adalah program yang mengatur jalur komunikasi antara komputer dengan PLC Mitsubishi seri Q. Komputer terhubung ke PLC menggunakan kabel Ethernet ke modul Ethernet.

3.4.2 Spesifikasi Komputer

Berikut ini adalah spesifikasi komputer yang digunakan di sistem antarmuka ini.

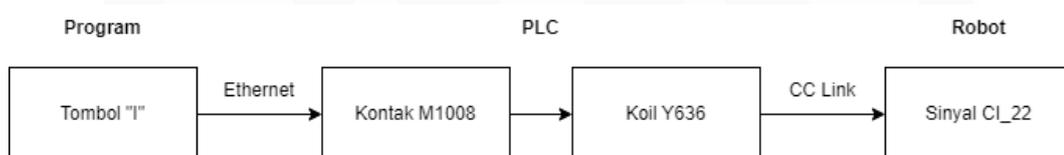
- OS : Windows 7 Enterprise 32-bit (6.1, Build 7601), SP1
- Prosesor : Intel Pentium E2200 Dual CPU @ 2.20GHz
- Memori : 1024MB RAM

- GPU : Intel GMA 3100
- Penyimpanan : Seagate Barracuda 500GB 7200 RPM
- Mode *Display* : 1366 x 768 (32 bit) (60Hz)
- Monitor : Lenovo D186wA 18.5 Inch LCD Monitor

3.4.3 Cara Kerja Program ABB PM *Robot Training*

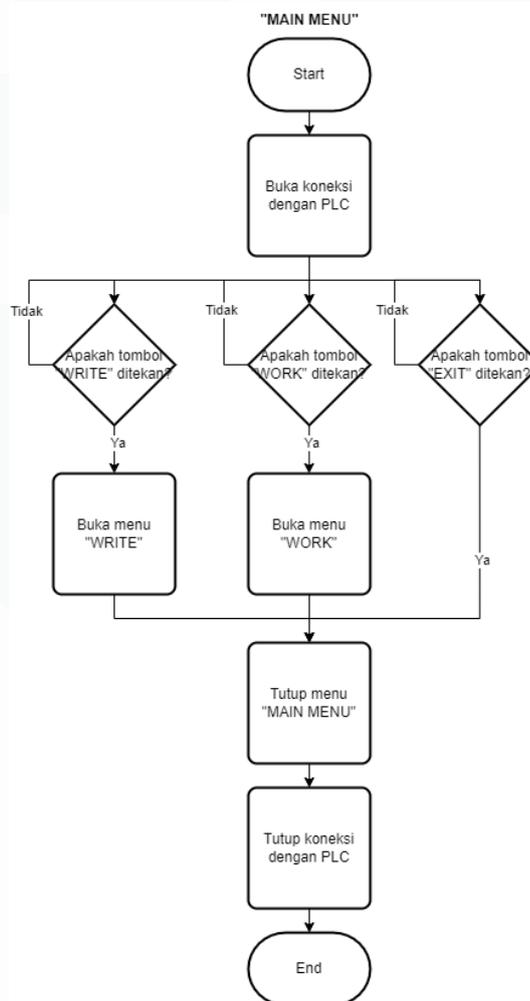
Setiap tombol di program (kecuali tombol untuk mengganti menu, panel, info, dan *exit*) terhubung dengan kontak di program PLC. Kontak tersebut terhubung dengan koil. Dan koil tersebut terhubung dengan sistem robot. Dengan begitu, pengguna dapat mengontrol sistem robot melalui tombol di program. Setiap tombol mempunyai alamat kontakya tersendiri di PLC dan digunakan untuk fungsi tersendiri juga. Daftar alamat untuk setiap tombol dapat dilihat di program dengan menekan tombol *show address*.

Contoh, tombol huruf “I” di program menjadi *input* untuk kontak M1008 di PLC. Kontak M1008 akan menyalakan koil Y636. Koil Y636 di PLC menjadi *input* untuk sinyal CI_22 di kontroler robot. Dengan begitu, Apabila sinyal CI_22 menyala, robot tahu harus menulis huruf “I” di papan tulis, dan seterusnya untuk tombol huruf lain di sistem menulis dan tombol pilih benda di sistem *pick and place*. Diagram alur kerja sistem keseluruhan dapat terlihat di gambar 3.5 di bawah ini.

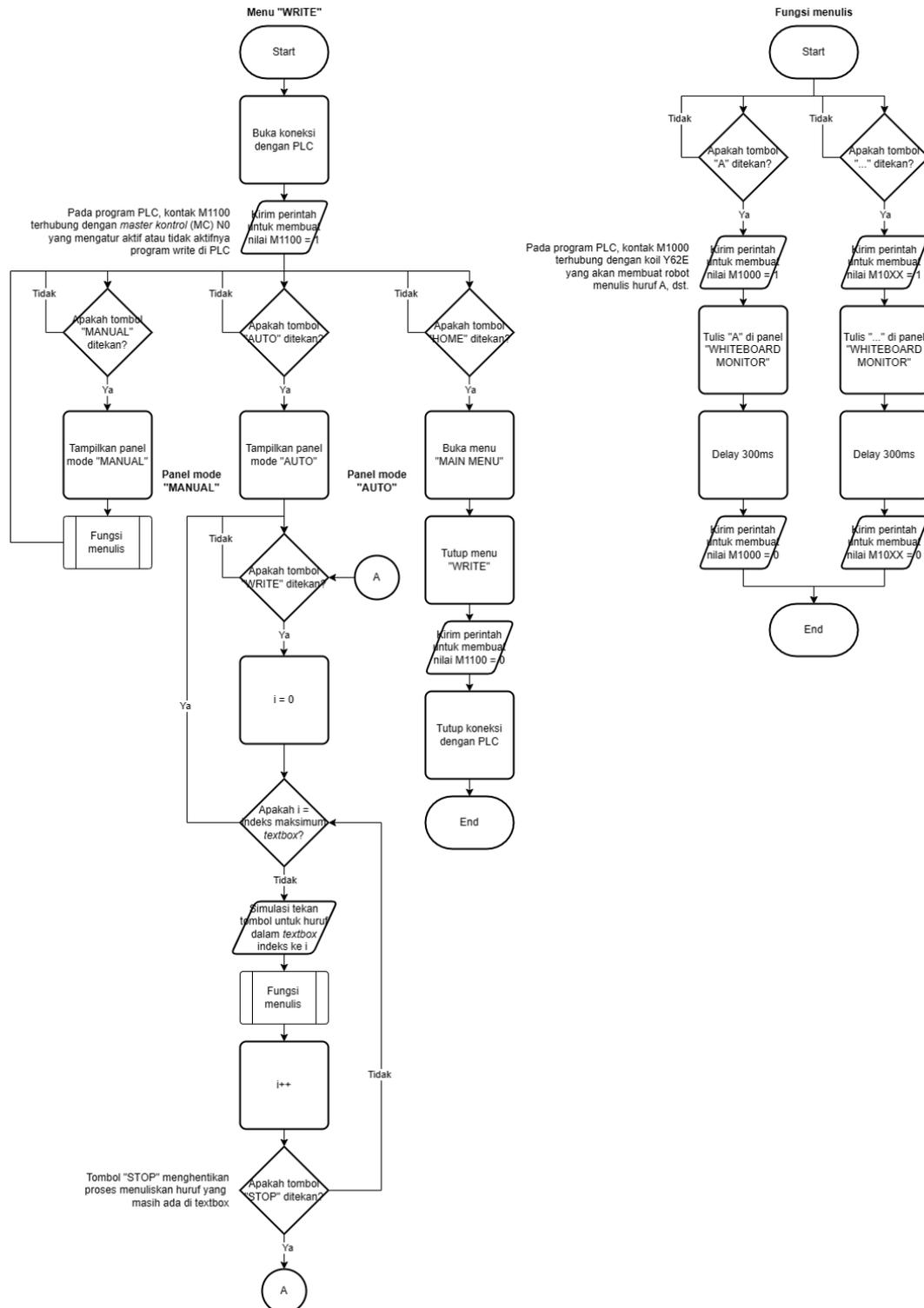


Gambar 3.5 Diagram Alur Kerja Sistem Keseluruhan

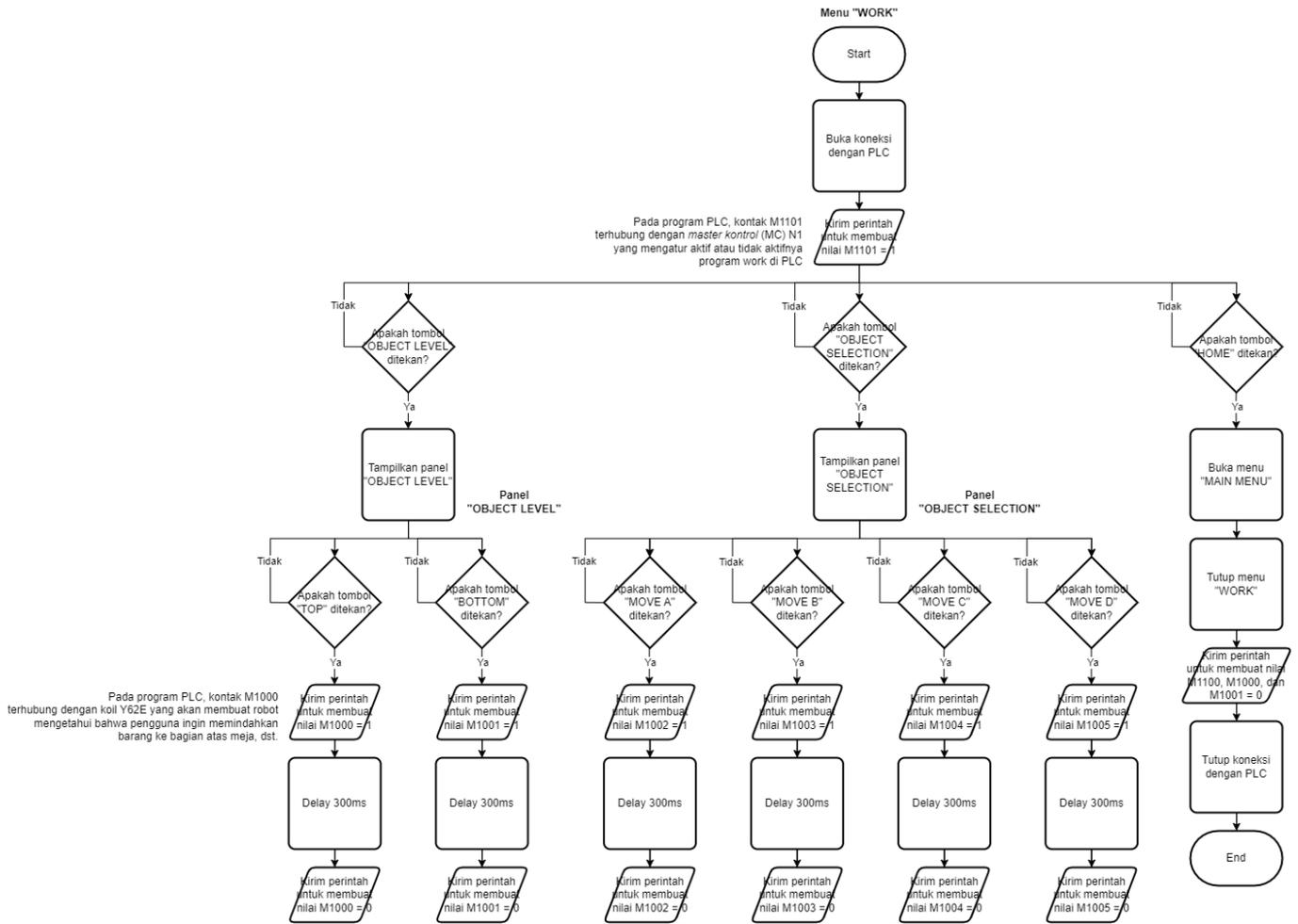
Pada gambar 3.6, 3.7, 3.8, dan 3.9 dapat kita lihat diagram alur dari fungsi utama setiap menu pada program ABB PM *Robot Training* untuk menjelaskan cara kerja program lebih lanjut.



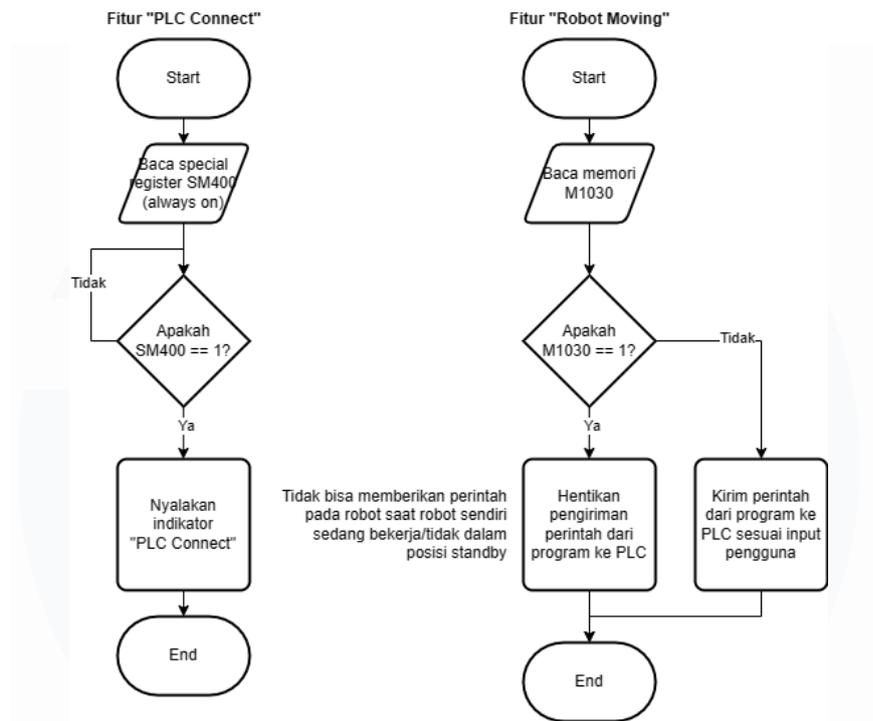
Gambar 3.6 Diagram Alur *Main Menu*



Gambar 3.7 Diagram Alur Menu Write



Gambar 3.8 Diagram Alur Menu Work



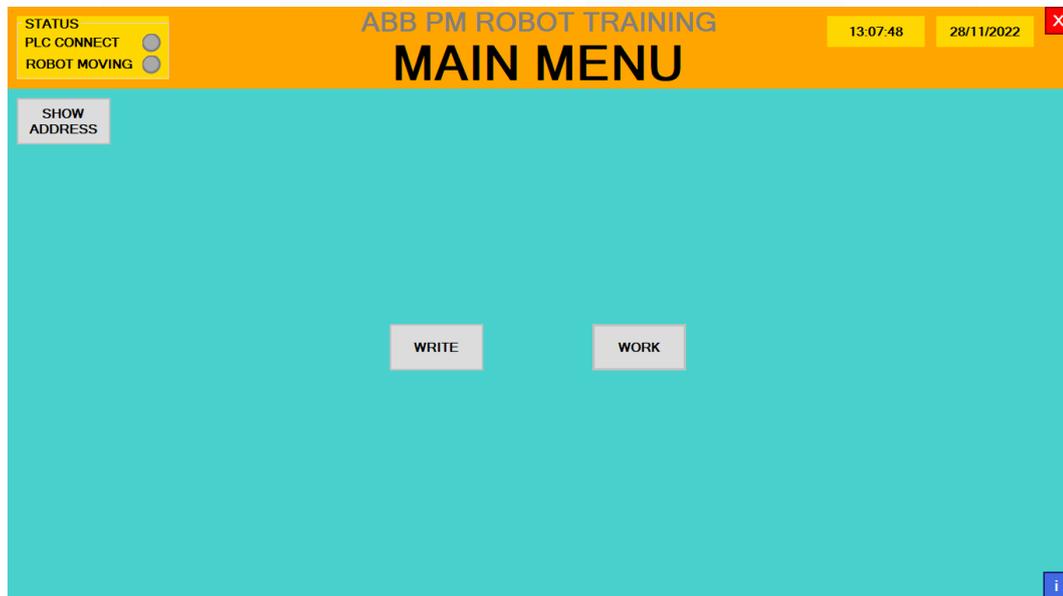
Gambar 3.9 Diagram Alur Fitur PLC *Connect* dan *Robot Moving*

Tombol info pada program dapat ditekan untuk memunculkan *operating manual* dalam format pdf yang berisi panduan operasi program untuk pengguna.

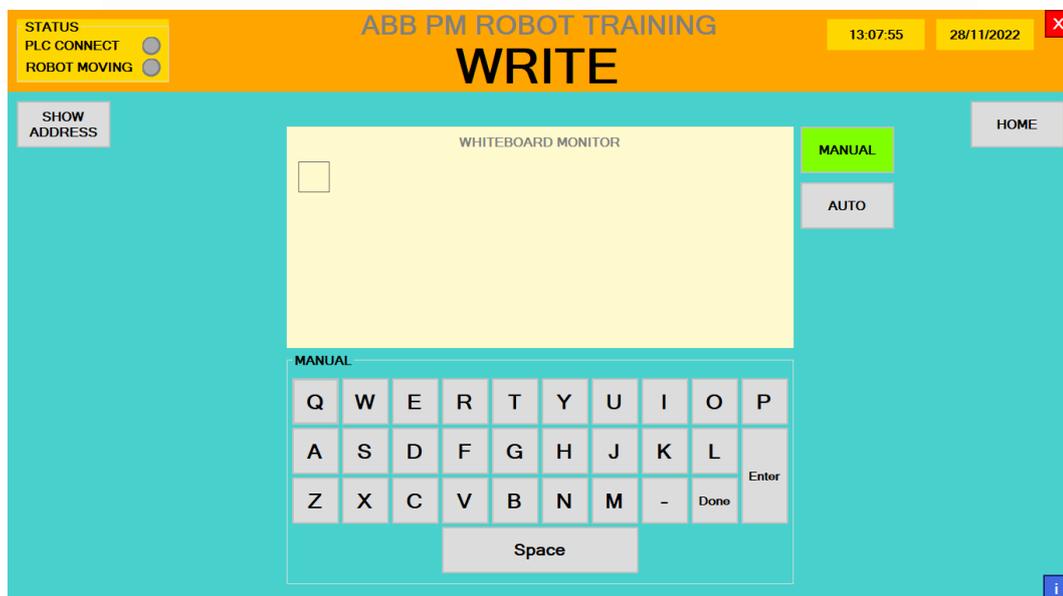


3.4.4 Tampilan Program ABB PM Robot Training

Pada gambar 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, dan 3.14 dapat kita lihat beberapa *screenshot* tampilan program ABB PM *Robot Training*.



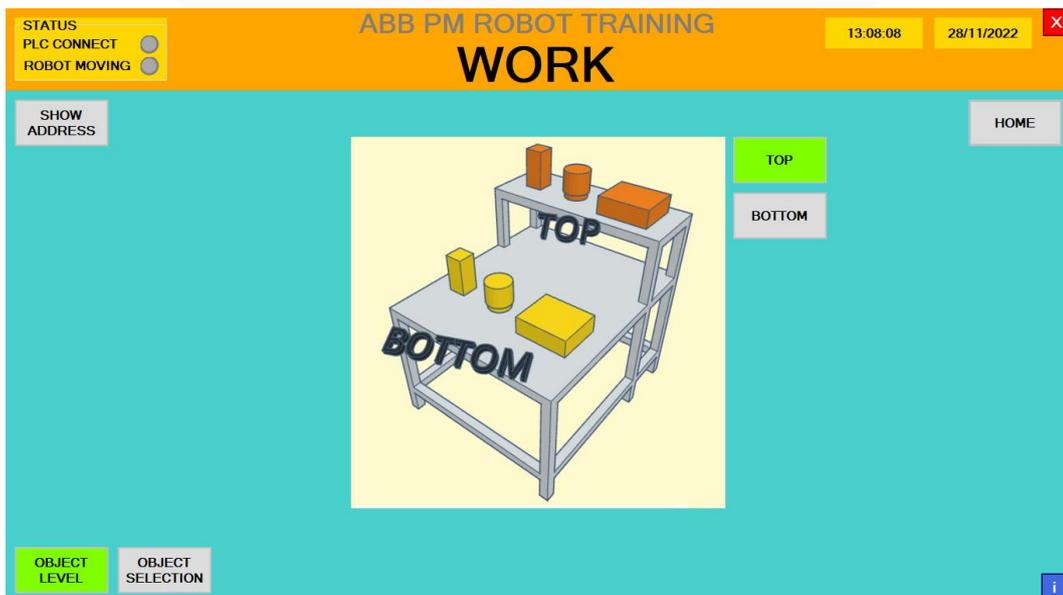
Gambar 3.10 Tampilan *Main Menu*



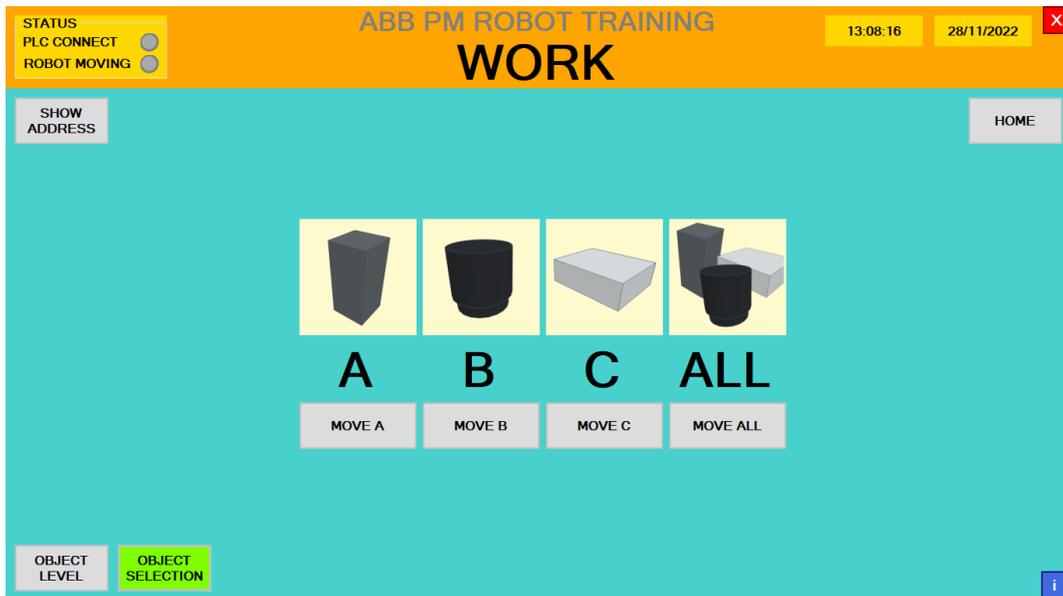
Gambar 3.11 Tampilan Menu *Write Mode Manual*



Gambar 3.12 Tampilan Menu *Write Mode Auto*



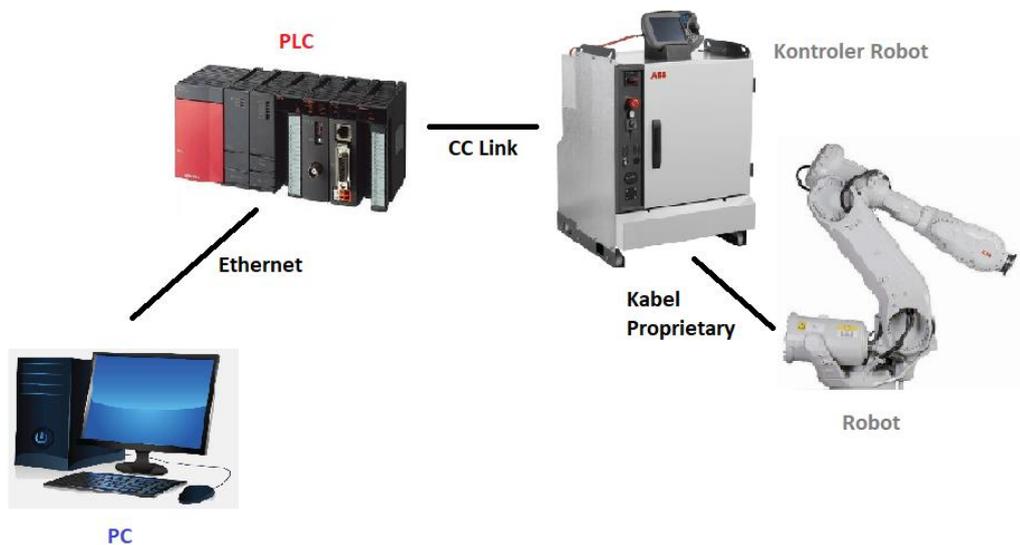
Gambar 3.13 Tampilan Menu *Work Screen Object Level*



Gambar 3.14 Tampilan Menu *Work Screen Object Selection*

3.4.5 Sistem secara Keseluruhan

Pada gambar 3.15, dapat kita lihat penggambaran sistem secara keseluruhan.



Gambar 3.15 Penggambaran Sistem secara Keseluruhan

Pada gambar 3.16, 3.17, dan 3.18 dapat kita lihat beberapa foto ketika sistem sedang bekerja.



Gambar 3.16 Foto Lengan Robot sedang Menulis



Gambar 3.17 Foto Lengan Robot sedang *Pick and Place* (1)



Gambar 3.18 Foto Lengan Robot sedang *Pick and Place* (2)

UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA