

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Sejak awal tahun 2020 terdapat pandemi Covid-19 di Indonesia, pemerintah memerintahkan kepada seluruh pihak termasuk perusahaan untuk *working from home* (WFH) yang diatur pada surat edaran menteri komunikasi dan informatika republik indonesia nomor 4 tahun 2020. Selain itu, pemerintah mengeluarkan surat edaran melalui menteri dalam negeri nomor 15 tahun 2021 yang intruksinya yaitu, kegiatan pada sektor industri diberlakukan 50% (lima puluh persen) maksimal staf *work from office* (WFO). Perusahaan industri dan manufaktur tidak dapat memilih karyawan *lower level (operator)* untuk bekerja secara *work from home* karena berhubungan langsung dengan proses produksi. Oleh sebab itu, perusahaan memilih karyawan *middle level* seperti *supervisor* dan *manager* hingga *top level* untuk bekerja secara *work from home*. Dengan adanya kondisi tersebut, karyawan yang bekerja secara *work from home* tidak dapat melakukan *monitoring* dan *controlling* secara *real-time*.

Berdasarkan permasalahan saat pandemi yang menyebabkan beberapa karyawan harus *work from home*, maka dibutuhkan pembaharuan sistem pada sektor industri. Menurut Kumar dkk (2021), kata otomasi pada sektor industri menjadi sangat umum setelah adanya covid-19 dikarenakan pembatasan karyawan yang bekerja *work from office*. Otomasi menjadi solusi untuk saat ini pada sektor manufaktur untuk tetap melakukan kegiatan produksi di perusahaan.

Salah satu jenis perusahaan yang terdampak pembatasan karyawan adalah perusahaan yang memproduksi minuman kemasan. Akibat pandemi covid-19, penggunaan otomatisasi yang efisien membutuhkan transformasi proses, mengubah yang biasa dilakukan, bahkan yang tidak berkaitan dengan otomatisasi (Isac dkk., 2020). Dengan pendekatan proses produksi minuman kemasan botol, penelitian ini direpresentasikan dengan *simulator bottling plant*. *Simulator bottling plant* merupakan alat yang memperagakan proses pengisian botol hingga proses pengemasan dengan skala mikro dari proses produksi aslinya.

Pada penelitian ini, *simulator bottling plant* yang dijadikan sebagai objek penelitian melakukan simulasi proses produksi bagian *filling* hingga *pick and place* dari perusahaan minuman kemasan botol. Terdapat 5 stasiun kerja pada *simulator bottling plant* yaitu *filling station*, *separating station*, *processing station*, *distribution box station*, dan *pick and place station*. Pada *filling station* dilakukan proses pengisian air pada botol, *separating station* dilakukan pemisahan botol untuk dilanjutkan ke proses selanjutnya, *processing station* dilakukan proses pemberian tutup botol, *distribution box* dilakukan proses persiapan *packaging box* sebagai tempat botol, *pick and place station* melakukan proses pemilihan 2 botol untuk lalu di simpan pada *box*.

Pada *simulator bottling plant*, *user* melakukan kegiatan *monitoring* dan *controlling* untuk mengetahui proses apa saja yang sedang berjalan dan alat apa saja yang sedang beroperasi serta jumlah produk yang telah dihasilkan. Dalam melakukan kegiatan *monitoring*, *user* melakukan pengawasan terhadap proses *simulator* yang sedang berjalan dengan memperhatikan *sensor* dan aktuator (*solenoid*, *motor*, *konveyor*) apakah berjalan sesuai dengan fungsinya atau tidak serta mengetahui jumlah produk yang telah dihasilkan. Selain itu, dalam melakukan kegiatan *controlling*, *user* dapat mengendalikan *simulator* dari proses awal hingga proses akhir dengan difasilitasi fitur-fitur yang terdapat pada *simulator* tersebut.

Human Machine Interface (HMI) sebagai alat untuk melakukan *monitoring* dan *controlling* telah dihubungkan dengan *simulator bottling plant*. Namun dengan menggunakan HMI terdapat kendala berupa terbatasnya penggunaan secara fleksibel yaitu tidak dapat dilakukan *monitoring* dan *controlling* secara jarak jauh. Dengan memperhatikan kemudahan dan efisiensi waktu, maka perlu dirancang suatu sistem *monitoring* dan *controlling* pada *simulator bottling plant* yang dapat diakses secara *real-time* dan secara jarak jauh.

Dengan berkembangnya teknologi informasi, *monitoring* dan *controlling* dapat dilakukan dengan memanfaatkan *Internet of Things*. *Internet of Thing* (IOT) adalah Sebuah struktur di mana objek dan orang diberi identitas unik dan dapat memindahkan data dari sumber ke tujuan atau dari manusia ke komputer (Burange & Misalkar, 2015). Oleh karena itu, sistem *monitoring* dan *controlling* yang akan

dirancang mampu menjadi inovasi baru untuk pemecahan masalah pada *simulator bottling plant*. Sistem aplikasi pada android dapat menjadi solusi untuk melakukan *monitoring* dan *controlling*. Penerapan sistem tersebut akan memudahkan operator dalam menjalankan *simulator* dan mengetahui proses apa saja yang sedang berjalan. Sistem tersebut diimplementasikan pada *simulator bottling plant* pada stasiun kerja *distribution box* dan *pick and place*.

Untuk dapat merancang sistem *monitoring* dan *controlling* pada *simulator bottling plant* dengan stasiun kerja *distribution box* dan *pick and place*, *waterfall* digunakan sebagai metode pada penelitian ini. Pendekatan pengembangan perangkat lunak “*Waterfall*” tradisional adalah model tahap yang mengalir ke bawah untuk mengembangkan perangkat lunak yang membutuhkan desain awal yang substansial (Mahadevan dkk., 2015). Dalam pengembangan sistem, metode *waterfall* melakukan perancangan dengan terorganisir dan teratur, karena setiap tahap harus benar-benar diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya (Sameen Mirza & Datta, 2019). Menurut Singh (2017) langkah-langkah yang diterapkan pada konsep metode *waterfall* terdiri dari *Requirement, Design, Implementation and unit testing, Integration and System Testing, and Maintenance*.

Pada sistem *monitoring* dan *controlling* yang akan dirancang dengan didukung metode *waterfall* tersebut, sistem dibuat agar memudahkan *user* dalam melakukan *monitoring* dan *controlling* secara *real-time* dan jarak jauh. Dengan aplikasi yang akan dirancang tersebut, dapat menjalankan dan memberhentikan *simulator bottling plant* serta melakukan *emergency stop*. Hal tersebut berfokus pada sistem *controlling*, sedangkan untuk sistem *monitoring*, aplikasi dapat memunculkan indikator aktif/nonaktif *sensor (input)* dan proses yang sedang berjalan dengan menampilkan indikator lampu. Aplikasi tersebut terkoneksi dengan PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai *controller* pada *simulator bottling plant*.

Setelah dilakukan studi literatur terhadap tugas akhir sebelumnya dan permasalahan yang dihadapi pada kondisi pandemi serta didukung teknologi yang berkembang dan mengacu terhadap permasalahan pada sistem, dapat diketahui bahwa *user* tidak bisa melakukan pengendalian dan pengawasan secara fleksibel dan tidak dapat melakukan keputusan secara cepat. Oleh karena itu, untuk mengembangkan sistem

secara berkelanjutan perlu dibuat aplikasi yang terhubung secara *online* terhadap *simulator bottling plant* pada *distribution box* dan *pick and place station* menggunakan *smartphone*. Hal tersebut dapat menjadikan pembaharuan pada *simulator bottling plant* dan akan membantu *user* dalam melakukan *monitoring* dan *controlling* baik secara *online* dan *real-time* serta sangat memungkinkan adanya akses jarak jauh dengan menggunakan koneksi internet.

I. 2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan maka didapatkan rumusan masalah yaitu bagaimana merancang sistem *monitoring* dan *controlling simulator bottling plant* pada *distribution box* dan *pick and place station* secara *real-time* menggunakan aplikasi pada android menggunakan metode *waterfall*.

I. 3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari penelitian ini adalah *monitoring* dan *controlling simulator bottling plant* pada *distribution box* dan *pick and place station* secara *real-time* dengan merancang aplikasi pada android menggunakan metode *waterfall*.

I. 4 Batasan Tugas Akhir

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. PLC yang digunakan adalah PLC Siemens S7-1200 dan menggunakan SIMATIC S7-1200 *Software Controller*.
2. Aplikasi yang dibuat hanya dapat digunakan pada *smartphone* android dan minimal sistem operasi android yaitu lollipop.
3. Perancangan ini hanya berfokus pengawasan dan pengendalian pada proses yang bersifat digital.
4. Perancangan ini *security system* hanya menggunakan *Login*.
5. Perancangan yang dibuat hanya dapat tersambung dengan koneksi WIFI dengan *private network*.
6. Database pada perancangan ini hanya menyimpan data *login*.
7. Perancangan ini hanya berfokus pada karakteristik waktu dan jumlah produksi.
8. Data yang akan direkapitulasi hanya berupa status mesin yang ada di stasiun kerja *distribution box* dan *pick and place*.

I. 5 Manfaat Tugas Akhir

Adapun manfaat penelitian yang diharapkan oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Sebagai alat bantu pembelajaran pada bidang otomasi untuk mahasiswa Telkom University khususnya jurusan Teknik Industri.
2. *User* dapat melakukan *monitoring* dan *controlling* pada *simulator bottling plant* pada stasiun kerja *distribution box* dan *pick and place* secara *online*.
3. Dapat membantu operator dalam mengambil informasi secara *online* dan *real-time*.

I. 6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang pada penelitian stasiun kerja dalam mengendalikan dan memantau menggunakan *smartphone*, memaparkan rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi studi literature yang relevan dengan permasalahan yang diteliti, dimana teori tersebut akan menjadi acuan atau dukungan dalam pembuatan desain sistem *monitoring* dan *controlling* pada *simulator bottling plant* pada stasiun kerja *distribution box* dan *pick and place*.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH

Pada bab ini berisi mengenai langkah-langkah penelitian meliputi kerangka berfikir untuk menjelaskan masalah yang terjadi serta melakukan penyelesaian masalah sesuai dengan tujuan penelitian.

BAB IV PERANCANGAN SISTEM TERINTEGRASI

Bab ini berisi perancangan sistem *monitoring* dan *controlling* yang meliputi *hardware*, *software*, dan cara kerja. Berdasarkan

perancangan sistem yang telah dibuat maka akan dilakukan simulasi pada *simulator bottling plant*.

BAB V ANALISIS DESAIN SISTEM

Pada bab ini berisi analisis *hardware* dan *software* serta menghitung *delay* yang telah dirancang. Menjelaskan hasil rancangan aplikasi dan rancangan sistem dari hasil penerapan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi mengenai kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.