

KONSEPSI SISTEM OTOMATIS GANGWAY GUNA MENINGKATKAN KEAMANAN KERJA DI KRI BIMA SUCI-945

Wahyu Wardoyo¹⁾, Adiyus Kurniazain²⁾, Tofan Harimurti³⁾, Sonnie Rakhmawan⁴⁾

^{1) 2) 3) 4)} Akademi Angkatan Laut

Email: ²⁾ kurniazainadiyus@gmail.com, ³⁾ jaluprobowaseso@gmail.com

Abstrak

Dalam mencari permasalahan *gangway* atau tangga kapal di KRI Bima Suci – 945, pada saat ini ditemukan beberapa kendala sehingga diharapkan dengan tulisan ini diperoleh optimalisasi dari peralatan tersebut. Objek penelitian ini menggunakan sensor *gyro* dan sensor *ultrasonic* yang dikembangkan menyesuaikan dengan komponen-komponen tangga kapal atau *gangway*. Tangga agung ini menjadi sarana utama akomodasi dan fasilitas yang mendukung keamanan, sehingga dapat dimanfaatkan untuk perbaikan dan evaluasi fungsi peralatan tersebut serta dapat digunakan sebagai literatur bagi penulis berikutnya.

Kata kunci: *gangway*; sensor *gyro*; sensor *ultrasonic*.

Abstract

In looking for gangway problems or ship steps at KRI Bima Suci – 945, at this time several obstacles were found so that it is hoped that with this writing, optimization of the equipment will be obtained. The object of this study used gyro sensors and ultrasonic sensors developed in accordance with the components of the ship's ladder or gangway. This grand staircase is the main means of accommodation and facilities that support security, so that it can be used for the improvement and evaluation of the equipment function and can be used as literature for subsequent authors.

Keywords: *gangway*; *gyro sensors*; *ultrasonic sensors*.

A. PENDAHULUAN

KRI Bima Suci- 945 adalah kapal layar latih yang digunakan pada latihan praktek bagi prajurit TNI AL dan Taruna AAL. Kapal yang memiliki nomor lambung 945 berada di satuan kapal bantu Komando Armada II yang berada di Surabaya. Kapal ini juga memiliki fungsi sebagai kapal latih Taruna Akademi Angkatan Laut guna mempelajari ilmu dasar di kapal guna membekali mereka siap menjadi perwira yang memiliki kemampuan serta pengetahuan mengenai kapal bagi taruna korp pelaut, teknik, elektro, dan suplai.

Komputerisasi otomatisasi pada KRI Bima Suci-945 sudah menjadi bagian perkembangan jaman yang tidak dapat dielakkan, Hal ini membuat taruna korps Teknik yang akan menjadi perwira nantinya akan memiliki tantangan mencari solusi dalam setiap permasalahannya agar mendapatkan sesuatu yang memudahkan pekerjaan serta meminimalisir kesalahan yang diakibatkan oleh kesalahan kerja ataupun kecerobohan dari manusia atau individu. Dengan contoh banyaknya peralatan permesinan di KRI Bima Suci-945 yang memakai sistem *mikrocontroler* sebagai otak dalam mengawasi tiap tugas kerja permesinan / pesawat serta meminimalisir dari kesalahan

operator yang bertugas sehingga diharapkan menekan kemungkinan resiko kerugian material dan personel yang diakibatkan oleh pengoperasian *gangway* tersebut.

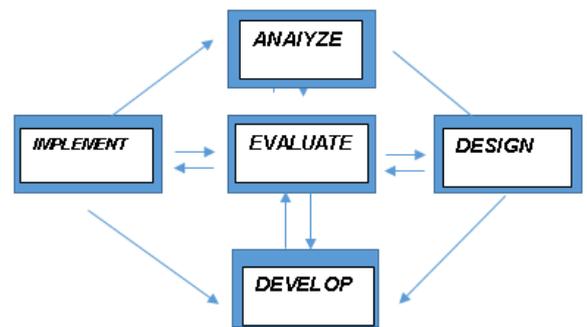
Dengan pemasangan *mikrokontroler* pada *gangway* diharapkan menjadi solusi dalam meningkatkan keamanan pengoperasian serta pengawasan guna meminimalisir kecelakaan yang ada. Selanjutnya dapat meningkatkan fungsi kontrol *gangway* secara maksimal dengan kontrol secara otomatis. Serta mempermudah pengawasan dan kontrol *gangway* dikapal agar tidak mengganggu pada dermaga apabila terjadi pasang surut tinggi diluar perkiraan dan data yang sudah ada.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ADDIE dipilih karena dari setiap tahapannya mudah dipahami dan diterapkan untuk mengembangkan sebuah produk seperti yang akan di kembangkan, dan model ini juga memberikan peluang untuk melakukan evaluasi dari semua tahapan. Model ADDIE merupakan salah satu model desain pembelajaran sistematis (Tegeh & Kirna, 2013).

Prosedur penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penulisan ini adalah model ADDIE yang memiliki lima tahapan yang harus dilaksanakan, antara lain: 1) *Analyze* (Analisis), 2) *Design* (Perencanaan), 3) *Development* (Pengembangan), 4) *Implementation* (Implementasi), 5) *Evaluation* (Evaluasi).

Bagan Tahapan Pengembangan Model ADDIE



- 1). *Analyze*(Analisis).
 Pada tahap ini peneliti melaksanakan kegiatan berupa :
 - a) Analisis sarana dan prasarana *gangway* yang ada di KRI BIMA SUCI-945.
 - b) Analisis proses operasional *gangway* di KRI BIMA SUCI-945.
 Kedua aspek tersebut dianalisis oleh penulis agar mengetahui kekurangan dan penambahan yang diperlukan guna mengembangkan sistem *gangway* agar lebih baik.
- 2). *Design* (perancangan).
 Pada tahap perancangan ini langkah selanjutnya dari analisis. Pada tahap ini dilakukan kegiatan sbb:
 - a) Menetapkan kebutuhan, rancang desain, dan tujuan dari *otomatisasi gangway*.
 - b) Membuat rancangan produk atau sistem.
- 3). *Development* (pengembangan).
 Pada tahap pengembangan merupakan kegiatan untuk menerapkan *design* serta menyusun sistem dan menguji cobakan aplikasi *hardware* yang mudah dipakai guna menunjang sistem *gangway*.

- 4). *Implementation* (implementasi).
 Pada tahap ini kegiatan penerapan *system* pada produk yang telah dikembangkan dan telah diuji di software pengujian. Penerapan hasil produk pengembangan ke dalam maket miniature dari *system gangway* otomatis guna menguji keefektifan produk.
- 5). *Evaluation* (evaluasi).
 Pada tahap ini dilaksanakan evaluasi guna mengetahui kekurangan produk agar dapat bekerja secara optimal dan *system* berjalan sesuai dengan yang diprogramkan. Pada tahap evaluasi ini dilakukan pada setiap langkah, tahap evaluasi untuk kebutuhan revisi dan meminimalisir kesalahan dari setiap langkah.

Diagram alir.

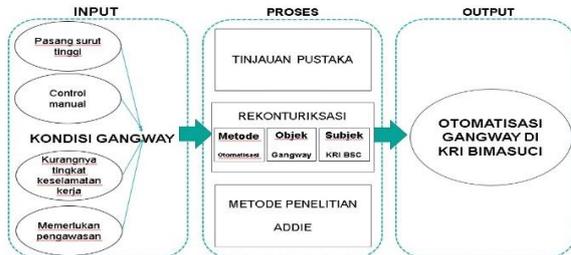
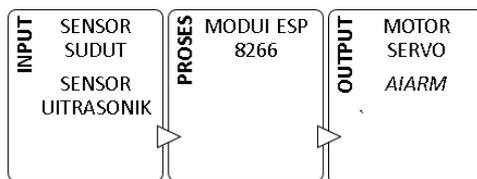


Diagram Block kerja.



1). *Bagian Input.*

Pada bagian *input* terdiri dari sensor *ultrasonik* dan *sensor gyro*. Sensor *Ultrasonik* yang berperan sebagai *input* yang bertugas memantau jarak, dengan memantulkan suara sehingga di dapatkan data berupa lama waktu pantulan suara yang di keluarkan dengan diterima sensor. Maka didapat-

kan jarak antara sensor dengan permukaan benda. *Sensor gyro* berfungsi untuk mengetahui kecepatan sudut, berfungsi untuk mendeteksi kemiringan yang di terima sensor agar dapat diteruskan ke prosesor.

2) *Bagian Proses.*

Pada bagian ini akan mengolah *input* dari sensor *ultrasonik* dan *sensor gyro* diteruskan ke *node mcu* dengan kondisi tangga tersambung dengan tali/ staldrat. Apabila *input* sensor *ultrasonik* mendeteksi jarak kurang atau lebih dari batas toleran maka akan ada diproses oleh *node mcu* kemudian akan diteruskan menggerakkan *motorservo* berputar kanan/kiri. Apabila pada suatu kondisi tali dilepas masih ada proteksi berupa sensor sudut atau *sensor gyro* yang kemiringan dari 15-60 derajat, apabila mencapai kemiringan 15 derajat ataupun 60 derajat secara otomatis memberikan *warning* mengirimkan *buzzer* serta mengirim informasi melalui aplikasi *Blynk*.

3). *Bagian Output.* Bagian *output* terdiri dari beberapa komponen penyusun yaitu motor, *buzzer*, *software* aplikasi dan *WIFI*. *Motor servo* memiliki tugas untuk menarik *gangway* apabila sensor *ultrasonik* menangkap jarak kritis antara ujung *gangway* dengan permukaan tanah sehingga memberi perintah proses berupa gerak untuk memutar servo. *WIFI* memberikan keluaran berupa memberikan peringatan bahwa *gangway* telah mencapai limit. *Buzzer* akan menghasilkan keluaran berupa suara apabila *gangway* telah mencapai limit sudut toleransi sehingga ope-

rator dapat memberikan *treatment* terhadap *gangway* agar tidak terjadi kerusakan terhadap *gangway*. *Sensor ultrasonic dan title angle* merupakan indikator *input* data, komponen ini akan aktif jika terjadi perubahan sudut atau jarak pengolahan pada bagian proses.

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat ini dimulai dengan membuat *software* / program sampai pembuatan alat peraga atau produk yang dirancang. Semua sistem *software* akan diujikan untuk mengetahui apakah alat yang dirancang dapat berfungsi sesuai dengan yang direncanakan dan diharapkan. Untuk pengujian *software* kami *ESP8266* sebagai program pengolah dari input sensor *gyro* dan *ultrasonic* guna mengontrol *system* kerja alat melalui jaringan internet, hasil yang akan di ambil dari serangkaian pengujian waktu respon alat dan tegangan aliran listrik yang terdapat di bagian komponen.



Gambar : *Gangway* pada KRI Bima Suci-945

1. Prinsip Kerja

Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan meneruskan input dari sensor *gyro* dan *ultrasonic*. Sensor *Ultrasonic* berguna mendeteksi jarak antara tangga dengan dermaga. Sensor dipasang di ujung tangga / *gangway* dengan memancarkan gelombang *ultrasonic* ke dermaga. Sensor ini menggunakan prinsip pantulan gelombang *ultrasonic*. Ketika gelombang *ultrasonic* dipancarkan oleh sensor ini dan terdapat objek yang menyebabkan gelombang tersebut terpantul, maka sensor tersebut akan memberikan data ke *microkontroller*. Sensor *ultrasonic* berperan sebagai input. Kemudian sensor sudut berupa *sensor gyro* digunakan untuk mengetahui kecepatan sudut, guna mendeteksi kemiringan yang di terima alat tersebut diteruskan pada *microkontroller* guna memantau batas sudut minimum dan maksimum.

Pada bagian proses *node mcu* disupai oleh powerbank dengan output 1A (karena) *node mcu* akan memancarkan sinyal *wifi* dan dapat dikontrol melalui aplikasi *blink* yang terpasang di handphone android penulis dengan tersambung internet. Dengan input dari sensor *ultrasonic* dan *sensor gyro* akan diolah oleh *node mcu*. Ketika input dari *Ultrasonic* mendeteksi jarak akan tranfer datanya ke *wifi* dapat di pantau melalui aplikasi *blink*. Apabila input jarak yang masuk kurang maka memberikan perintah ke *servo* untuk berputar ke kanan atau searah jarum jam mengulur tali atau jika input yang masuk lebih dari batas maksimal maka akan membrikan sinyal kepada *servo* untuk berputar tidak searah jarum jam atau ke kiri untuk menggulung tali. Apabila pada suatu kondisi tali dilepas sistem masih memiliki sistem pengaman berupa sensor sudut atau Sensor

sensor gyro dengan input kemiringan dari 15-60 derajat, apabila mencapai kemiringan 15° derajat ataupun 60 derajat secara otomatis memberikan *warning* informasi melalui aplikasi *Blynk* dan kedalam system output *buzzer* sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

2. Pengujian Alat

Dalam tahap pengujian alat ini dilakukan percobaan terhadap tiap komponen untuk mengetahui komponen tersebut dapat bekerja dengan baik dalam menerima input, memproses data dan menjalankan alat ini, sehingga dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan dan sesuai dengan tahap tahapan yang telah dibuat.

a. *Sensor ultrasonic* sebagai pendeteksi jarak. Pada gangway otomatis ini menggunakan sensor *ultrasonic* yang berperan sebagai input Untuk mendeteksi ketinggian *gangway* dengan dermaga Dengan prinsip kerja sensor *ultrasonik* berdasarkan pada prinsip pantulan suatu gelombang bunyi sehingga gelombang pantul tersebut dapat digunakan untuk mengukur eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut dengan sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik dalam pengoperasiannya. Sensor dipasang pada bagian ujung tangga dengan memancarkan gelombang *ultrasonic* ke permukaan dermaga. Pada saat penulis menguji penulis mendapat kendala berupa toleransi jarak sensor dapat membaca

dengan jarak minim 2 cm dari benda.

[Tabel Hasil Pengamatan sensor *ultrasonic*

No	Jarak (mm)	Hasil pengamatan
1	15.81	Terbaca
2	30.29	Terbaca
3	44.36	Terbaca
4	46.67	Terbaca
5	61.60	Terbaca

Hasil dari tampilan aplikasi pada alat yang merespon dari *input* yang di terima sensor di masukkan ke applikasi monitoring *Blynk* pada *smart Phone* sehingga apa bila data dapat diterima dengan baik maka alat tersebut berfungsi dengan baik dan dapat membaca perintah dengan jelas.

b. *Step up X16009*. Boost Converter berfungsi untuk menghasilkan output tegangan yang lebih tinggi dibanding tegangan masuknya, atau disebut juga dengan konverter untuk menaikkan tegangan. Konverter memiliki karakteri biasanya diman-faatkan untuk aplikasi pembangkit listrik tenaga surya dan turbin angin. Skema konverter jenis ini komponen utamanya terdiri dari MOSFET, dioda, induktor, dan kapasitor. Saat saklar MOSFET pada kondisi tertutup, arus akan mengalir ke induktor sehingga akan menyebabkan energi yang tersimpan di dalam induktor naik. Ketika saklar MOSFET terbuka, arus induktor akan mengalir menuju beban dan arus melewati dioda sehingga energi yang tersimpan di dalam induktor akan turun. Rasio antara tegangan keluaran dan tegangan masukan konverter sebanding dengan rasio antara periode penyaklaran dengan waktu pembukaan saklar. Keunggulan dari konverter *boost* adalah mampu menghasilkan arus masukan yang kontiniu.

Arus dari Voltage input masuk ke Induktor atau Coil. keluar dari Induktor atau Coil atau Kumparan arus masuk ke pin 3 (SW) XL6009.

kemudian didalam XL6009 arus ini di putus sambung (switch) dengan kecepatan tinggi dari internal blok bisa dilihat kecepatan switchingnya sampai 400KHz (400000 putus sambung perdetik). sewaktu NDMOS menyambung Induktor menjadi Magnet, saat NDMOS memutus arus akan terjadi pelepasan Energi yang tersimpan di Kumparan. terlepasnya energi ini mempunyai tegangan yang lebih besar. dan akan disearahkan oleh Diode IN5824. tegangan keluaran ini akan diumpambalikan melalui resistor pembagi tegangan R1 dan R2. kemudian masuk ke pin 5 (FB). Tegangan umpan balik ini akan masuk ke rangkaian *Error Amplifier*. setelah itu ke komparator dan masuk ke rangkaian *RS Flip-Flop* untuk mengendalikan *Switching*. frekuensi tinggi yang masih ada dikeluarkan Diode, meskipun sudah disearahkan tetap akan mengalami kebocoran.

Sehingga dengan karakter yang dimiliki oleh travo ini penulis mencoba memasangkan servo disambungkan dengan step up dengan harapan untuk meningkatkan keamanan apabila servo tidak kuat berputar dikarenakan aliran yang lemah sehingga tidak dapat memutar.

c. *Sensor gyro* sebagai pendeteksi kemiringan. Pada sistem ini digunakan sensor *gyroscope* berperan sebagai input Untuk mendeteksi kemiringan *gangway* atau tangga. Sebagai tambahan pengertian *sensor Gyroscope* adalah alat sensor yang dipakai untuk melacak rotasi atau perputaran suatu perangkat berdasarkan gerakan. Dengan kata lain *gyro-scope* juga disebut sebagai perangkat yang dipakai untuk mempertahankan orientasi dari sebuah sudut agar tetap stabil. Sensor dapat dipasang di engsel

gangway ataupun di bagian dinding tangga karena sensor ini dapat membaca sudut secara 3 dimensi guna mengukur sudut kemiringan yang diterima *gangway*. Sensor ini membaca nilai sudut kemiringan yang diperoleh dengan cara mengukur percepatan gravitasi dari setiap sumbu guna memberikan input data untuk di proses dan menghasilkan data. Pada saat melakukan percobaan pemasangan pada bagian *gangway* samping, bawah, depan, dan belakang. Mendapat kesimpulan bahwa sensor ini dapat diletakkan di setiap bagian *gangway* akan tetapi dikarenakan faktor keamanan peletakan sensor pada bagian pangkal tangga.

Tabel Hasil Pengamatan Sensor Gyro

No	Sudut	Hasil Pengamatan	Alarm
1	10	Terbaca	Ya
2	15	Terbaca	Ya
3	20	Terbaca	Tidak
4	30	Terbaca	Tidak
5	60	Terbaca	Ya

Hasil dari tampilan aplikasi dapat terbaca bahwa alat merespon dari *input* yang di masukkan dari aplikasi *Bylnk* dan memberika output berupa sudut yang terbaca dikirimkan kepada *bylnk* serta termonitor pada *smart Phone* yang berfungsi baik dan dapat membaca perintah dengan jelas.

d. *Buzzer* sebagai alarm.

Buzzer adalah speaker yang menghasilkan suara tertentu seperti "buzz" tetapi tidak dapat digunakan untuk memutar lagu favorit Anda karena memiliki osilator inbuilt yang menghasilkan bentuk gelombang yang sama berulang kali. Pengujian kinerja *buzzer* menggunakan multimeter analog. Tahap pengujian dengan cara menghubungkan kabel positif dari multimeter pada *buzzer* dan kabel negatif multimeter

dihubungkan ke *ground*. Setelah semua kabel terhubung dengan baik maka dilanjutkan dengan pengambilan data yang menghasilkan nilai pada tabel. Sehingga terbukti bahwa buzzer menyala dan dapat dipakai pada system

Gambar : *Buzzer*



[Tabel Hasil Pengujian Tegangan *Buzzer*

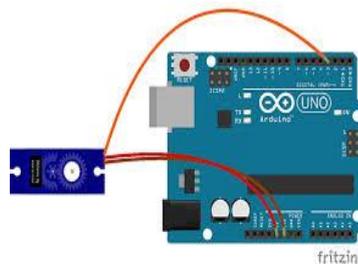
Nama	Data (Volt)			Rata-rata (Volt)	Keterangan
	1	2	3		
Buzzer	0	0	0	0	Tidak bunyi
	7.89	8.11	8.91	8.3	Bunyi

Dari hasil tabel di atas menunjukkan Buzzer akan berbunyi kencang bila mendapatkan aliran listrik dengan rata-rata sebesar 8.3 Volt. Dengan kemampuan bunyi tersebut buzzer berguna untuk peringatan.

e. Motor servo sebagai output gerak. Motor servo dapat berputar sebesar 360 derajat dan di suplai dengan step up. Sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Pada posisi poros output akan membaca di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan pada alat ini penulis menggunakan servo untuk menarik

atau mengulur tali dengan putaran ke kiri / kanan. Disesuaikan dengan input jarak yang terbaca oleh sensor *ultrasonic*. Sehingga servo mengetahui kapan dia harus mengulur atau menarik tali ataupun kapan dia harus berhenti.

Gambar : *Rangkaian motor servo*



f. *Blynk* sebagai aplikasi untuk *monitoring sudut dan jarak*. Penggunaan aplikasi *Blynk* dengan cara menghubungkan *device IoT* dengan server *Blynk* hal ini membutuhkan kode *authentication* yang dikirimkan server *Blynk* ke email melalui *project setting* pada menu *Auth Token*, selain melalui email kode *authentication* dapat diperoleh dengan cara langsung *copy* melalui aplikasi *Blynk*. Diperlukannya *authentication* pada *bylink* agar program ini dapat dipertahankan keamanannya serta kontrol hanya pada satu device atau satu alat pengawas. Pengujian yang dilakukan pada *Blynk* terhadap respon sensor *ultrasonik* dan *gyro*, dengan cara menghitung selisih waktu pertama kali memasukkan jarak sampai dengan servo berputar baik kanan atau kiri dan buzzer akan berbunyi sebagai tanda sistem dalam keadaan aktif atau sistem siap menerima perintah.

Gambar : *Aplikasi Blynk*



Tabel Hasil Pengujian Kinerja Aplikasi *Blynk* Terhadap motor servo

Pengujian Ke-	Waktu input Sudut	Waktu motor servo Aktif	Selisih waktu (second)
1	00.01.00	00.01.05	5
2	00.01.00	00.01.02	2
3	00.01.00	00.01.02	2
4	00.01.00	00.01.07	7
5	00.01.00	00.01.02	2

sangat responsif, faktor koneksi internet sangat mempengaruhi hasil dari tingkat respon alat.

3. Pengujian Software. Pada pengujian *software* akan dilaksanakan pengujian terhadap program yang digunakan dengan memasukkan data bahasa program yang berisi perintah untuk mengoperasikan alat dan mengolah data serta memproses output pada alat untuk menjalankan perintah sesuai apa yang kita mau.

Gambar : Aplikasi arduino



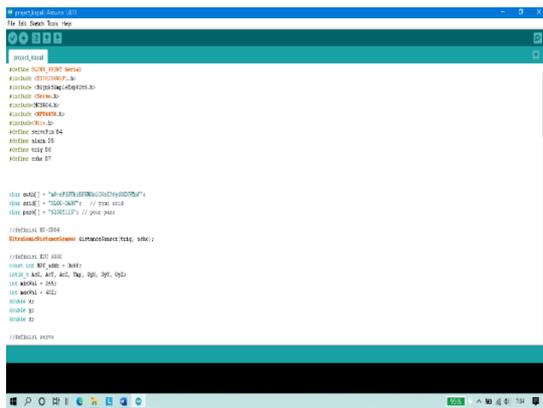
Program Arduino sendiri menggunakan bahasa C karena merupakan bahasa prosedural yang menerapkan konsep runtutan (program dieksekusi perbaris dari atas ke bawah secara berurutan), maka apabila menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut dibawah fungsi utama, maka harus menuliskan bagian prototipe, hal ini dimaksudkan untuk mengenalkan terlebih dahulu kepada kompiler atau sistem daftar fungsi yang akan digunakan di dalam program serta agar program tidak salah baca atau salah mengartikan dari perintah yang kita masukkan saat bekerja sesuai dengan yang di programkan. Arduino adalah sebuah

papan elektronik yang berisi sistem minimum mikrokontroller seri ATmega atau ARM tergantung dari tipenya.

Pada dasarnya sebuah Arduino memiliki 'sistem operasi' sederhana yang disebut *bootloader*. *Bootloader* ini berfungsi menjadi semacam BIOS (*Basic Input Output System*) pada komputer. *Bootloader* ini bertanggung jawab pada saat mekanisme pengisian program yang di Arduino disebut sebagai sketch. Ketika sketch selesai diunggah (diupload/diisikan) ke Arduino, maka tugas *bootloader* selesai dan digantikan oleh sketch tersebut. Kemudian jika nanti ada sketch baru yang diunggah ulang, *bootloader* kembali memerankan tugasnya agar sketch masuk ke flash memori mikrokontroller untuk kemudian mengambil fungsi sebagai 'sistem operasi' utama. Dengan cara ini, maka Arduino akan dapat melakukan proses pengisian program /sketch berulang-ulang sampai IC mikrokontroller rusak. Namun *upload cycle*-nya jauh lebih banyak daripada mengisi program langsung ke IC mikrokontroller dengan cara ISP (*In-System Programming*).

Untuk mengunggah sketch atau mengisi program ke papan Arduino penulis menggunakan papan Arduino yang bertipe UNO. Arduino Uno adalah papan Arduino yang paling populer dan paling banyak digunakan karena fiturnya cukup lengkap disamping harganya yang relatif murah. Kemudian penulis mencoba memproses program dapat berjalan atau tidak sebelum penulis mengisi program ke *hardware*. Setelah program sudah benar dapat diproses harus di hubungkan dengan port yang terbaca dengan mengisntal program agar terintegrasi sehingga dapat di upload dan dapan berjalan sesuai dengan perintah yang dimasukkan

Gambar : Program Bahasa Arduino



4. Analisa dan Pembahasan.

Analisa permasalahan kondisi awal *gangway* kendala berupa kondisi pasang surut yang tinggi sering mengakibatkan tangga menggantung ataupun terjepit, memerlukan pengawasan secara terus-menerus terutama penjagaan guna mengawasi pasang surut *ekstream*, dan masih digunakannya sistem kontrol manual yang memerlukan kontrol langsung dari manusia. Serta dengan kondisi *gangway* yang menggantung dapat melukai badan kapal serta dapat mengurangi masa pakai dari *gangway*.

Pada proses pembuatan alat ini telah dilakukan perbandingan dengan alat sebelumnya dan dikembangkan ke alat yang baru dibuat. Alat sebelumnya yang dibuat oleh saudara Handayani dengan skripsi berjudul “Alat Pengukur Ketinggian Air Berbasis *Micro-kontroller* Sebagai Peringatan Banjir Dengan Notification” menggunakan sensor ultrasonik sebagai pemantau ketinggian dari permukaan air sungai dan saudara Mashuda dengan skripsi berjudul “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Kestabilan Kapai Berbasis Arduino Menggunakan *Sensor Gyro-521* Secara *Wireless*” dengan memanfaatkan sensor gyro untuk mengetahui kondisi kemiringan kapal

baik kemiringan vertikal ataupun horizontal. Hal ini menjadi inspirasi dan mendorong penulis untuk menggabungkan kedua ide dari perancangan alat terdahulu sebagai referensi dan diterapkan penulis ke alat yang dibuat .

Perbedaan dengan alat terdahulu dengan alat yang penulis buat. Penulis menggabungkan apa yang ada pada kedua perancangan terdahulu di aplikasikan pada satu alat. Sehingga alat yang penulis buat memiliki kemampuan yang dapat mendukung sistem dengan kemampuan yang lebih baik. Dengan kemampuan dari sensor ultrasonik dalam membaca jarak dengan memantulkan suara dan dipadukan dengan sensor gyro untuk membaca sudut yang diterima baik secara vertikal ataupun horizontal maka alat yang penulis buat memiliki tingkat keamanan yang berlapis guna meningkatkan keselamatan kerja serta pengawasan secara otomatis pada sistem *gangway*. Setelah melakukan pengamatan serta perbandingan dari perancangan terdahulu baik sistem kerja ataupun sensor yang digunakan dengan alat yang penulis buat. Diperoleh data perbandingan perbedaan sistem dan sensor yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel : Hasil Perbandingan Sistem

Faktor Perbandingan	Produk lama	Produk Baru
1	2	3
Mikrokontroller	ATmega328P	ESP 8266
Mode input	Sensor gyroscope Sensor ultrasonic	Sensor gyroscope Sensor ultrasonic
Mode output	Motor servo	Motor servo , buzzer
Mode akases alat	Software aplikasi	Software aplikasi
Sistem penggerak	Motor servo	Motor servo
Bahasa Pemrograman	Bahasa C	Bahasa C
Indikator kesalahan kata sandi	LCD	Buzzer dan Software Aplikasi
Transmisi data	Manual	berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)

Dari hasil perbandingan dari perancangan terdahulu dengan Alat yang dikembangkan dalam proyek akhir ini memiliki beberapa keunggulan diantaranya sebagai berikut:

- a. Transmisi data dilakukan melalui sistem aplikasi yang berbasis *Internet of Things (IoT)* sehingga dapat bekerja secara otomatis dan kontrol lebih responsif.
- b. Penggunaan modul *WIFI* yang berperan sebagai pemancar *WIFI* dan dilengkapi dengan kontroler sehingga lebih praktis.
- c. Dilengkapi dengan *buzzer* sebagai pendeteksi jika terjadi sudut melewati batas yang ditentukan dan sebagai salah satu pengaman apabila *gangway* tidak tersambung dengan staldrat sehingga keamanan dapat dari peng-oprasian .
- d. Mode pengaman yang dapat menaikkan *gangway* dengan memutar servo untuk menggulung staldrat apabila mencapai ketinggian maksimum sehingga lebih praktis.
- e. Dapat dilakukannya pengawasan secara jarak jauh sebagai bentuk monitoring kerja *gangway* selama memiliki akses, sehingga pengawasan tidak langsung di lokasi sekitar *gangway*.

5. Implikasi.

Hasil dari penelitian yang penulis buat berupa mengoptimalkan kinerja *gangway* dengan menambahkan fungsi pengamanan dengan menambahkan beberapa sensor pada tangga *gangway*. Serta meningkatkan fungsi sistem kontrol otomatis sebagai dengan variabel *input* berupa permasalahan pasang surut tinggi sebagai masalah utama dan variabel penunjang seperti pengawasan atau pun kontrol guna meningkatkan keamanan penulis menemukan beberapa point keuntungan:

- a. SP8266 . Merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan pada *gangway* yang berfungsi sebagai mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya 3.3 V dengan memiliki tiga mode wifi yaitu *Station, Access Point dan Both* (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler tambahan karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler. *Firmware default* yang digunakan oleh perangkat ini menggunakan *AT Command*, selain itu ada beberapa Firmware SDK yang digunakan oleh perangkat ini berbasis *opensource* yang diantaranya adalah sebagai berikut :

- 1) *NodeMCU* dengan menggunakan basic programming lua.

2) *MicroPython* dengan menggunakan *basic programming python*.

3) *AT Command* dengan menggunakan perintah *perintah AT command*.

Selain itu penulis bisa memprogram perangkat ini menggunakan *Arduino IDE*. Dengan menambahkan library *ESP8266* pada board manager kita dapat dengan mudah memprogram dengan *basic program arduino*.

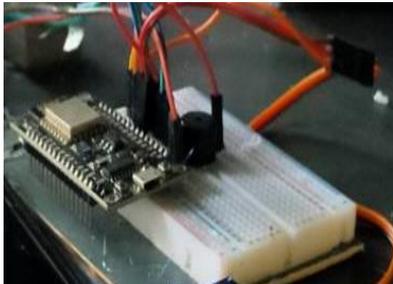
Ditambah dengan harga yang cukup terjangkau, penulis dapat membuat alat perancangan dengan modul ini guna memperoleh *system control Internet of Thinking (IoT)* dengan harga terjangkau.

dalamnya bisa mengidentifikasi gerakan benda dari berbagai arah sehingga akan sangat fleksibel ketika digunakan.

Kedua, peneliti bisa mendapatkan hasil yang jauh lebih halus dan tidak patah-patah. Tentu jika dibanding dengan *accelerometer* kualitasnya berada beberapa tingkat di atasnya, mengingat perangkat ini juga memiliki teknologi lebih baru dengan harga terjangkau.

Terakhir, pembacaan arah yang diberikan sensor ini tidak dipengaruhi oleh gravitasi. Peneliti benar-benar bisa mengandalkan pembacaan arah dari perangkat ini tanpa takut arah akan berganti dengan sendirinya ketika berpindah posisi.

Gambar :PemasanganEsp8266



b. *Gyroscope* Penggunaan sensor semacam ini menurut penulis sendiri bisa dikatakan sangat fleksibel dan dapat diaplikasikan pada berbagai perangkat. Pada awal kemunculannya, *gyroscope* digunakan untuk keperluan navigasi pada perangkat kompas bola. Selain itu digunakan pula untuk mengontrol rudal agar dapat bergerak sesuai arahan, serta keperluan penerbangan.

Terdapat beberapa kelebihan yang bisa Anda dapatkan ketika memiliki sensor ini pada alat penelitian. Salah satunya adalah bahwa sensor atau aplikasi di

Gambar : Pemasangan gyroscope



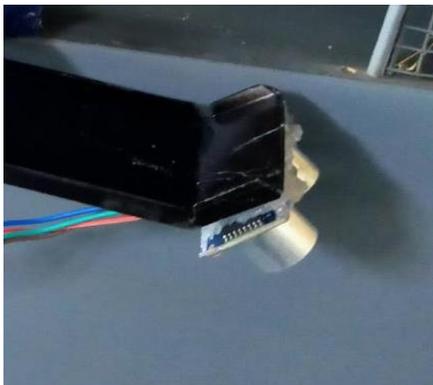
c. *Sensor ultrasonic*. Sensor ini memiliki system kerja dengan memanfaatkan Gelombang ultrasonic. Gelombang ultrasonic merupakan gelombang yang umum digunakan untuk radar mendeteksi keberadaan suatu benda dengan memperkirakan jarak antara sensor dan benda tersebut. Jadi, pengertian sensor ultrasonic adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya menjadi data berupa jarak.

Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari

pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu sama halnya dengan kemampuan ekolokasi kelelawar untuk terbang . Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Karena kecepatan bunyi adalah 340 m/s, sehingga kecepatan pembacaan alat ini sangat cepat didukung dengan kemampuan rambat suara sebagai variable penghitung jarak. Pada penelitian ini penulis menemukan kelebihan dari penggunaan sensor ini ketika dipasang di alat yang penulis buat :

- 1) Kerja alat tidak terpengaruh oleh warna dan transparansi objek karena mendeteksi jarak melalui gelombang suara.
- 2) Berfungsi dengan baik di tempat yang minim cahaya.
- 3) Cenderung mengkonsumsi arus / daya yang lebih rendah.
- 4) Harga dari sensor yang terjangkau.

Gambar:Pemasangan Sensor *ultrasonik*



d. Motor Servo. Motor servo merupakan motor listrik termasuk kedalam kategori mesin listrik dinamis dan merupakan sebuah perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Karena motor servo digerakkan oleh aliran listrik memiliki kemampuan berputar sebesar 360 derajat dan aliran listrik dipasang dengan step up agar mampu berputar. Dengan Sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Pada posisi poros *output* akan membaca di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan pada alat ini penulis menggunakan servo untuk menarik atau mengulur tali dengan putaran ke kiri / kanan. Disesuaikan dengan input jarak yang terbaca oleh sensor *ultrasonic*. Sehingga servo mengetahui kapan dia harus mengulur atau menarik tali ataupun kapan dia harus berhenti.

1) Keunggulan Motor Servo dalam penggunaannya adalah :

- a) Motor servo tidak bergetar dan beresonansi saat beroperasi.
- b) Daya yang dihasilkan oleh motor servo sebanding dengan ukuran dan berat motor.
- c) Penggunaan arus listrik pada motor servo

sebanding dengan beban yang diberikan.

d) Resolusi dan akurasi pada motor servo bisa diubah sesuai kemauan penulis dengan hanya mengganti encoder yang dipakai.

e) Motor servo tidak akan berisik saat beroperasi dengan kecepatan tinggi.

2) Selain mempunyai kelebihan, motor servo pasti juga mempunyai kekurangan atau kelemahan. Adapun kelemahan dari motor servo adalah sebagai berikut:

a) Harga dari motor servo relatif lebih mahal daripada motor DC lainnya.

b) Bentuknya lebih besar karena satu paket.

c) Tidak dapat diperbaiki jika terjadi kerusakan

Gambar : Pemasangan servo pada alat



Dari hasil poin poin keuntungan dari pemasangan sensor pada perancangan prototipe sistem otomatis *gangway* untuk dalam hal ini memberikan dampak positif berupa peningkatan keamanan serta tingkat keamanan kerja saat melewati tangga akomodasi kapal. Dengan dukungan sistem keamanan pada *gangway* akan tercapainya tujuan peningkatan faktor keselamatan kerja. Faktor keselamatan kerja adalah upaya yang harus dikerjakan agar terhindar dari beragam bahaya pada saat bekerja.

Dengan arti lainnya adalah sejumlah hal yang harus diperjatkan saat akan pekerjaan. Tidak satu pun orang pada saat akan bekerja mengalami bahaya. Keselamatan dalam bekerja tergantung dari tempat mana pekerjaan itu dikerjakan, bentuk dan jenis tugasnya.

a. Keselamatan kerja. Hasil dari pemasangan system otomatis tersebut meningkatkan keamanan kerja angga akomodasi dapat dipasang sejajar atau tegak lurus dengan tangga kapal. Jika tangga sejajar dengan kapal, maka harus memiliki platform atas. Platform atas sebagian besar dapat diputar. Platform bawah (atau tangga itu sendiri) digantung dengan jaminan dan dapat diangkat sesuai kebutuhan. Tujuan dipasangkan system otomatis ini untuk keamanan tangga :

1) Untuk mencegah kerusakan pada badan kapal yang berada di bawah tangga saat ketinggian air laut naik dan turun.

2) Dengan adanya sensor kemiringan dapat meningkatkan kemampuan pegangan tangan tangga di kedua sisi untuk keamanan naik dan turun kapal. Tangga kapal yang ditambahkan

kemampuan sensor kemiringan dengan cara sedemikian rupa sehingga dapat memantau langkah - langkah horisontal apapun sudut kemiringan tangga. Bagian Ujung bawah tangga/platform bawah didasarkan pada gulungan untuk mengi-

mbangi gerakan kapal dalam kaitannya dengan dermaga .

b. Kontrol IoT. Dari hasil pengujian penulis mendapatkan kesimpulan iot Kata kunci dari fungsi IoT adalah mudah dan cepat, bahkan terbilang instan. IoT juga begitu cepat diterima oleh masyarakat luas karena fungsi-fungsinya yang begitu inovatif dan sangat memudahkan gaya hidup manusia. IoT mampu menjadi solusi efisien control dan efektifitas dengan minim sumber daya. Kemudian, IoT juga berfungsi untuk mengurangi upaya manusia dalam menjalankan tugas serta menghemat waktu Terlebih lagi, perkembangan IoT sangat cepat dikarenakan implementasi teknologi artificial intelligence (AI) yang terus belajar dan memperbaharui data. Lantas, apa saja contoh penggunaan IoT dan sudahkah diterapkan oleh masyarakat bebas? IoT sendiri sebenarnya sudah ada di sekitar kita, baik disadari maupun tidak disadari. IoT bisa diaplikasikan dalam sektor bisnis seperti ritel untuk proses manajemen inventori hingga antar pesanan, atau dalam kehidupan manusia secara umum, seperti home security dan peralatan elektronik di rumah. Contoh yang paling umum adalah perangkat seperti Echo Dot dan Google Nest. Beberapa fitur IoT antara lain mencakup GPS tracking, mobile gyroscope, adaptive brightness, voice detection, dan juga face detection sehingga dengan dasar ini penulis mendapatkan manfaat berupa dapat meng-

urangi pengawasan control manusia terhadap gangway. Gambar : Bylink sebagai IOT



c. Alarm. Fungsi Alarm secara umum dapat penulis didefinisikan sebagai bunyi peringatan atau pemberitahuan. Dalam istilah jaringan, alarm dapat juga didefinisikan sebagai pesan berisi pemberitahuan ketika terjadi penurunan atau kegagalan dalam penyampaian suatu system sinyal komunikasi data atau pun ada peralatan yang mengalami kerusakan (penurunan kinerja). Pesan ini digunakan untuk memperingatkan operator atau administrator mengenai adanya masalah (bahaya) pada jaringan. Alarm memberikan tanda bahaya berupa sinyal, bunyi, ataupun sinar. Dalam hal ini alarm pada system otomatis gangway berupa buzzer bunyi serta cahaya pada sensor.

Dari proses perancangan membandingkan dengan kondisi real, mendesain sesuai dengan keadaan, penerapan system penulis mendapatkan kesimpulan bahwa system otomatis gangway memiliki kemampuan guna meningkatkan keselamatan kerja didukung dengan sensor serta system yang terpasang.

Sehingga penulis mengharapkan dapat diterapkannya system otomatis gangway pada gangway yang ada di KRI Bima suci 945 guna meningkatkan keamanan, keselamatan, serta control.

D. SIMPULAN

Pengembangan *gangway* otomatis dengan *Internet of Things (IoT)* ke ranah militer utamanya Angkatan Laut sangatlah bermanfaat, dari segi keamanan adalah yang paling utama, dikarenakan *gangway* merupakan tangga akomodasi keluar masuknya orang personel awak kapal serta barang dari atau keluar kapal. *Gangway* tempat yang memerlukan pengawasan yang lebih, maka dari itu alat ini dilengkapi dengan aplikasi yang digunakan hanya dapat diakses oleh satu user saja menggunakan *username* dan *password*, dengan harapan tingkat keamanan terjaga. Serta ditambah dukungan alarm sebagai pengaman bila tidak ada user yang melakukan pengawasan di aplikasi, serta adanya notifikasi otomatis masuk ke *Smart Phone* yang terkoneksi pada alat.

Implementasi dan kinerja sistem otomatis *gangway* guna meningkatkan keamanan kerja di KRI BIMA SUCI - 945 sangat bisa diterapkan dengan menggunakan ESP8266 dengan mengintegrasikan sensor, dari hasil penulis merancang dan mengimplementasikan program serta menguji cobakan pada miniatur telah berhasil. Untuk kinerja dari hasil penelitian dan pengambilan data sudah dapat di lihat dimana alat tersebut baik dalam respon menerima perintah serta kinerja guna meningkatkan keamanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akademi Angkatan Laut Departemen Teknik, Keselamatan Dan Kesehatan Kerja(2019).
- Akademi Angkatan Laut Departemen Teknik, Latek Mekatronika & PLC (2019).
- Akademi Angkatan Laut Departemen Teknik, Motor Listrik (2019).
- Amirullah, M., Kusuma, H., & Tasripan, T. (2019). Sistem Peringatan Dini Menggunakan Deteksi Kemiringan Kepala pada Pengemudi Kendaraan Bermotor yang Mengantuk. *Jurnal Teknik ITS*, 7(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i2.31011>
- Depnaker, R. (2000). *Standard Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja & Peraturan Perundangannya*, Jakarta: Direktorat Jendral Pembinaan Hubungan Industrial dan Pengawasan Ketenagakerjaan Direktorat Pengawasan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- Lena, J. (2004) *Studi deskriptif tentang faktor manusia terjadinya kecelakaan kerja di divisi Tempa dan Cor PT. Pindad (Persero) Bandung*, Yogyakarta: Universitas Diponegoro.
- Handayani, I., Setiadi, A., & Iman, F. N. (2019). Alat Pengukur Ketinggian Air Berbasis *Microcontroller* Sebagai Peringatan Banjir Dengan *Notification*. *Technomedia Journal*, 4(1), 84–97. <https://doi.org/10.33050/tmj.v4i1.896>
- Juwariyah, T., Prayitno, S., & Mardhiyya, A. (2018). Perancangan Sistem Deteksi Dini Pencegah Kebakaran Rumah Brbasis ESP8266 dan Blynk. *Transistor Elektro Dan Informatika*, 3(2), 120–126.

- Kusmayadi, E. (2006). *Pengantar otomasi perpustakaan*. 1–21.
- Mashuda, A. (2020). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Kestabilan Kapal Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Gy-521 Secara Wireless*.
- Salnuddin, Nurjaya, I. W., Jaya, I., & Natih, N. M. N. (2015). Perhitungan tunggang air pasang surut berdasarkan kearifan lokal masyarakat. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi KeLautan Tropis*, 7(1), 347–364.
- Tegeh, I. M., & Kirna, I. M. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan Dengan Addie Model. *Jurnal Ika*, 11(1), 16.