

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dan pemakaian teknologi di dunia industri telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Sehingga, para perusahaan industri mulai meninggalkan alat dan mesin konvensional, beralih ke alat dan mesin yang lebih modern yang pengontrolan dan pengendaliannya bersifat otomatis (Safaris dan Effendi, 2020). Pengembangan teknologi dalam proses produksi bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas dan kecepatan proses produksi, hal ini sejalan dengan meningkatnya permintaan konsumen terhadap barang produksi yang meningkat setiap tahunnya (Wardana dkk., 2019).

Sejalan dengan kemajuan teknologi tersebut, metode teknik pengukuran juga berkembang, salah satunya pada perangkat elektronika seperti alat pengenal, pemisah dan pengelompokan objek yang bekerja secara otomatis. Peralatan-peralatan ini diantaranya digunakan untuk mempermudah pekerjaan, menghemat tenaga dan meminimalisir waktu. Salah satu mesin otomatis dalam proses industri yang dapat dipakai untuk memindahkan suatu barang secara berurutan yaitu alat seperti konveyor. Konveyor adalah satu mesin mekanik yang berfungsi untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain (Raharjo, 2013).

Konveyor dapat dipakai dalam dunia industri karena mempunyai nilai ekonomis dibandingkan alat angkut berat seperti truk dan mobil pengangkut. Penggunaan konveyor salah satunya dapat dimanfaatkan oleh ekspedisi pengiriman barang dalam melakukan pemisahan barang secara otomatis. Menurut data dari ASPERINDO (Asosiasi Perusahaan Jasa Pengiriman Ekspres, Pos dan Logistik

Indonesia) ada 167 perusahaan pengiriman (ekspedisi) yang terdaftar di Indonesia. Adanya jasa pengiriman ini memudahkan kita untuk mengirimkan barang dari kota satu ke kota lainnya (Benny dkk., 2018). Namun, untuk membuat mesin konveyor dapat bekerja dengan baik diperlukan perancangan sistem yang dapat beroperasi sesuai dengan yang diinginkan.

Adanya kemampuan konveyor sebagai alat pemindah barang, dapat dimodifikasi sebagai alat pemisah barang dengan menggunakan teknologi yang lebih maju. Pemisahan barang dapat dilakukan dengan mengelompokkan jenis warna, tinggi bahkan berat. Beberapa pemisahan barang jika dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia memiliki kelemahan karena keterbatasan fisik dan *human eror*, maka diperlukan sebuah alat pemisah yang bekerja secara otomatis (Safaris dan Effendi, 2020).

Sabuktiono dkk. (2019) merancang sebuah alat pemisah berdasarkan massa benda berbasis Arduino Uno, yang terdiri dari tempat menimbang atau mengukur massa benda yang di bawahnya terdapat sensor *load cell*, pendorong benda dengan servo dan sebuah konveyor dengan motor DC sebagai penggerak *belt* konveyor serta wadah penampung benda. Alat ini hanya dapat memisah benda yang memenuhi massa benda yang telah ditentukan seperti kategori kecil dengan massa (41-65) g, kategori sedang dengan massa (66-85) g dan kategori besar dengan massa (86-110) g. Alat ini tidak akan melakukan proses pemisahan apabila nilai yang muncul pada alat adalah minus atau benda bermassa di bawah kategori kecil dan over atau benda bermassa di atas kategori besar.

Alat yang dapat menghemat efisiensi waktu kerja dan berguna untuk diaplikasikan pada kehidupan sehari-hari telah dilakukan oleh Arsadi dan Elvina (2020) tentang prototipe konveyor sistem kendali otomatis pemisah tinggi dan rendahnya paket pengiriman baju dengan ultrasonik berbasis Arduino Uno. Penelitian ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai pengukur tinggi dan rendahnya barang, dan ditambah menggunakan servo yang berputar 70° saat barang memiliki tinggi ≥ 3 cm dan memisahkan barang ke tempat yang disediakan. Konveyor pada penelitian ini dikendalikan oleh motor DC. Namun pada alat konveyor ini belum dilengkapi LCD dan barang dipisah hanya berdasarkan tingginya saja.

Selanjutnya, rancang bangun konveyor juga telah dibuat oleh Anam (2019) yang digunakan untuk menghitung buah apel berdasarkan berat menggunakan Arduino dan sensor *infrared*. Sistem kerja dari alat tersebut yaitu, jika ada buah apel yang jatuh ke sensor *load cell* maka konveyor berhenti selama 30 detik. Motor servo akan berputar 0° untuk buah apel besar dengan berat ≥ 150 g, sedangkan jika buah apel kecil dengan berat ≤ 150 g motor servo akan berputar 75° . Sensor IR 1 dan 2 mendeteksi adanya buah apel besar atau kecil maka sensor akan melakukan perhitungan jumlah buah apel yang ada pada kotak. Hasil perhitungan akan ditampilkan pada LCD.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dirancang prototipe konveyor yang dapat memisahkan barang berdasarkan tinggi dan beratnya dengan menggunakan sensor ultrasonik dan sensor *load cell*. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur tinggi dari setiap barang sedangkan sensor *load cell* digunakan

untuk mengukur massa dari barang. Hasil tinggi dan massa dari barang akan ditampilkan pada LCD. Setelah diukur maka barang akan didorong ke atas *belt* konveyor oleh motor servo-1. Motor servo-2 akan memisah barang menuju wadah pertama untuk kondisi barang kecil, motor servo-3 akan memisah barang menuju wadah kedua untuk kondisi barang sedang, sedangkan apabila motor servo-2 dan 3 tidak bergerak maka barang akan terus dan langsung menuju wadah ketiga untuk kondisi barang besar.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan prototipe konveyor sistem yang dapat memisahkan barang berdasarkan tinggi dan massa dari barang dengan menggunakan sensor ultrasonik, sensor *load cell* dan dibantu oleh motor servo dan motor DC sebagai penggerak konveyor.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat membantu pabrik industri dalam memisahkan barang setelah dikemas sehingga mempermudah jalannya proses produksi dan meminimalisir terjadinya kesalahan dalam perhitungan.

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Ruang lingkup penelitian direncanakan meliputi pembuatan sistem perangkat keras, program untuk menjalankan sistem, dan pengujiannya. Batasan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Sensor yang digunakan ialah sensor ultrasonik untuk mengukur tinggi dari barang dan sensor *load cell* untuk mengukur massa dari barang.

2. Proses pengolahan data dan pengontrolan sensor ultrasonik, sensor *load cell*, LCD, motor servo dan motor *driver* L298N menggunakan modul *Arduino Uno*.
3. Konveyor dirancang dengan ukuran (70 x 11 x 5) cm yang memiliki kemampuan menampung beban yaitu 105 g serta digerakkan oleh motor DC yang dihubungkan pada motor *driver* L298N.
4. Barang atau benda yang digunakan berbentuk kotak (*box*) dengan tinggi dan massa yang berbeda-beda.
5. Kotak dikategorikan menjadi tiga kondisi yaitu kotak kecil (tinggi ≤ 8 cm dan massa ≤ 45 g), kotak sedang (tinggi 9 cm - 12 cm dan massa 46 g - 80 g) dan kotak besar (tinggi ≥ 13 cm dan $81 \text{ g} \leq \text{massa} \leq 105 \text{ g}$).
6. Motor servo-2 akan bergerak 150° jika barang dengan tinggi ≤ 8 cm dan massa ≤ 45 g sedangkan motor servo-3 bergerak 150° jika barang dengan tinggi (9-12) cm dan massa (46-80) g.

