

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi yang semakin pesat pada beberapa dekade ini ternyata sangat berpengaruh pada perkembangan dunia bisnis. Pada era kemajuan teknologi dan persaingan global mengakibatkan semakin banyak yang berminat untuk mendirikan bisnis mereka sendiri dan membuat persaingan semakin hari menjadi semakin kompetitif. Untuk itu para pelaku bisnis juga harus semakin kreatif dengan memanfaatkan kemajuan teknologi yang ada saat ini agar produktifitas dan kualitas semakin meningkat. Salah satu bidang bisnis yang sedang berkembang pesat di Indonesia dan dunia saat ini adalah bisnis produksi pengolahan makanan dari hasil pertanian.

Indonesia merupakan negara agraris yang artinya pertanian memegang peranan penting dari keseluruhan perekonomian nasional. Hal ini dapat ditunjukkan dengan banyaknya penduduk atau tenaga kerja yang hidup dan bekerja pada sektor pertanian. Pembangunan pertanian yang berhasil dapat diartikan jika terjadi pertumbuhan sektor ekonomi yang tinggi dan sekaligus terjadi perubahan masyarakat dari taraf hidup yang kurang baik menjadi lebih baik. Hal ini terlihat dari peranan sektor pertanian terhadap penyediaan pangan dan penyumbang devisa negara melalui ekspor dan lain sebagainya. Salah satu tujuan utama pembangunan pertanian adalah swasembada pangan. Kebijakan swasembada pangan diperluas, tidak hanya bertumpu pada komoditas beras saja tetapi juga pada komoditas lain yang mengandung karbohidrat, protein, mineral, dan vitamin seperti buah-buahan, sayur-sayuran, dan bunga-bunga, seperti halnya komoditas tomat (Rismundar, 2001).

Tomat (*Lycopersium esculentum Mill*) adalah satu komoditas sayuran yang sangat potensial untuk dikembangkan. Tanaman tomat merupakan sayuran buah yang tergolong tanaman semusim yang berbentuk perdu dan termasuk famili *Solanaceae*. Buahnya termasuk sumber vitamin dan mineral yang tinggi. Penggunaan tomat semakin luas karena selain dikonsumsi tomat segar dan bumbu masakan juga dapat diolah lebih lanjut sebagai bahan baku industri makanan seperti saus tomat dan sari tomat. Tanaman ini dapat ditanam

secara luas di dataran rendah sampai dataran tinggi, pada lahan bekas sawah dan lahan kering (Wiryanta, 2004).

Tomat sangat bermanfaat bagi tubuh karena banyak mengandung vitamin dan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan. Tomat juga mengandung karbohidrat, protein, lemak dan kalori. Kandungan karotin yang berperan sebagai provitamin A pada tomat sangat tinggi. Vitamin C pada tomat bermanfaat sebagai antioksidan dan *antiscleraxis*. Banyak kandungan gizi tomat berkhasiat untuk mengobati beberapa penyakit seperti sariawan, *xerophthalmia* (penyakit kekurangan vitamin A), batu ginjal, asma, liver, encok, bisul, jantung, dan wasir (Rismundar, 2001). Tomat mengandung banyak zat-zat penting seperti protein, lemak, gula (glukosa dan fruktosa), kholom, tomatin, mineral (Ca, Mg, P, K, Na, Fe, dan Sulfur), *histamine*, dan vitamin seperti B1, B2, B6, C, dan E (Ruqayah, 2004).

Oleh karena itu, saat ini tomat menjadi tanaman komoditas yang sangat penting karena memiliki banyak manfaat dan bernilai ekonomi tinggi. Seperti halnya buah-buahan atau sayuran lainnya, tomat dapat diolah menjadi berbagai macam produk makanan. Namun hasil produksi tomat di Indonesia tidak sesuai yang diharapkan. Hal ini dibuktikan dari Data Statistik Departemen Pertanian tahun 2011 yang menyatakan bahwa produksi tomat mencapai 642.020 ton per tahun. Sedangkan permintaan pasar tomat mencapai 1.230.000 ton per tahun (Dermawan dan Hidayati, 2012).

Berdasarkan data Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) dari Badan Pusat Statistik (2015), konsumsi komoditi tomat buah pada tingkat rumah tangga di Indonesia selama tahun 2010-2014 bisa dikatakan masih cukup rendah. Namun konsumsi tomat cenderung meningkat tiap tahunnya walaupun sempat mengalami penurunan pada tahun 2006, 2009, 2010, dan 2012. Peningkatan rata-rata sebesar 0,1% per tahun, rata-rata konsumsi tomat buah sebesar 0,35 kg/kapita/tahun. Walaupun tingkat konsumsi tomat buah masih rendah hal ini akan membuat bisnis pengolahan tomat menjadi salah satu bisnis yang cukup menjanjikan karena minat konsumsi masyarakat yang selalu naik. Namun juga dibutuhkan suatu produk olahan tomat yang kreatif dan inovatif agar dapat meningkatkan daya beli masyarakat terhadap tomat.

Nilai ekonomis buah tomat ini menjadikan modal untuk pengusaha industri yang bergerak di bidang makanan untuk mengembangkan dan mengubah buah tomat ini menjadi bentuk olahan yang tahan lama, lebih menarik untuk dikonsumsi dan memiliki nilai daya jual yang tinggi. Sekarang ini telah banyak dihasilkan produk yang berbahan dasar tomat seperti *chutney*, saus tomat, *jam*, *jelly*, dodol tomat, dan manisan tomat baik yang kering

maupun basah. Karena pada dasarnya masyarakat lebih menyukai dan tertarik untuk mengkonsumsi tomat dalam bentuk olahan daripada tomat segar (Satuhu, 1994).

Di Indonesia tomat sebagian besar diolah menjadi olahan saus tomat yang dapat kita jumpai mulai di warung makan kecil hingga di restoran mewah. Industri pengolahan saus tomat juga semakin berkembang karena permintaan pasar yang juga semakin meningkat. Selain perusahaan besar, Usaha Kecil dan Menengah (UKM) yang memproduksi olahan pangan berbahan dasar tomat juga sedang sangat berkembang dalam beberapa tahun terakhir.

Sebelum diolah, tomat harus diperiksa dan disortir terlebih dahulu untuk mengetahui kualitasnya karena terdapat kemungkinan tomat mengalami kerusakan ataupun penurunan kualitas selama proses pengiriman hingga sampai ke tempat produksi. Klasifikasi level kematangan tomat saat ini kebanyakan masih menggunakan metode manual, yaitu penilaian secara subyektif dari orang yang memeriksa (Riska, 2015).

Tomat diperiksa satu per satu setelah diturunkan dari truk pengiriman. Pemeriksaan meliputi tingkat kematangan dan juga ukuran tomat yang disortir secara manual oleh para pekerja. Pengecekan secara manual ini membutuhkan waktu yang cukup banyak karena pengecekan dilakukan satu per satu dan membutuhkan sumber daya manusia yang harus benar-benar teliti dalam pengecekan. Pengecekan juga tidak hanya dilakukan oleh satu pekerja saja namun juga terdiri dari banyak pekerja. Selain berdampak pada upah karyawan yang semakin tinggi akan terdapat juga kemungkinan terjadinya *human error* ketika proses pengecekan tomat sedang berlangsung, karena persepsi tiap pekerja dengan pekerja yang lain bisa jadi berbeda. Hal seperti ini dapat berdampak pada produktifitas dan kualitas yang akan menurun. Akibatnya akan berdampak pula pada kepercayaan konsumen. Oleh sebab itu, maka perlu dirancang sebuah alat yang dapat mengatasi masalah-masalah dalam hal penyortiran dan pengecekan tomat pra produksi agar produktifitas dan kualitas usaha kecil dan menengah yang memproduksi saus tomat akan semakin meningkat.

Pengecekan tomat adalah suatu proses pra produksi dimana tomat akan dicek apakah tomat tersebut sudah layak untuk masuk ke tahap pencucian sebelum diproduksi atau tidak. Pengecekan tomat dilakukan berdasarkan pada warna tomat untuk mengetahui kematangan tomat, apakah tomat tersebut sudah matang atau belum matang.

Tomat yang memenuhi kriteria untuk diproduksi menjadi saus tomat adalah tomat yang berukuran besar, telah matang sempurna, dan berwarna merah rata (Tarwiyah, 2001).

Tomat yang belum matang biasanya berwarna hijau dan tomat yang sudah benar-benar matang berwarna merah rata. Lalu selanjutnya dilakukan pengecekan ukuran dari buah tomat. Tomat yang baik untuk diolah adalah tomat yang berukuran cukup besar, dengan dimensi rata-rata 5 x 7 cm (Satuhu, 1994).

Pada proses penyortiran tomat dibutuhkan sebuah kontroler logika untuk mengendalikan suatu proses yang sudah ditentukan. Kontroler logika sangat tepat digunakan untuk proses dimana aksi-aksinya berupa nilai logika yaitu berupa nilai ON dan OFF. Sedangkan sistem kontrol yang digunakan adalah sistem kontrol sekuensial. Kontrol sekuensial atau kontrol berurutan adalah salah satu teknik pengontrolan yang digunakan untuk mengatur suatu operasi yang saling terhubung, berurutan dan terintegrasi antara satu dengan yang lainnya (Husna, 2015).

Kontroler yang tepat digunakan untuk pengontrolan bersifat sekuensial adalah *Programmable Logic Controller* (PLC). PLC adalah sistem elektronik yang beroperasi secara digital dan didesain untuk pemakaian di lingkungan industri. Sistem ini menggunakan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan intruksi yang mengimplementasikan fungsi seperti logika, urutan, pewaktuan, pencacahan, dan operasi aritmatika untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul digital atau analog (CAPIEL, 1982). PLC juga memiliki beberapa kelebihan antara lain, kemudahan dalam membangun, memelihara, memperbaiki, dan mengembangkan sistem, harga yang lebih murah, perawatan yang mudah, dan tidak membutuhkan ruangan yang besar (Sonjaya, 2012). Maka dari itu, PLC digunakan sebagai pengendali logika untuk proses penyortiran tomat.

Dalam skripsi ini akan dibahas program PLC untuk desain prototipe alat penyortir tomat. Hal ini bertujuan agar alat dapat bekerja sesuai dengan yang telah dirancang, yaitu agar dapat mengklasifikasikan tomat sesuai dengan tingkat kematangan dan juga ukurannya. Diharapkan nantinya skripsi ini akan dapat bermanfaat untuk memudahkan dan membantu penyortiran tomat pada industri pengolahan saus tomat skala UKM.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah PLC dapat digunakan sebagai kontroler pada alat penyortir tomat?
2. Bagaimana perancangan program PLC pada prototipe alat penyortir tomat?
3. Bagaimana pengaplikasian program PLC pada prototipe alat penyortir tomat?
4. Apakah kelebihan alat penyortir tomat dibanding metode penyortiran manual?

1.3 Batasan Masalah

Dengan mengacu pada permasalahan yang telah dirumuskan, maka hal-hal yang berkaitan dengan alat akan diberikan batasan sebagai berikut:

1. Alat penyortir tomat yang digunakan adalah prototipe dengan desain sendiri.
2. Kontroler yang digunakan adalah PLC CP1L- L20DTI-D.
3. Software yang digunakan adalah *CX-Programmer* dengan menggunakan *ladder diagram*.
4. Sensor warna yang digunakan adalah TCS3200.
5. Arduino Mega 2560 sebagai driver dari sensor dan motor servo.
6. Pengolah masukan sensor warna dan sensor ultrasonik sebelum menjadi input PLC yang digunakan adalah Arduino Mega 2560.
7. Bahan percobaan yang digunakan merupakan buah tomat asli dengan jenis yang sama dengan beberapa kriteria yang telah ditentukan yaitu ukuran dan tingkat kematangan.
8. Tomat tidak diletakkan sekaligus dalam proses penyortiran namun diletakkan satu per satu pada setiap proses.
9. Metode pengklasifikasian warna tomat tidak akan dibahas lebih jauh.
10. Pembahasan lebih ditekankan pada proses dan cara kerja alat.

1.4 Tujuan

Tujuan akhir dari skripsi ini adalah merancang sebuah alat untuk penyortiran tomat berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC) untuk meningkatkan produktifitas, menaikan kualitas, mengurangi biaya produksi serta mengurangi *human error* pada proses produksi di industri saus tomat skala Usaha Kecil dan Menengah (UKM).

1.5 Manfaat

Manfaat dari skripsi alat penyortir tomat berdasarkan ukuran dan tingkat kematangan berbasis *Programmable Logic Controller* ini adalah agar dapat digunakan untuk membantu memudahkan penyortiran tomat berkualitas sebelum memasuki proses produksi pada industri saus tomat skala Usaha Kecil dan Menengah (UKM).

