

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Dengan perkembangan teknologi akan memberikan dampak positif yang sangat berpengaruh, perkembangan IT akan mengedepankan faktor dari segi kenyamanan pengguna dan untuk meminimalisir faktor kesalahan sistem (Pernando et al., 2021). Faktor kesalahan bukan hanya terjadi dalam sistem tetapi juga sering terjadi pada saat pengoperasian manual seperti yang dikerjakan manusia, maka pengoperasian manual akan semakin ditinggalkan dan mulai beralih pada peralatan yang serba otomatis (Setiawan et al., 2018). Perkembangan teknologi di dunia IT saat ini maju dengan sangat pesat, inovasi-inovasi pada teknologi telah menciptakan banyak teknologi yang lebih handal. Mikrokontroler adalah salah satu produk teknologi yang didesain dari sebuah mikrokomputer berukuran kecil (Frima Yudha & Sani, 2019).

Itulah alasannya teknologi yang canggih dapat mengambil pekerjaan yang kita lakukan dalam kehidupan kita sehari-hari. Semua benda dapat digantikan oleh teknologi dengan kecerdasan buatan. Beberapa teknologi tersebut terdapat pada kapal dan pelabuhan. Pelabuhan merupakan terminal untuk transportasi laut, untuk memenuhi kebutuhan manusia sebagai penyelenggara bongkar muat barang, hewan dan penumpang, demi memperlancar fungsi di pelabuhan sehingga dapat menunjang keamanan, ketertiban lalu lintas kapal, kelancaran, dan keselamatan kapal dan penumpang saat berlayar maka dapat mengkombinasikan dengan teknologi (Gultom, 2017).

Saat kapal berlabuh ke dermaga dengan kecepatan rendah, kemampuan manuver kapal akan menjadi berkurang. Untuk memastikan kapal dapat bersandar dengan aman dan baik, maka keadaan kapal seperti posisi kapal, arah kapal, dan kecepatan harus di kontrol secara tepat. Proses manuver bisa dilakukan dengan tiga tahap: perubahan arah, deselerasi, dan penghentian mesin (Nguyen, 2020). Ketika kapal berlabuh, sangat penting bagi pilot dan master untuk memahami situasi daerah sekitarnya, untuk manuver kapal berkaitan dengan keadaan cuaca, kecepatan kapal, jarak, dan sudut harus ditentukan secara tepat. Kecepatan kapal harus dikendalikan untuk menghindari tabrakan yang akan mengakibatkan kerusakan pada lambung kapal dan alat infrastruktur kapal lainnya (Perkovič et al., 2020).

Manuver kapal masih dilakukan dengan bantuan tugboat, karena untuk manuver kapal besar akan rumit dan prosedur yang sulit. Banyak kecelakaan terjadi saat kapal berlabuh karena faktor lingkungan sekitar kapal dan lingkungan dermaga yang tidak dapat diidentifikasi secara akurat oleh pilot. Kecelakaan di dermaga dapat menyebabkan dampak buruk terhadap keuangan perusahaan atau pemilik kapal secara signifikan, cedera terhadap pekerja, dan juga risiko terhadap operasional dermaga (Kim et al., 2020). Salah satu proses dari teknologi modern seperti *IoT* dapat membantu dan memanfaatkan teknologi tersebut agar menjadi efektif dalam proses penempatan kapal di pelabuhan atau berlabuh (tambat atau kita dapat mengatakan parkir) pada proses perkapalan. Dalam proses ini, mungkin akan menemukan beberapa kelemahan dan ketidaknyamanan dalam sistem yang sedang digunakan sekarang. Sebagai kapten atau nahkoda kapal, khususnya kapal-kapal besar akan merasakan kesulitan untuk memarkirkan kapalnya pada tempat

yang sempit dan juga bisa dikarena kekurangan awak kapal (Kamolov & Park, 2019a).

Dalam penelitian ini, penulis merancang sistem yang mendukung kapal untuk berlabuh dengan bantuan sensor ultrasonik. Sistem ini menggunakan informasi yang diperoleh dari ultrasonik untuk mengetahui ketersediaan ruang di pelabuhan (Kamolov & Park, 2019a). Dengan adanya alat yang cerdas seperti sensor ultrasonik, kita dapat mengetahui keadaan lingkungan sekitar. Akan tetapi jika kapal yang telah di lengkapi sensor pada sistem parkirnya tentunya harga kapal juga akan lebih mahal, namun ini akan mempermudah pekerjaan kapten. Demi mempermudah dalam proses parkir kapal agar lebih efisien maka dibutuhkan alat pemandu parkir dalam memperhitungkan jarak dengan benda sekitar. Untuk itu sistem parkir ini akan sangat berguna dalam proses mengukur jarak objek (Pindrayana et al., 2018)

Sensor ultrasonik memiliki keunggulan seperti biaya yang murah, deteksi dengan sudut yang luas, zona buta (*blind zone*) yang kecil di medan dekat (Li et al., 2018). Sensor ultrasonik memanfaatkan gelombang suara yang mampu mengubah gelombang bunyi menjadi beberapa satuan seperti ketinggian, jarak, dan kecepatan. Cara pengukuran ini menggunakan gelombang suara di udara yang dipancarkan oleh *transmitter* dan dipantulkan kembali oleh objek pada suatu jarak (Puspasari et al., 2019) . Gelombang yang dipancarkan merupakan gelombang suara dengan besar frekuensi lebih dari 20,000 Hz. Rangkaian pada sensor ultrasonik terdiri atas 2 rangkaian, rangkaian pemancar yang disebut *transmitter* dan rangkaian penerima gelombang yang disebut *receiver* (Sugih et al., 2019). Keuntungan dari sensor ultrasonik juga dikarenakan sensor ini memiliki

kemampuan luar biasa dalam menyelidiki objektif tanpa gangguan dan relatif dapat bekerja dengan baik diberbagai kondisi lingkungan seperti gas, pencahayaan, dan lain-lain. (Natividad & Mendez, 2018). Pembacaan dari sensor ultrasonik tidak terpengaruh oleh pencahayaan atau pewarnaan pada objek, berbeda dengan sensor *infrared*. Gelombang ultrasonik dipantulkan dari hampir semua permukaan dan akan diterima kembali oleh sensor sehingga sensor dapat membaca jarak, tetapi sulit untuk menentukan jarak pada benda yang terlalu kecil (Zhmud et al., 2018)

Prototype adalah sebuah rancangan (model) atau dapat didefinisikan sebagai sebuah rancangan produk. *Prototype* umumnya digunakan dalam berbagai bentuk dan berbeda-beda dalam segi aspek. *Prototyping* merupakan proses dalam pengembangan aproksimasi dari sebuah produk. *Prototype* biasanya digunakan dalam menguji sebuah ide terhadap produk dengan cepat (Pasaribu & Yogen, 2019). *Prototype* ini dirancang dengan dilengkapi alat ukur jarak dengan menggunakan sensor *JSN-SR04T* atau *AJ-SR04M*, alat ukur jarak adalah salah satu alat ukur yang cukup sering kita gunakan dalam kehidupan sehari-hari, alat ukur pada *prototype* ini memerlukan alat yang mudah digunakan dan dipahami oleh pemakai (Sugih et al., 2019). Maka akan dirancang menggunakan satuan ukur sentimeter atau meter dan menggunakan *output* berupa suara dan *LED* untuk mempermudah user dalam menerima informasi (Pindrayana et al., 2018).

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, maka dalam penelitian ini topik yang akan peneliti bahas adalah implementasi sensor ultrasonik pada kapal *prototype* dengan menggunakan mikrokontroler *Arduino Uno R3*. Peneliti akan menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur jarak aman pada kapal saat

berlabuh (sandar) dengan memberikan notifikasi atau informasi kepada pengguna. Cara kerja dari sensor sistem parkir ini adalah dengan mendeteksi objek yang berada di depan sensor dan jika objek terdeteksi, maka sistem ini akan memberikan notifikasi kepada pengguna/nahkoda. Yang dimana objek dianggap paling dekat ketika jarak ≤ 10 cm, dan 20 cm berada pada status dekat dan ≥ 31 cm berada pada status aman. Perhitungan jarak dapat berbanding skala 1:100 dengan kapal nyata saat berlabuh. Dengan demikian diharapkan dengan adanya sensor parkir pada kapal ini dapat membantu pengguna dalam berlabuh di dermaga.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun beberapa pokok masalah yang diambil oleh penulis untuk di teliti yaitu sebagai berikut:

1. Sering terkendala terhadap keadaan cuaca, olah gerak kapal, dan keadaan dermaga disaat berlabuhnya kapal.
2. Kapal masih belum dilengkapi sensor dan belum bisa mendeteksi adanya objek di sekitar area kapal.
3. Nahkoda sulit dalam memprediksi jarak dari kapal ke dermaga.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perancangan sensor parkir pada kapal menggunakan sensor ultrasonik dalam bentuk *prototype*?

2. Bagaimana cara kerja sensor parkir pada kapal berjalan efektif dalam bentuk *prototype*?
3. Bagaimana implementasi sensor parkir pada kapal ini berjalan dengan akurat dan maksimal dalam bentuk *prototype*?
4. Apakah sensor dapat mendeteksi objek dengan akurat ketika jarak antara sensor dan objek dibawah 31 cm?

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada sistem sensor parkir kapal.
2. Sensor pada kapal berupa *prototype*.
3. Kapal *prototype* berukuran panjang 80cm, lebar 21cm, tinggi 23cm.
4. Sistem parkir kapal menggunakan sensor ultrasonik *JSN-SR04T* atau *AJ-SR04M* atau setara sebanyak 4 unit yang dihubungkan ke mikrokontroler *Arduino Uno R3*.
5. *Output/Informasi* akan disalurkan melalui *LED* 8 unit dan *Buzzer* 1 unit.
6. Sistem Gerak kapal menggunakan *Remote Control*, Motor Servo, Motor Penggerak (Motor DC), *Rudder*, *Shaft* dan *Propeller*.
7. *Prototype* menggunakan baterai 12 volt sebanyak 1 unit.
8. Posisi sensor berada pada *port side* 2 unit dan *starboard side* 2 unit.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan sebuah sensor parkir kapal dalam bentuk *prototype*.

2. Sensor ultrasonik dapat bekerja dengan baik dan dapat memberikan notifikasi atau informasi kepada pengguna melalui *LED* dan *buzzer* ketika mendeteksi objek.
3. Menjadikan sensor ultrasonik sebagai alat pelengkap kapal sehingga dapat membantu pengguna atau nahkoda dalam berlabuhnya kapal di dermaga.
4. Sensor ultrasonik bekerja untuk mendeteksi objek / dermaga ketika berada dibawah jarak 31 cm.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat teoretis

Diharapkan bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dan sumbangan bagi penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang komputer dan robotik berbasis *IOT*.

2. Manfaat praktis

a. Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi dan membantu masyarakat dalam berlabuh (sandar) kapal pada dermaga. Masyarakat juga bisa mendapatkan pemahaman mengenai fungsi dan cara kerja sensor secara umum.

b. Penulis

Penulis dapat meningkatkan pemahaman tentang konsep cara kerja *prototype* sistem parkir kapal dan cara pembuatan sebuah sistem parkir kapal menggunakan sensor ultrasonik berbasis *arduino*.

c. Almamater

Hasil penelitian ini diharapkan dan memberikan referensi sebagai bahan kajian ilmu kepada almamater yang berhubungan dengan sistem parkir kapal menggunakan sensor ultrasonik berbasis *arduino*.

d. Instansi

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu instansi terutama di pelabuhan agar meminimalkan risiko terbenturnya kapal pada dermaga. Dengan rendahnya risiko kecelakaan, maka tingkat efektivitas operasional juga dapat meningkat.