



**RANCANG BANGUN *CONTAINER CRANE* SEBAGAI
BONGKAR MUAT PETIKEMAS DARI DERMAGA KE
KAPAL**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh:

SURYA AZHARI

NIT. 561911217232 T.

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN *CONTAINER CRANE* SEBAGAI
BONGKAR MUAT PETIKEMAS DARI DERMAGA KE
KAPAL**

DISUSUN OLEH:

SURYA AZHARI
NIT. 561911217232 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diajukan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran
Semarang, 24 Juli 2023

Dosen Pembimbing I
Materi



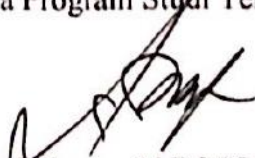
H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E
Pembina Tk.I (III/d)
NIP. 19641212 199808 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan



Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom, M.Si
Penata (III/c)
NIP. 19860926 200604 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik



H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E
Pembina Tk.I (III/d)
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “RANCANG BANGUN CONTAINER CRANE SEBAGAI BONGKAR MUAT PERIKEMAS DARI DERMAGA KE KAPAL” karya,

Nama : Surya Azhari

NIT : 561911217232 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari ini.....tanggal.....

Semarang,.....

PENGUJI

Penguji I : Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E
Penata Tk I (III/d)
NIP. 19730331 200604 1 001

Penguji II : Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

Penguji III : Imam Syafii, S.Si.T., M.Si.
Penata Tk I (III/d)
NIP. 19771222 200502 1 001



Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. Tri Cahyadi, M.H, M.Mar
Pembina Tk I (IV/b)
NIP. 19730704 199803 1 001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SURYA AZHARI

NIT : 561911217232 T

Program Studi : TEKNIKA

Sksripsi dengan judul "RANCANG BANGUN CONTAINER CRANE SEBAGAI BONGKAR MUAT PETIKEMAS DARI DERMAGA KE KAPAL"

Dengan ini saya sebagai penulis menyatakan bahwa yang tersurat dalam skripsi ini nyata hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, tidak mengandung unsur plagiarism dari karya tulis orang lain atau tidak mengutip dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Pendapat atau temuan dari ahli atau orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan pada kode etik ilmiah. Atas pernyataan yang saya buat ini, saya siap bertanggung jawab atau resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 24 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



SURYA AZHARI
NIT. 561911217232 T

MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. “Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar.”
Al-Baqarah: 153
2. “Untuk masa-masa sulitmu, biarlah Allah yang menguatkanmu. Tugasmu hanya berusaha agar jarak antara kamu dengan Allah tidak pernah jauh”
3. “Prosesnya mungkin tidak mudah tapi endingnya membuat tidak berhenti berkata Alhamdulillah.”

Persembahan :

1. Orang tua tercinta, Bapak Tamsur dan Ibu Suci Supriyati atas segala perjuangan dan kasih sayang yang selalu dicurahkan serta doa restunya kepada peneliti.
2. Sahabat dan rekan seperjuangan Galangan B2 dan T VIII A yang sudah memberikan dukungan dan membantu langsung maupun tidak langsung.
3. Bapak H. Amad Narto, M.Pd,M.Mar.E dan Bapak Mohammad Sapta Heriyawan S.Kom,M.Si selaku dosen pembimbing.

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala dan hidayah-Nya yang telah melimpahkan kepada hamba-Nya sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ataupun penelitian dengan bentuk alat peraga pembelajaran.

Dengan mengambil judul “Rancang Bangun Container Crane Sebagai Bongkar Muat Petikemas Dari Dermaga Ke Kapal” untuk memenuhi syarat sebagai tugas akhir guna memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) yang dapat terselesaikan berdasarkan hasil observasi selama melaksanakan praktek laut.

Dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini, dengan penuh rasa hormat penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, masukan, bantuan serta doa. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Capt. Tri Cahyadi, M.H, M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E selaku Ketua Jurusan Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang sekaligus dosen pembimbing yang telah memberikan arahan serta bimbingan dalam mengerjakan skripsi.
3. Bapak Mohammad Sapta Heriyawan S.Kom,M.Si selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan Skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi.

4. Seluruh Dosen dan Tenaga Pendidik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah membrikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu penulis dalam mebantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh Crew KM. Labobar yang telah berperan penting dalam pelaksanaan praktek laut.
6. Bapak Tamsur dan Ibu Suci Supriyati tercinta yang selalu memberikan doa, motivasi dan dukungan, serta seluruh keluarga yang selalu memberi nasehat dan semangat.
7. Harimulyo Arifin, Riki Dimas Prasetyo dan Mochamad Syaefudin serta Erlina Rahmawati yang telah menjadi support system terbaik dalam pembuatan skripsi ini.
8. Rekan, senior, junior serta teman-teman angkatan LVI khususnya kasta Galangan B2 dan semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang sudah memberikan motivasi dan membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amalan yang akan mendapatkan balasan dari Allah SWT.. akhir kata penulis berharap agar penelitian ini dapat manfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang,.....

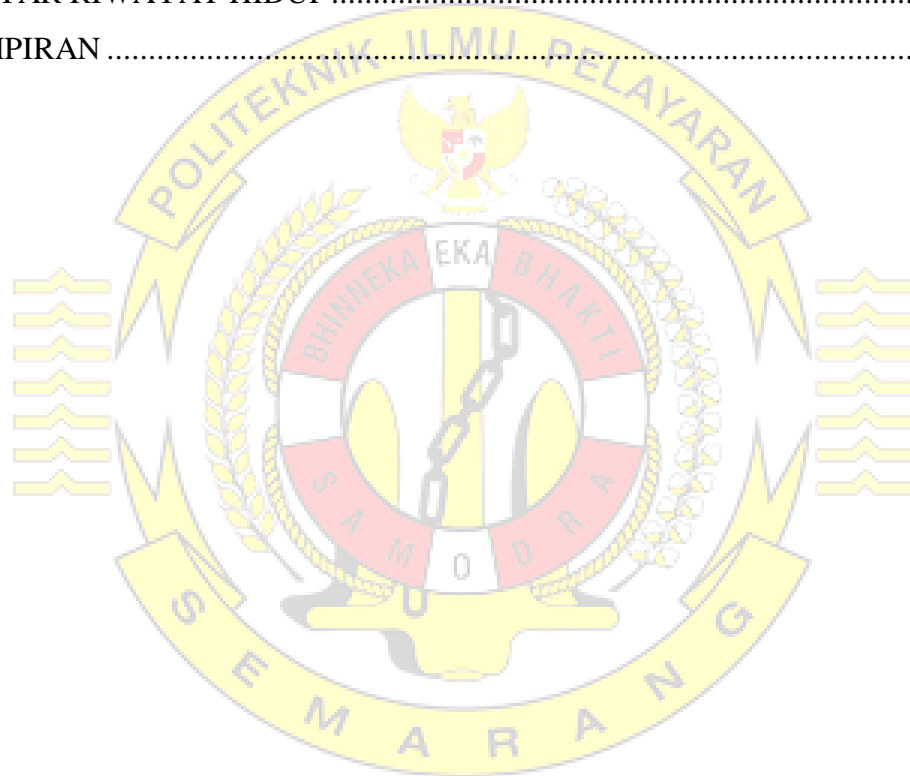
Penulis

Surya Azhari
NIT. 561911217232 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAKSI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Hasil Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	8
A. Deskripsi Teori	8
B. Kerangka Pikir	12
C. Hipotesis	13
BAB III PROSEDUR PENELITIAN	24
A. Langkah – Langkah Penelitian	24
B. Metode Penelitian I (<i>Research</i>)	27
C. Metode Penelitian Tahap II (<i>Development</i>)	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	38
A. Desain Awal Produk	38
B. Hasil Pengujian Pertama	59
C. Revisi Produk Pertama	62
D. Hasil Pengujian Tahap Ke II	64

E. Revisi Produk Tahap Ke II	65
F. Pengujian Tahap Ke III	65
G. Penyempurnaan Produk.....	66
H. Pembahasan Produk	67
BAB V SIMPULAN DAN SARAN PENGGUNAAN	72
A. Simpulan.....	72
B. Saran Penggunaan	73
DAFTAR PUSTAKA	75
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	76
LAMPIRAN	77



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain Alat Peraga	14
Gambar 2.2 Hollow Baja Ringan.....	15
Gambar 2.3 Rakitan <i>Slider Rel</i>	15
Gambar 2.4 Akrilik	16
Gambar 2.5 Triplek.....	17
Gambar 2.6 Benang Nilon.....	17
Gambar 2.7 <i>Arduino Nano</i>	19
Gambar 2.8 <i>Power Supply</i>	19
Gambar 2.9 <i>Motor DC</i>	20
Gambar 2.10 <i>Motor Power Window</i>	21
Gambar 2.11 <i>Remote Wireless</i>	21
Gambar 2.12 <i>Motor Stepper</i>	22
Gambar 2.13 Magnet Listrik	22
Gambar 2.14 <i>Step-down LM2596</i>	23
Gambar 2.15 <i>Relay</i>	23
Gambar 4.1 <i>Container Crane</i>	40
Gambar 4.2 Struktur Portal Vertikal.....	40
Gambar 4.3 <i>Girder (Lengan Gantry)</i>	41
Gambar 4.4 <i>Spreaders</i>	41
Gambar 4.5 Struktur Portal Bahan <i>Hollow Baja Ringan</i>	44
Gambar 4.6 <i>Slider Rel</i>	45
Gambar 4.7 Kontainer Bahan Akrilik.....	45

Gambar 4.8 Mesin Gerinda Tangan.....	46
Gambar 4.9 Ripet.....	46
Gambar 4.10 Skema Desain Elektronika	47
Gambar 4.11 Perakitan Alat Peraga.....	48
Gambar 4.12 Rangkaian <i>Motor Stepper</i>	52
Gambar 4.13 Rangkaian <i>Motor DC</i>	52
Gambar 4.14 Rangkaian <i>Motor Power Window</i>	53
Gambar 4.15 Rangkaian Magnet Listrik.....	54
Gambar 4.16 Tampilan <i>software</i> aplikasi <i>Arduino IDE</i>	55
Gambar 4.17 Menghubungkan Mikrokontroler <i>Arduino</i>	56
Gambar 4.18 Pemrograman <i>Remote Control</i> Pada Aplikasi.....	57
Gambar 4.19 Pengujian Pergerakan <i>Trolley Assembly</i>	60
Gambar 4.20 Pengujian <i>Motor DC</i> Dengan Power Supply	61
Gambar 4.21 Pemrograman Ulang	63
Gambar 4.22 Pergantian <i>Motor DC</i>	64
Gambar 4.23 Hasil Pengujian <i>Motor DC</i>	64
Gambar 4.24 Penambahan <i>Pulley</i>	65
Gambar 4.25 Hasil Dari Pengujian Tahap Ketiga	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.....	11
Tabel 3.1.....	36
Tabel 3.2.....	37
Tabel 4.1.....	69
Tabel 4.2.....	69
Tabel 4.3.....	70



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	77
LAMPIRAN 2	78
LAMPIRAN 3	83
LAMPIRAN 4	85



ABSTRAKSI

Surya Azhari, 2023. “*Rancang Bangun Container Crane Sebagai Bongkar Muat Peti Kemas Dari Dermaga Ke Kapal*”. Skripsi. Program Diploma IV. Program Studi Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Amad Narto, M.Pd,M.Mar.E, Pembimbing II: Mohammad Sapta Heriyawan,S.Kom,M.Si

Alat peraga merupakan suatu objek buatan yang digunakan dalam proses pembelajaran yang menjadi dasar untuk mengembangkan konsep berpikir. Para peneliti mengevaluasi kekurangan pemahaman dalam pengoperasian *container crane* sebagai proses bongkar muat di pelabuhan, serta merancang model alat peraga *container crane*. Alat peraga tersebut dibuat menyerupai sistem pengoperasian *container crane* yang berfungsi untuk proses bongkar muat petikemas di pelabuhan.

Alat peraga dibuat dengan tujuan untuk memudahkan pemahaman dan pembelajaran bagi mahasiswa, taruna-taruni, dan pembaca di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Peneliti menggunakan metode penelitian *research and development*, di mana mereka melakukan penelitian dan pengembangan produk baru yang sederhana, yaitu sistem rancang bangun *container crane*. Pembuatan alat peraga melalui beberapa tahap, termasuk desain, perancangan, pemrograman, uji coba, dan pengembangan sebagai media pembelajaran khususnya untuk taruna-taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Dalam segi mekanik, alat peraga tersebut menggunakan bahan dasar hollow baja ringan. Sedangkan dalam segi elektronik, komponen bantu yang telah ditentukan digunakan agar dapat dikendalikan secara otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino.

Setelah alat peraga selesai dirancang, dilakukan uji coba berulang kali hingga mencapai hasil akhir yang diinginkan, dan kemudian akan dikembangkan sebagai media pembelajaran. Peneliti berharap rancang bangun alat peraga *container crane* ini dapat menjadi sarana pembelajaran dan pengetahuan di dunia pelayaran, khususnya bagi taruna-taruni PIP Semarang. Selain itu, peneliti juga berharap alat ini dapat dikembangkan lebih lanjut di masa yang akan datang.

Kata Kunci: Container crane, rancang bangun, media pembelajaran

ABSTRACT

Surya Azhari, 2023. *“Design and Construction of a Container Crane for Loading and Unloading Containers from the Dock to the Ship”*. Thesis. Diploma IV Program. Engineering Study Program, Semarang Merchant Marine Polytechnic. Advisor I: H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E. Advisor II: Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom, M.Si.

The teaching aids are artificial objects used in the learning process that serve as a foundation for developing thinking concepts. The researchers evaluated the lack of understanding in operating container cranes for the loading and unloading process at ports, and designed a model of a container crane teaching aid. The teaching aid was created to resemble the operation system of a container crane used for the loading and unloading of containers at ports.

The teaching aid was developed with the aim of facilitating understanding and learning for students, cadets, and readers at Semarang Merchant Marine Polytechnic. The researchers employed the research and development method, conducting research and developing a new and simple product, namely the design and construction of a container crane system. The development of the teaching aid went through several stages, including design, engineering, programming, testing, and further development as a learning medium, especially for the students and cadets at Semarang Merchant Marine Polytechnic. In terms of mechanics, the teaching aid utilized lightweight steel hollow sections as the primary material. In terms of electronics, predetermined auxiliary components were incorporated to enable automatic control using an Arduino microcontroller.

Once the teaching aid was designed, it underwent repeated testing until the desired final results were achieved, and subsequently, it would be developed as a learning medium. The researchers hope that this container crane teaching aid design can serve as a means for learning and knowledge in the maritime field, particularly for the cadets at Semarang Merchant Marine Polytechnic. Furthermore, they also anticipate further development of the teaching aid in the future.

Keywords: Container crane, design and construction, learning medium.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi menjadi semakin maju di zaman modern ini, proses perkembangan teknologi mempengaruhi kehidupan disegala bidang, sehingga orang dapat menggunakan kemajuan teknologi tersebut untuk belajar tentang ilmu pengetahuan. Dari situasi ini menimbulkan efek positif yang dapat memotivasi untuk mengeksplorasi sebuah penelitian dengan alat bantu permesinan. Sistem dari alat ini mengikuti perkembangan zaman modern, alat bantu berupa permesinan terus berkembang dari alat yang dikontrol secara manual sampai yang diotomatis termonitor untuk memudahkan pekerjaan manusia.

Salah satu pemanfaatan dari manualisasi teknologi pada pelayaran adalah pengontrolan *crane* dalam permesinan bantu yang berada dibidang pelayaran yaitu *container crane*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui cara kerja dan operator mengontrolnya, serta dapat mempelajari tentang kelistrikan yang digunakan dalam *crane*.

Pengontrolan *crane* adalah sesuatu yang sangat penting dalam pengoperasian *container crane* agar dalam proses bongkar muat dapat berjalan dengan lancar. Sehingga sangatlah penting untuk mengetahui cara pengoperasian *container crane* agar selalu stabil. Terdapat beberapa sistem dalam pengoperasian ini antara lain yaitu dengan sistem pengontrol, kelistrikan dan hidrolik.

Dengan melihat kondisi diatas muncul sebuah ide baru, untuk mengetahui cara kerjanya perlu dibuat alat yang mampu mendeskripsikan pengoperasian *container crane*. Sehingga lebih memudahkan para taruna atau pihak lain dalam melihat cara kerja atau pengoperasian *container crane* pada saat bongkar muat petikemas.

Dengan sistem pengontrol *remote control* yang akan digunakan dalam penelitian pengoperasian *container crane* ini, maka peneliti akan menggunakan *hollow* baja ringan dan dilengkapi dengan alat kontrol mikrokontroler serta dilengkapi dengan magnet untuk mengangkat petikemas dan menggunakan *wireless* sebagai remote kontrolnya untuk memudahkan dalam pengendaliannya.

Dalam kejadian ini maka peneliti mencoba menyusun masalah tersebut dengan mengumpulkan referensi yang dapat menambah wawasan serta memudahkan penulis untuk mengerjakan penelitian. Referensi yang didapat antara lain:

1. Rancang Bangun *Electric Container Crane* Sebagai Sarana Bongkar Muat Petikemas Di Terminal Petikemas berbasis PLC Omron CP1E (Eddo Mahardika, 2018). Membahas tentang perancangan alat peraga *container crane* menggunakan Program Logic Controller (PLC) merek Omron tipe CP1E-E20SDRA sebagai pengontrol keamanan.
2. Rancang Bangun Kontrol *Crane* Menggunakan Android Berbasis Mikrokontroler *Arduino Uno* (Titan Indrarta, 2020). Membahas tentang alat peraga control crane menggunakan android dengan mikrokontroler

berbasis *arduino uno* melalui aplikasi *Bluetooth electronics* pada *smartphone*.

3. Rancang Bangun *Safety Hoist Lifting System* Pada *Electric Container Crane* Berbasis *Programmable Logic Controller Omron* Tipe CP1E-E20DR-A Dan *Arduino Uno R3* Dengan *Microsoft Visual Basic* (Eddo Mahardika, Feri Firmanto, Dwi Songgo Panggayudi, 2019). Membahas tentang alat peraga pada *safety hoist lifting system* dengan merancang dan membangun model *electric container crane* menggunakan *programmable logic controller* Omron tipe CP1E-E20DR-A sebagai *safety system* dan *visual basic* sebagai *Human Machine Interface (HMI)*.
4. Sistem *Overhead Crane* Dengan *Wireless Control* Menggunakan *Android* Berbasis *Arduino* (Aswardi, Boy Ihsan, 2016). Membahas tentang sistem kendali *overhead crane* menggunakan *wireless* dengan mikrokontroler *arduino uno*.
5. Rancang Bangun Sistem Pengendali *Overhead Crane* Dengan Sistem PID Kontrol (Bima Wicaksono H.S, 2023). Membahas tentang rancang bangun *hoist crane* untuk mengangkat dan memindahkan alat berat dalam bangunan dengan menggunakan metode sistem PID kontrol dan berbasis web.
6. Rancang Bangun Alat Pemindah Barang Secara Otomatis Dengan Metode Mesin Katrol (*Crane Machine*) Berbasis *Atmega16* (Hernanda Ferlianto, 2017). Membahas tentang mesin katrol berbasis *Atmega16* dan menggunakan sensor *proximity* (sensor jarak) sebagai sensor inputan.

7. Rancang Bangun Alat Peraga *Provision Crane* dan *Portable Conveyor Remote* Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Sebagai Media pembelajaran (Al, Ghaney Sykur, 2020). Membahas tentang alat peraga *provision crane* dan *portable conveyor remote* dengan menggunakan remote dan mikrokontroler Atmega328.
8. Rancang Bangun Pengendali *Hoist* Pada Miniatur *Rubber Tyred Gantry Crane* (Edwin Abdurahman, 2016). Membahas tentang alat peraga *hoist* pada *rubber tyred gantry crane* dengan menggunakan mikrokontroller Arduino Mega 2560.
9. Perancangan Sistem *Gantry Crane* Dengan *Wireless Control* Berbasis Arduino (Lisa F.I, Tahir A, 2018). Membahas tentang perancangan *gantry crane* dengan menggunakan mikrokontroller Arduino Uno dan menggunakan *wireless* modul NRF24L01.

Dari referensi diatas peneliti mencoba menyusun masalah tersebut menjadi bahan dalam penulisan. Penulisan karya ini bertujuan agar taruna khususnya PIP Semarang atau pihak lain dapat belajar tentang prinsip kerja dan komponen utama dari *container crane* secara lebih efektif. Taruna dapat melihat secara langsung bagaimana *crane* bekerja dan bagaimana operator mengontrolnya dengan mikrokontroler berbasis *arduino nano*. Dengan landasan tersebut maka penulis karya ini memunculkan ide atau gagasan melalui model pengembangan yang berjudul :

“Rancang Bangun *Container Crane* Sebagai Bongkar Muat Petikemas Dari Dermaga Ke Kapal”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis menemukan rumusan masalah yang didapat dalam penelitian agar mempermudah penulis dalam mencari solusi permasalahan, Berikut rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara membuat alat peraga *container crane* ?
2. Bagaimana prinsip kerja dari alat peraga *container crane* sebagai bongkar muat petikemas di pelabuhan?
3. Apa tujuan dan manfaat dari pembuatan alat peraga *container crane* ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui proses pembuatan model “*container crane* sebagai media pembelajaran”
2. Mengetahui sistem kerja dari model “*container crane* sebagai media pembelajaran”
3. Mengetahui tujuan dan manfaat dari pembuatan model “*container crane* sebagai media pembelajaran”

D. Manfaat Hasil Penelitian

Adanya hasil perancangan alat peraga *container crane* dengan mikrokontroler berbasis *arduino nano* sebagai pengontrolnya, harapannya dapat meanambah wawasan dan pengetahuan bagi para taruna khususnya PIP Semarang maupun pihak lain karena tidak semua kapal menggunakan *container crane*, hanya kapal *container* dan sebagian kapal curah yang

menggunakan *container crane* sebagai alat bongkar muatnya.

Berikut ini adalah manfaat-manfaat yang diharapkan dari pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

a. Bagi Penulis

Hasil penelitian ini akan berperan sebagai dasar untuk melaksanakan sebuah studi lebih lanjut dalam mengembangkan kreativitas dan pengetahuan tentang sistem kontrol pada *container crane*. Tujuan utamanya adalah untuk lebih mendalam dalam memahami dan menguasai sistem kontrol tersebut.

b. Bagi Lembaga Pendidikan

Dari penelitian pengembangan model rancang bangun *container crane* ini, akan diperoleh hasil yang berpotensi meningkatkan pengetahuan, terutama bagi taruna dan taruni di lingkungan PIP Semarang, mengenai sistem kontrol *container crane* dalam bentuk miniatur. Selain itu, hasil karya penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan referensi di perpustakaan PIP Semarang, sehingga para taruna dan taruni akan termotivasi dan tertarik untuk berkreasi dalam mengembangkan model alat peraga lainnya.

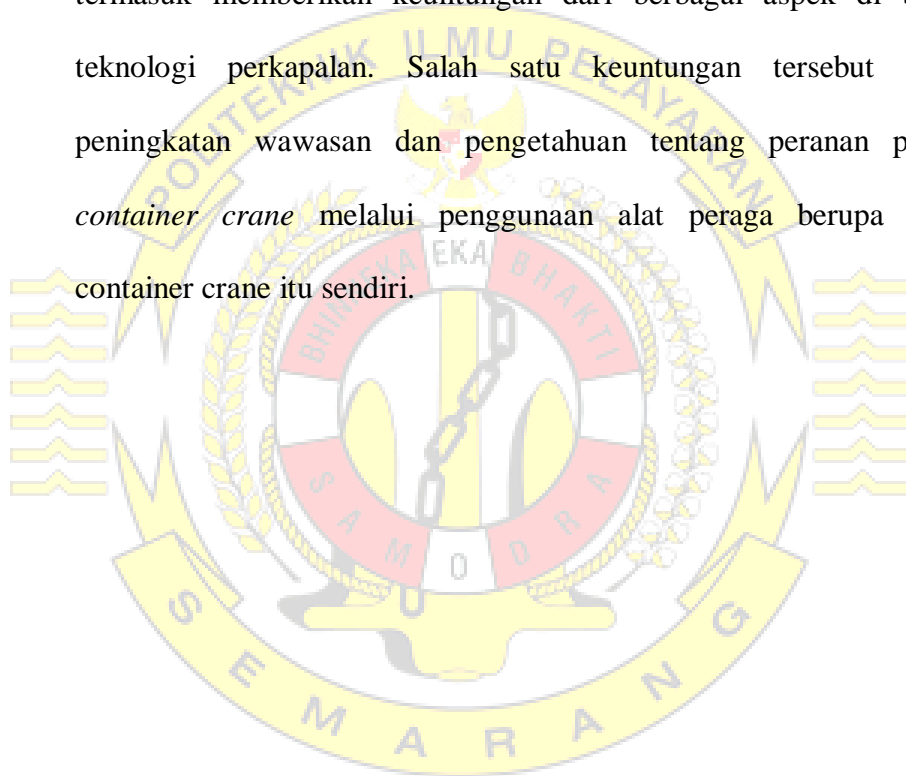
c. Bagi Pembaca

Manfaat bagi para pembaca adalah peningkatan wawasan dan pengetahuan mengenai sistem permesinan *container crane* dalam bentuk miniatur, sehingga informasi tersebut dapat lebih mudah

dipahami. Selain itu, hasil penelitian ini dapat berfungsi sebagai referensi dan panduan bagi penelitian pengembangan selanjutnya dalam bidang ini.

2. Manfaat Praktis

Model pengembangan rancang bangun *container crane* ini memiliki manfaat praktis yang dapat memberikan dampak positif, termasuk memberikan keuntungan dari berbagai aspek di bidang teknologi perkapalan. Salah satu keuntungan tersebut adalah peningkatan wawasan dan pengetahuan tentang peranan penting *container crane* melalui penggunaan alat peraga berupa model *container crane* itu sendiri.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Deskripsi teori adalah sumber atau teori-teori yang dijadikan bahan penelitian yang didapat dari berbagai sumber dari media internet, hasil penelitian terdahulu, buku-buku dengan judul penelitian, dan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan penelitian. Dari sumber deskripsi yang diperoleh akan memberikan kerangka penelitian yang akan menjadi bahan penelitian yang mudah dipahami. Teori dari istilah tersebut yang akan digunakan dalam penulisan hasil penelitian antara lain:

1. *Prototype*

Menurut Darmawan dan Fauzi (2013), *prototype* merupakan sistem potensial yang memunculkan ide dari para pengembang dan para pengguna, bagaimana sistem yang nantinya berfungsi dalam wujud yang telah jadi. Dari deskripsi diatas disimpulkan bahwa *prototype* adalah sebuah sistem proses perancangan dengan membentuk pola dan ukuran standar yang nantinya akan diproduksi. Jika peneliti menggunakan *prototype* maka pengembangan dan pengguna saling berinteraksi sampai hasil yang terbaik keluar. *Prototype* ini diciptakan untuk mengetahui sebuah pengembangan produk agar dapat mengetahui komponen dan fungsi didalam program agar berjalan sesuai dengan apa yang sudah direncanakan dari awal, sehingga dapat mengetahui produk pengembangan apa kekurangan dari awal sebelum dibuatkan fitur kedalam produk dan

merilis produk. *Prototype* ini memiliki tujuan dan manfaat didalamnya. Tujuan *prototype* adalah sebagai pengembangan rencana desain produk hingga akhirnya menjadi produk akhir yang sesuai harapan oleh pengguna dan kedepannya dijadikan pengembangan. Proses pengembangan diikuti dengan peneliti yang dapat mengevaluasi produk untuk mendapatkan umpan balik. Umpan balik ini digunakan sebagai referensi ketika mengembangkan produk berdasarkan penelitian. Selain itu, pengguna *prototype* dapat memunculkan ide-ide yang dapat digunakan untuk mengembangkan suatu fitur yang melengkapi produk. Manfaat yang dapat diperoleh dalam mengembangkan suatu produk, diantaranya:

a. Biaya produksi yang hemat

Sepintas, membuat *prototype* ini sepertinya membutuhkan banyak biaya yang lumayan besar, terutama dalam tahap pengembangan. Namun secara keseluruhan, *prototype* dapat mengurangi biaya produksi secara signifikan. Karena konsepnya diterapkan dan hasil eksperimen tertentu dievaluasi, yang membuat pembuatan *prototype* lebih cepat dan lebih murah.

b. Memudahkan dalam preestasi produk

Prototype memungkinkan pengembang untuk menampilkan konsep dan ide produk. Dengan *prototype*, *audiens* lebih mudah mendapatkan pandangan tentang produk yang akan ditampilkan, karena sulit bagi pengembang untuk menggambarkan ide produk ketika mereka hanya memiliki modal teoritis saja.

c. Sebagai motivasi untuk pengembangan produk baru

Prototype juga sebagai pengembang untuk merancang produk baru dimasa yang akan datang. Permintaan pasar untuk jenis produk baru dapat dianalisis menggunakan *prototype*. *Prototype* seringkali juga menghasilkan ide-ide kreatif dan gagasan untuk memperbaharui dan menghasilkan produk baru.

d. Mengetahui kebutuhan pengguna

Dengan melihat definisi *prototype*, sebenarnya tidak menjelaskan semua fitur dan kegunaan produk secara menyeluruh. *Prototype* hanya sebagai gambaran secara sederhana yang dapat mewakili minat pengguna.

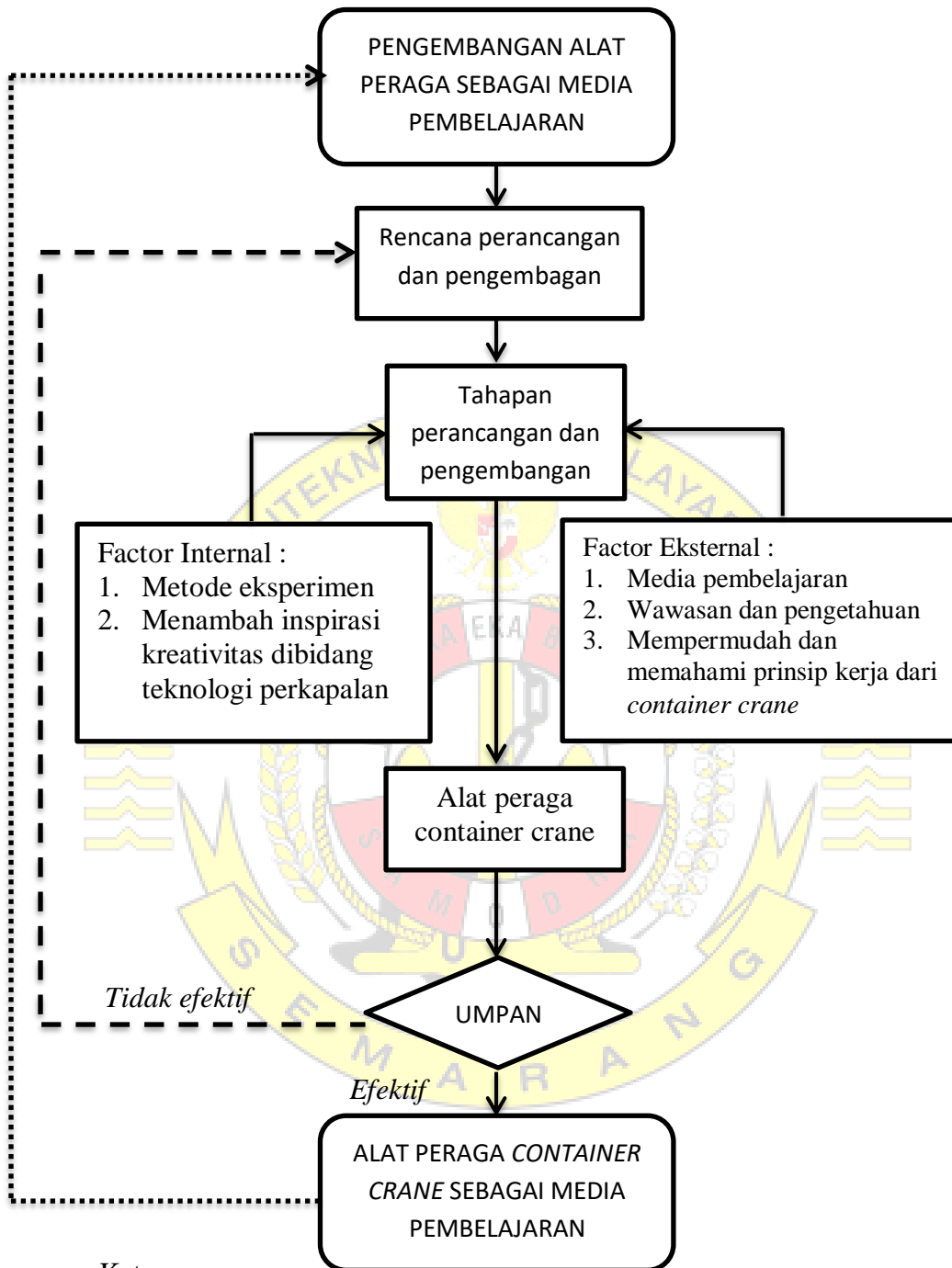
2. Perancangan

Perancangan merupakan tahap dimana merencanakan suatu kreasi untuk memperoleh suatu hasil akhir yang jelas sesuai dengan rencana awal. Menurut Sofyan, Gustomi, dan Fitrianto (2016), Pengertian perancangan diartikan sebagai proses penerapan berbagai teknik dan prinsip untuk mendefinisikan perangkat, proses, dan sistem dengan detail yang cukup untuk mengimplementasi fisiknya. Perancangan menurut Satzinger, Jackson dan Burd (2012), Perancangan adalah suatu kegiatan dimana hasil dari hasil analisis merencanakan dan menentukan bagaimana sistem informasi akan diproses agar sistem memenuhi kebutuhan. Tujuan dari perancangan adalah untuk memberikan gambaran tentang program yang akan dibuat dan pemahaman tentang alur proses yang terlibat.

Tabel 2.1

NO	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Titan Indrarta (2020)	Rancang Bangun Kontrol <i>Crane</i> Menggunakan <i>Android</i> Berbasis Mikrokontroler <i>Arduino Uno</i>	Peneliti menggunakan kontrol melalui perangkat <i>Android</i> yang tersambung melalui <i>Bluetooth</i> kemudian sinyal <i>Bluetooth</i> dan diteruskan ke modul <i>Bluetooth</i> dan dieksekusi oleh <i>motor servo</i> melalui mikrokontroler <i>Arduino</i> .
2.	Achmad, Andre Ardiansyah (2017).	Rancang Bangun Pengendalian <i>Prototype Hoist</i> Menggunakan <i>Android</i> dan <i>Arduino</i>	Sistem perancangan ini menggunakan beberapa komponen seperti modul <i>Bluetooth</i> , <i>Arduino Uno</i> , <i>motor DC</i> . Fungsi utama modul <i>Bluetooth</i> untuk mengirimkan data ke <i>arduino</i> , dan diolah oleh <i>Arduino Uno</i> dan menggerakkan <i>motor DC</i> .
3.	Aswardi, Boy Ihsan (2016)	Sistem <i>Overhead Crane</i> Dengan <i>Wireless Control</i> Menggunakan <i>Android</i> Berbasis <i>Arduino</i>	Peneliti menggunakan sistem kendali <i>overhead crane</i> menggunakan <i>wireless</i> dengan mikrokontroler <i>Arduino Uno</i> .
4.	Ari Novriadi (2019)	Perancangan Pengontrolan <i>Overhead Crane</i> Menggunakan Kabel dan Nirkabel Berbasis <i>Arduino</i>	Peneliti merancang pengendali yang menggunakan kabel dan nirkabel berbasis <i>Arduino</i> dengan beberapa rangkaian <i>Push Button</i> yang ditempatkan dalam kotak plastik dan digantungkan pada sisi <i>Grider Crane</i> .
5.	Fajar Andik Cahyono (2016)	Perancangan <i>Prototype Automatic Crane</i> Berbasis Mikrokontroler <i>Arduino</i>	<i>Prototype automatic crane</i> ini menggunakan modul mikrokontroler <i>arduino</i> dan sensor untuk mengetahui sampai mana <i>crane</i> tersebut berjalan.

B. Kerangka Berfikir



Keterangan:

————— Langkah/Tahapan

..... Feedback

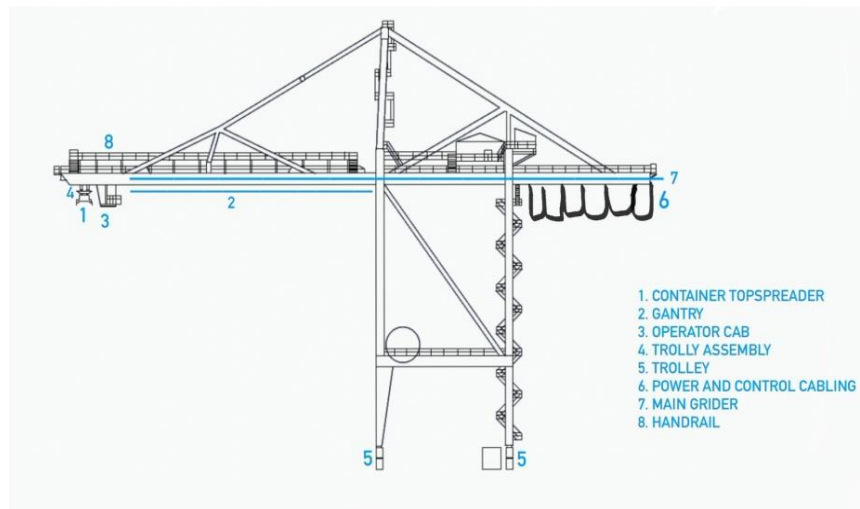
- - - - - Ricek

C. Hipotesis

1. *Container Crane*

Container Crane adalah sebuah *crane* yang digunakan dalam proses bongkar muat *container* di suatu pelabuhan. *Container crane* ini mempunyai tiang penyangga besar dan sebuah lengan dengan posisi berada di tengah yang berfungsi untuk menahan dan menjaga agar beban *container* yang diangkut seimbang. *Container crane* ini dipasang secara permanen disisi dermaga dengan rel untuk bisa bergeser yang berfungsi untuk proses bongkar muat *container* dengan jangkauan yang cukup jauh. Bagian utama dari *container crane* antara lain *gantry*, *spreader*, dan *trolley*. *Gantry* merupakan rel atau lintasan untuk Bergeraknya *trolley assembly* yang berfungsi untuk memindahkan *container* dari satu tempat ke tempat yang lain dibantu dengan dengan *trolley*. *Trolley* merupakan bagian yang terdiri dari roda-roda yang bergerak diatas rel yang berfungsi untuk mengangkut beban yang sangat berat dengan cepat ke pelabuhan atau ke darat dengan mekanisme geraknya menggunakan motor penggerak.

Di tahap kali ini peneliti menemukan sebuah gagasan untuk mengembangkan sebuah desain alat peraga *container crane*. Pada tahap ini juga dilakukan perancangan dengan bantuan komputer, pada tahap awal dilakukan pembuatan set gambar rangkaian sebelum alat peraga dirancang. Setelah tahap desain selesai dilanjutkan ke tahap pembuatan alat peraga *container crane* dengan bahan utama *hollow* baja ringan.



Gambar 2. 1 Desain Alat Peraga

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Dalam tahap hipotesis tersebut, maka peneliti membutuhkan berbagai macam alat dan bahan sebagai pendukung penelitian dan pengembangan yang akan dilakukan. Berikut ini adalah alat peraga *container crane* dan bahan bahannya.

a. *Hollow* Baja Ringan

Hollow baja ringan adalah bahan bangunan yang terbuat dari baja dengan ketebalan yang relatif tipis namun memiliki kekuatan yang cukup tinggi. *Hollow* baja ringan ini dibuat menggunakan jenis lapisan dengan komposisi yang terkandung yaitu 55% aluminium, 43.5% *zinc*, dan 1.5% *silicon*. *Hollow* baja ringan adalah salah satu jenis baja ringan yang memiliki rongga-rongga kosong di dalamnya, sehingga menjadikannya lebih ringan dan mudah untuk dipindahkan. Keuntungan lain dari *hollow* baja ringan adalah tahan terhadap korosi dan kebakaran, serta memiliki daya tahan yang cukup tinggi terhadap

beban atau tekanan yang diterima. Dengan melihat kelebihan-kelebihan tersebut, *hollow* baja ringan akan digunakan sebagai bahan utama pada penelitian ini.



Gambar 2.2 *Hollow* Baja Ringan

Sumber: Internet

b. Rakitan *Slider* Rel

Rakitan *slider* rel umumnya digunakan untuk tempat besi ulir pada *CNC 3D PRINTER*, alat ini biasanya digunakan untuk pemegang as batang *stainless steel*, terdapat karet dalam mur yang berfungsi untuk membersihkan debu dan kotoran. Biasanya digunakan untuk *CNC* mini, *3d printer* atau *slider* yang dapat dipasang sesuai kebutuhan pengguna. Alat ini terdapat *linear bearing* yang dapat berjalan bolak balik. Pada penelitian ini akan digunakan untuk rel yang dipasang di *main grider* pada alat peraga *container crane* yang akan dibuat.



Gambar 2.3 Rakitan *Slider* Rel

Sumber: Internet

c. Akrilik

Akrilik adalah sejenis bahan plastik yang sering digunakan sebagai pengganti kaca karena memiliki sifat transparan yang hampir sama dengan kaca, tetapi lebih ringan dan tahan terhadap pecah. Bahan akrilik umumnya dibuat dari *politemil merakrilat* (PMMA), *polimer sintesis* yang memiliki kekuatan dan kejernihan optik yang tinggi, akrilik tahan terhadap sinar *UV* dan banyak bahan kimia, sehingga sering digunakan untuk membuat benda-benda seperti akuarium, lapisan pelindung layar telepon genggam, dll. Akrilik juga dapat dibentuk dan diukir dengan mudah, sehingga sering digunakan dalam industri kreatif dan pembuatan barang-barang hiasan.



Gambar 2.4 Akrilik
Sumber: Internet

d. Kayu Triplek

Kayu triplek adalah bahan material yang terbuat dari lembaran kayu tipis disusun secara bertumpuk dan direkatkan dengan perekat kuat. Kayu jenis ini sering digunakan dalam berbagai macam proyek konstruksi, baik itu untuk bangunan rumah, furnitur, hingga bahan dasar untuk pembuatan kerajinan tangan. Kelebihan dari kayu ini

adalah mudah dibentuk daripada kayu padat dan kekuatan yang cukup baik.



Gambar 2.5 Triplek
Sumber. Internet

e. Benang Nilon

Benang nilon adalah sejenis benang yang terbuat dari serat daun pisang atau serat tumbuhan lainnya yang serupa. Benang ini umumnya digunakan dalam kerajinan tangan atau tenun tradisional, benang nilon ramah lingkungan karena bahan baku yang digunakan berasal dari tumbuhan alami, kuat dan awet, sehingga cocok digunakan dalam penelitian ini sebagai *wire crane*.



Gambar 2.6 Benang Nilon
Sumber: Internet

f. Mikrokontroler

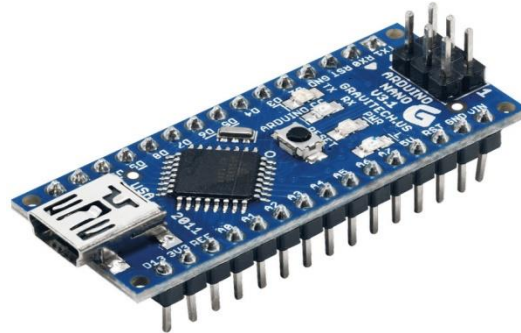
Mikrokontroler adalah sebuah jenis *chip* atau sirkuit terpadu (*IC*) yang mengandung sebuah unit pemroses pusat (*CPU*), memori, dan

perangkat *input/output* dalam sebuah paket tunggal. Menurut Chamim (2012) menjelaskan bahwa” Mikrokontroler adalah suatu sistem komputer yang terdiri dari seluruh atau sebagian besar elemennya yang terkemas dalam satu *chip IC*, sehingga sering disebut sebagai *single chip microcomputer*. Mikrokontroler biasanya digunakan untuk mengontrol sistem elektronik, seperti sistem otomasi, robotika, peralatan medis, kendaraan, dan perangkat elektronik lainnya. Mikrokontroler dapat diprogram untuk melakukan tugas-tugas tertentu dan dapat diatur untuk merespon sinyal-sinyal dari sensor-sensor atau perangkat input lainnya untuk menghasilkan keluaran atau tindakan yang diinginkan. Mikrokontroler dapat ditemukan dalam berbagai jenis dan ukuran, dan sering digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan kontrol dan pengaturan yang ketat serta ukuran kecil dan hemat daya.

1) *Arduino Nano*

Arduino Nano adalah salah satu jenis papan pengembangan mikrokontroler yang dirancang untuk memudahkan pengembangan dan *prototyping* proyek elektronik. *Arduino Nano* memiliki ukuran yang lebih kecil dari *Arduino Uno*. *Arduino Nano* didasarkan pada mikrokontroler *Atmel AVR* dan menggunakan *chip ATmega328P* atau *ATmega168*. Papan ini memiliki sejumlah pin *input/output* digital dan analog yang dapat digunakan untuk menghubungkan sensor, aktuator dan perangkat elektronik lainnya. *Arduino Nano* juga memiliki *port USB* yang memungkinkan untuk

pemrograman dan komunikasi dengan komputer



Gambar 2.7 *Arduino Nano*
Sumber: Internet

2) *Power Supply*

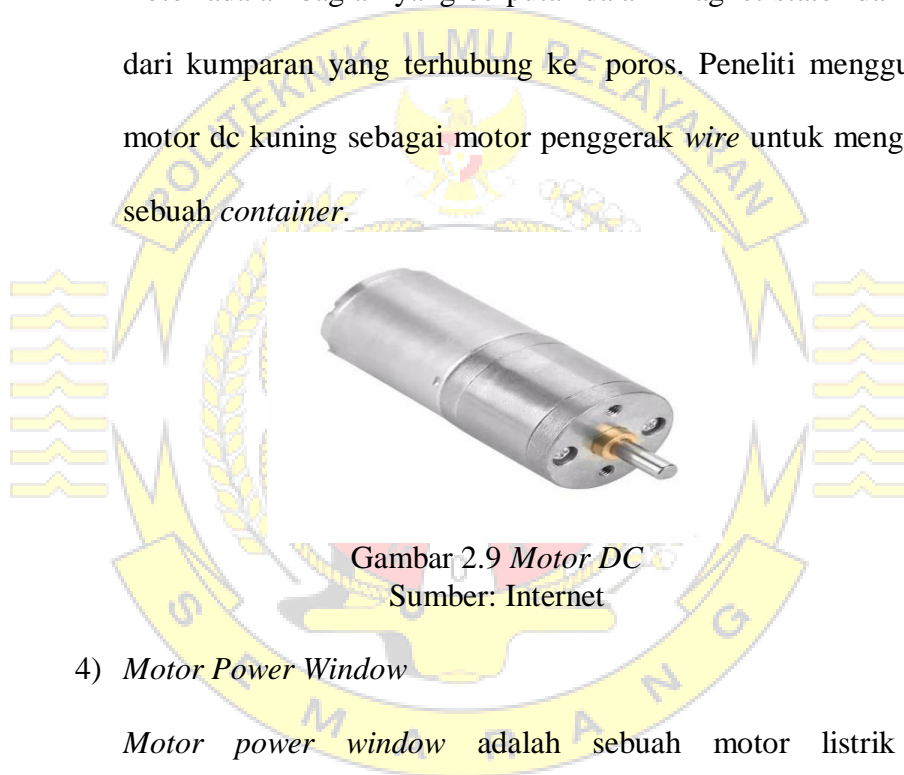
Power supply (pasokan daya) adalah sebuah perangkat elektronik yang mengubah arus listrik dari sebuah sumber daya listrik menjadi bentuk yang sesuai untuk digunakan pada perangkat elektronik yang memerlukan daya listrik. Fungsi utama *power supply* adalah memberikan pasokan daya yang stabil dan aman untuk mengoperasikan perangkat elektronik dengan benar. *Power supply* dapat ditemukan pada berbagai jenis perangkat elektronik, seperti komputer, telpon seluler, televisi, peralatan audio, dan lain-lain. Ada beberapa jenis *power supply*, termasuk *AC-to-DC power supply*, *DC-to-DC power supply*, dan *AC-to-AC power supply*.



Gambar 2.8 *Power Supply*
Sumber: Internet

3) *Motor DC*

Motor DC adalah jenis motor listrik yang mengubah energi listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik melalui prinsip induksi elektromagnetik. *Motor DC* terdiri dari dua bagian utama, yaitu rotor dan stator. Stator adalah bagian diam motor yang berisi koil yang digunakan untuk menghasilkan medan magnet. Rotor adalah bagian yang berputar dalam magnet stator dan terdiri dari kumparan yang terhubung ke poros. Peneliti menggunakan motor dc kuning sebagai motor penggerak *wire* untuk mengangkat sebuah *container*.



Gambar 2.9 *Motor DC*
Sumber: Internet

4) *Motor Power Window*

Motor power window adalah sebuah motor listrik yang bertanggung jawab untuk menggerakkan kaca jendela pada mobil yang menggunakan sistem *power window*. Sistem ini memungkinkan pengemudi dan penumpang untuk membuka dan menutup kaca jendela dengan mudah menggunakan tombol yang terletak pada pintu mobil. Motor ini terdiri dari beberapa bagian, seperti motor, *gearbox*, dan perangkat kawat dan pengontrol.



Gambar 2.10 *Motor Power Supply*

Sumber: Internet

5) *Remote Wireless*

Remote Wireless atau *remote control* nirkabel adalah suatu perangkat elektronik yang digunakan untuk mengontrol perangkat lainnya secara nirkabel. *Remote control* ini memanfaatkan teknologi *wireless* untuk mengirimkan sinyal pengontrol dari perangkat *remote* ke perangkat yang dikendalikan, seperti televisi, *sound system*, dan perangkat elektronik lainnya. *Remote control wireless* umumnya menggunakan teknologi inframerah (IR), *Bluetooth*, atau *WI-Fi* untuk mengirimkan sinyal pengontrol ke perangkat yang diinginkan.



Gambar 2. 11 *Remote Wireless*

Sumber: Internet

6) Motor Stepper

Motor stepper adalah tipe motor listrik yang berputar dalam inkremen kecil dan presisi. Motor ini adalah tipe motor sinkronus tanpa sikat yang mengubah impuls listrik menjadi gerakan mekanik. Motor stepper banyak digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan kontrol yang presisi.



Gambar 2.12 *Motor Stepper*
Sumber: Internet

7) Magnet Listrik

Magnet listrik juga dikenal sebagai elektromagnetik adalah sebuah magnet yang dihasilkan oleh arus listrik yang mengalir melalui suatu konduktor. Kuat arus listrik mengalir melalui konduktor, medan magnet terbentuk di sekitarnya.



Gambar 2.13 Magnet Listrik
Sumber: Internet

8) *Step-down LM2596*

Regulator tegangan DC yang sering disebut sebagai modul *step-down* atau buck converter. Modul *step-down LM2596* digunakan untuk menurunkan tegangan DC yang lebih tinggi menjadi tegangan yang lebih rendah.



Gambar 2.14 *Step-down LM2596*

Sumber: Internet

9) Relay

Sebuah komponen elektronika yang berfungsi sebagai saklar elektromagnetik yang mengontrol aliran arus listrik. Relay digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik pada suatu rangkaian dengan menggunakan sinyal pengontrol eksternal.



Gambar 2.15 *Relay*

Sumber: Internet

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN PENGGUNAAN

A. Simpulan

Simpulan yang dapat diambil oleh peneliti setelah melakukan penelitian dan pembahasan mengenai rancang bangun model alat peraga *container crane* sebagai media pembelajaran antara lain:

1. Beberapa langkah yang dilakukan dalam pembuatan alat peraga *container crane* meliputi desain awal sebelum pembuatan dan pemilihan bahan yang digunakan. Untuk bahan pembuatan alat peraga *container crane*, peneliti memilih menggunakan baja ringan yang sering digunakan dalam pembuatan *prototype* dan memudahkan perawatan. Alat peraga ini juga dilengkapi dengan komponen kelistrikan, sehingga perawatannya dapat dilakukan secara berkala dengan memeriksa komponen-komponen elektronika seperti *Arduino Nano*, *motor stepper*, *motor DC*, *motor power window*, magnet listrik, dan komponen-komponen lainnya.
2. Sistem kerja dari alat peraga *container crane* dengan menekan tombol yang sudah disetting pada *remote control* selanjutnya *trolley assembly* bergerak menuju *container* yang akan diangkat kemudian setelah sudah *center* dengan *container* maka *motor DC* bekerja untuk menurunkan *spreaders* sampai menempel dengan *container*, selanjutnya magnet listrik bekerja dengan mengalirkan listrik agar *spreaders* dapat menempel dengan *container* sehingga *container* dapat diangkat. Setelah *container* diangkat selanjutnya *motor DC* bergerak menaikkan *spreaders* dan *trolley assembly*

juga bergerak maju untuk memindahkan *container* ke tempat yang akan dituju. Selanjutnya *container* diturunkan dan aliran listrik pada magnet diputus agar *container* lepas dari *spreaders*.

3. Tujuan dan manfaat pembuatan model rancang bangun alat peraga *container crane* adalah untuk meningkatkan sarana pembelajaran di kampus PIP Semarang. Dengan adanya alat peraga ini berharap akan memberikan manfaat bagi para taruna PIP Semarang. Dengan adanya model miniatur (*prototype*) dari sistem pengoperasian *container crane*, para taruna akan lebih mudah memahami dan mempelajarinya

B. Saran Penggunaan

Setelah menganalisis hasil pengembangan dan pembuatan alat peraga *container crane*, peneliti memberikan beberapa saran dan masukan mengenai pengembangan model rancang bangun *container crane* sebagai berikut:

1. Pembuatan alat peraga *container crane* dengan model rancang bangun dapat menjadi media pembelajaran dan pengetahuan bagi taruna PIP Semarang. Alat peraga ini menggambarkan sistem dari *container crane* dalam bentuk miniatur (*prototype*) sehingga lebih mudah dipahami. Karena dengan adanya alat peraga ini pembelajaran dapat lebih memahami sistem dan cara kerja *container crane* yang sebenarnya, meskipun dalam skala yang lebih kecil.
2. Pada proses pengoperasian alat peraga *container crane* diperlukan aliran listrik untuk menggerakkan berbagai motor yang ada pada alat tersebut. Hal ini memungkinkan alat peraga *container crane* dapat dioperasikan dan

dikontrol dengan maksimal menggunakan *remote control*. Dengan dukungan aliran listrik, proses pembelajaran mengenai pengoperasian alat peraga *container crane* dapat berlangsung dengan lebih lancar dan efisien.

3. Dalam pembuatan alat peraga *container crane*, diperlukan kehati-hatian baik dalam aspek mekanik maupun elektronik agar dapat menghasilkan karya yang memenuhi harapan.



DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono, F. A. (2016). *Perancangan Prototype Automatic Stacking Crane Berbasis Mikrokontroler Atmega 2560*. Surabaya: Repository Institut Sepuluh Nopember Surabaya.
- Fitrah. (2011). *Observasi Untuk Teknik Pengumpulan Data*. Jakarta: FARUQ.
- Indrarta, T. (2020). *Rancang Bangun Kontrol Crane Menggunakan Android Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. Surabaya: Repository Politeknik Pelayaran Surabaya.
- Indrarta, T. (2020). *Rancang Bangun Kontrol Crane Menggunakan Android Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. Surabaya: Repository Politeknik Pelayaran Surabaya.
- Ishak, L. F., & Aminuddin, T. (2018). *Perancangan Sistem Gantry Crane dengan Wireless Control Berbasis Arduino*. Banda Aceh: JURNAL LITEK.
- Jogiyanto, H. M. (2005). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Mulyanto, A. (2009). *Sistem Informasi Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Riduwan. (2010). *Skala Pengukuran Variabel - Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabet.
- Rizky, S. (2011). *Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakarya.
- Santoso, H. (2015). *Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*. Elang Sakti.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Bandung: Alfabet.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Surya Azhari
2. Tempat, Tanggal Lahir : Tegal, 13 Oktober 2001
3. NIT : 561911217232 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan Darah : B
7. Alamat : Desa Grobog Wetan RT 04/01, Kecamatan Pangkah, Kabupaten Tegal Jawa Tengah
8. Nama Orang tua :
 - Ayah : Tamsur
 - Ibu : Suci Supriyati
9. Alamat : Desa Grobog Wetan RT 04/01, Kecamatan Pangkah, Kabupaten Tegal Jawa Tengah
10. Riwayat Pendidikan :
 - SD : SDN Pangkah 01, Tahun 2006-2013
 - SMP : SMP N 1 Slawi, Tahun 2013-2016
 - SMA : SMA N 3 Slawi, Tahun 2016-2019
 - Perguruan Tinggi : PIP Semarang, tahun 2019-2023
11. Praktek Laut :
 - Perusahaan Pelayaran : PT. Pelni
 - Nama Kapal : KM. Labobar
 - Masa Layar : 08 Agustus 2021 – 12 Agustus 2022

LAMPIRAN 1

Nama : Surya Azhari
 NIT : 561911217232 T
 TTD :

Kuisisioner Pengembangan

“Rancang Bangun *Container Crane* Sebagai Bongkar Muat Petikemas Dari Dermaga Ke Kapal”

No	Pertanyaan	ST	S	RG	TS	STS
1.	Apakah alat peraga <i>container crane</i> dapat dioperasikan dengan mudah?					
2	Apakah perawatan alat peraga <i>container crane</i> dapat dipahami dengan mudah?					
3	Apakah alat peraga <i>container crane</i> dapat dirakit dengan mudah?					
4	Apakah alat peraga <i>container crane</i> dapat berfungsi dengan optimal?					
5	Apakah <i>Motor Stepper, motor power window, dan motor dc</i> dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan?					
6	Apakah taruna prodi Teknik PIP Semarang mampu memahami cara kerja alat peraga <i>container crane</i> ?					
7	Apakah alat peraga <i>container crane</i> dapat menjadi media pembelajaran khususnya prodi teknik di kampus PIP Semarang?					

LAMPIRAN 2**Instruction Manual Book****Rancang Bangun Container Crane Sebagai Bongkar Muat Petikemas****Dari Dermaga Ke Kapal**

Karya Oleh:

Surva Azhari
NIT. 561911217232 T

Dosen Pembimbing:

1. **H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E**
2. **MUHAMMAD SAPTA HERIYAWAN, S.Kom,M.Si**

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2023





A. Gambaran Umum Prinsip Kerja Alat Peraga

Dalam pembuatan model rancang bangun alat peraga container crane ini, peneliti menggunakan remote control sebagai pengendali dalam pengoperasian alat peraga container crane ini. Pemilihan remote control sebagai pengendali dianggap akan lebih efisien karena pengoperasian tersebut akan lebih mudah dengan adanya tombol yang tersedia dan sesuai dengan arah gerakannya alat peraga container crane ini. Pada pembuatan remote control sebagai pengendali dihubungkan dengan mikrokontroler berbasis Arduino, karena Arduino sendiri lebih mudah dalam sistem pengontrolan. Pada sistem pengoperasian awal rangkaian elektronika dengan menghubungkan komponen elektronika yaitu Arduino dengan sumber listrik agar dapat bekerja serta mengontrol komponen lainnya dengan menggunakan adaptor yang dihubungkan dengan sumber sebagai pengubah arus listrik. Pada fase ini rangkaian elektronika yang terhubung dengan arduino diberikan voltage sekitar 9 volt. Sedangkan untuk pengoperasian bagian mekanik yang pertama yaitu dengan mencolokkan steker ke stopkontak agar menghasilkan aliran listrik. Selanjutnya posisikan spreaders agar lurus ke beban (container) untuk mempersiapkan memindahkan beban. Setelah lurus kemudian motor dc bekerja bergerak turun untuk mengambil beban. Setelah spreaders nempel dengan beban, magnet listrik dihidupkan agar beban dapat terikat dengan spreaders. Selanjutnya motor dc digerakan ke atas agar beban diangkat. Selanjutnya motor steppers bergerak maju dengan membawa beban yang sudah

diangkat. Kemudian beban diturunkan ke tempat yang dituju dan magnet dimatikan agar beban lepas dengan spreaders.

B. Prosedur Penggunaan Alat Peraga Container Crane

1. Langkah Pengoperasian Alat Peraga:

- a) Colokkan steker ke stopkontak untuk menghidupkan alat peraga Container Crane.
- b) Tekan tombol **OK** pada remote control untuk siap menghidupkan semua elektronika yang ada di alat peraga.
- c) Tekan tombol  untuk menggerakkan trolley assembly (slider) ke depan dan tombol  untuk menggerakkan trolley assembly (slider) ke belakang.
- d) Tekan tombol  untuk menaikkan spreaders dan tombol  untuk menurunkan spreaders.
- e) Tekan tombol # (pagar) untuk menggerakkan struktur portal ke kanan dan tombol * (bintang) untuk menggerakkan struktur portal ke kiri.

2. Langkah Mematikan Alat Peraga:

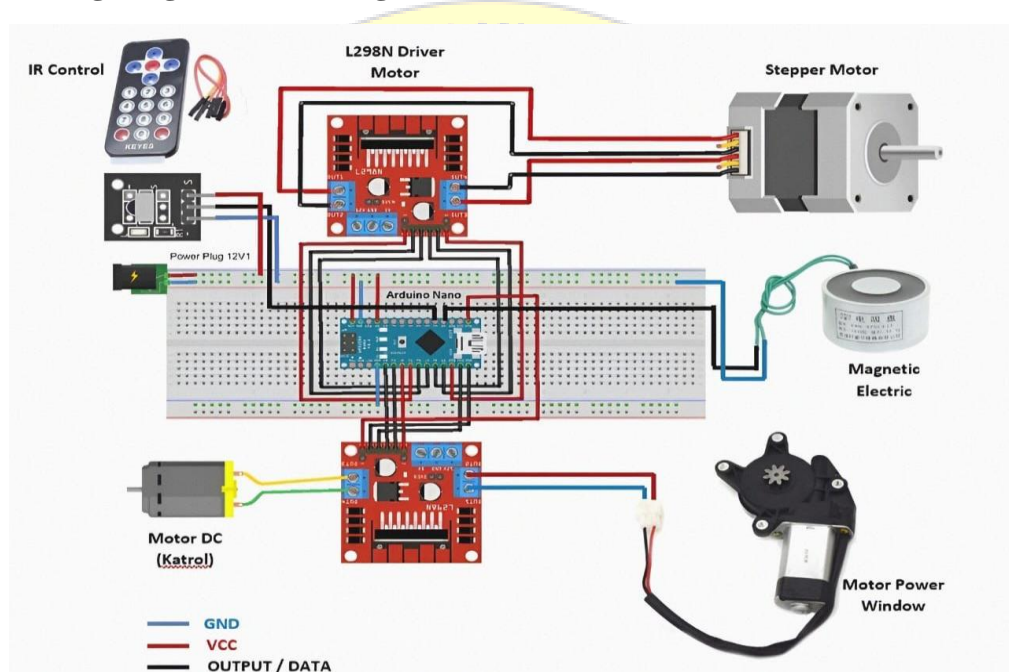
- a) Tekan tombol **OK** untuk mematikan semua keadaan pada alat peraga.
- b) Setelah semua mati cabut steker pada stopkontak.

C. Perawatan Alat Peraga

No	Maintenance periode	action
1.	Mingguan	<ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan rangkaian pada panel box - Periksa komponen elektronika didalam panel box - Periksa kondisi motor DC, motor stepper, motor power window, dan magnet listrik
2.	Bulanan	<ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan serta pengetesan terhadap

		<p>semua pergerakan motor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pembersihan seluruh komponen mekanik dalam elektronika
3.	Tahunan	<ul style="list-style-type: none"> - Pemeriksaan pada seluruh komponen mekanik jika terjadi korosi lakukan pengecatan - Pemeriksaan komponen elektronika secara keseluruhan relay pada arduino modul

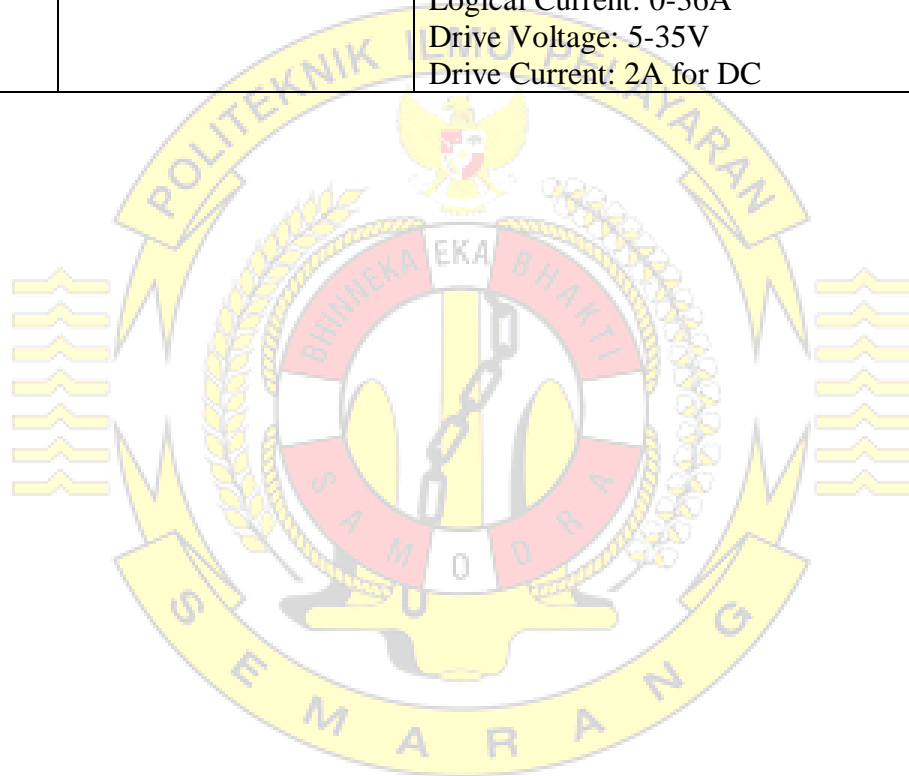
D. Wiring Diagram Alat Peraga Container Crane



E. Particular

NO	NAMA	Spesifikasi
1.	Arduino Nano	<p>Operating Voltage: 5v DC Microcontoller ATmega328P 14 Digital pins I/O(of which 6 provide PWM output) Dimension (L x W): 18.5mm x 43mm</p>
2.	Motor Stepper	<p>Operating Voltage: 5V DC Torque: 45 N.cm Diameter Shaft: 5mm Dimension 42mm x 42mm x 40mm</p>
3.	Motor DC Gearbox	<p>Operating Voltage 12V DC Speed: 250rpm</p>

		Torque: 8.8Kgcm Diameter: 25mm Shaft: 3.5mm (type D)
4.	Motor Power Window	Operating Voltage: 12V DC Speed: 100rpm
5.	Magnet Listrik	Operating Voltage: 12V Maximum load: 15Kg
6	Relay	Operating Voltage: 5V Max Switch Voltage: 250 VAC 30 VDC Signal Control: TTL Level Indikator led
7.	Driver Motor	Logical Voltage: 5V Logical Current: 0-36A Drive Voltage: 5-35V Drive Current: 2A for DC



LAMPIRAN 3

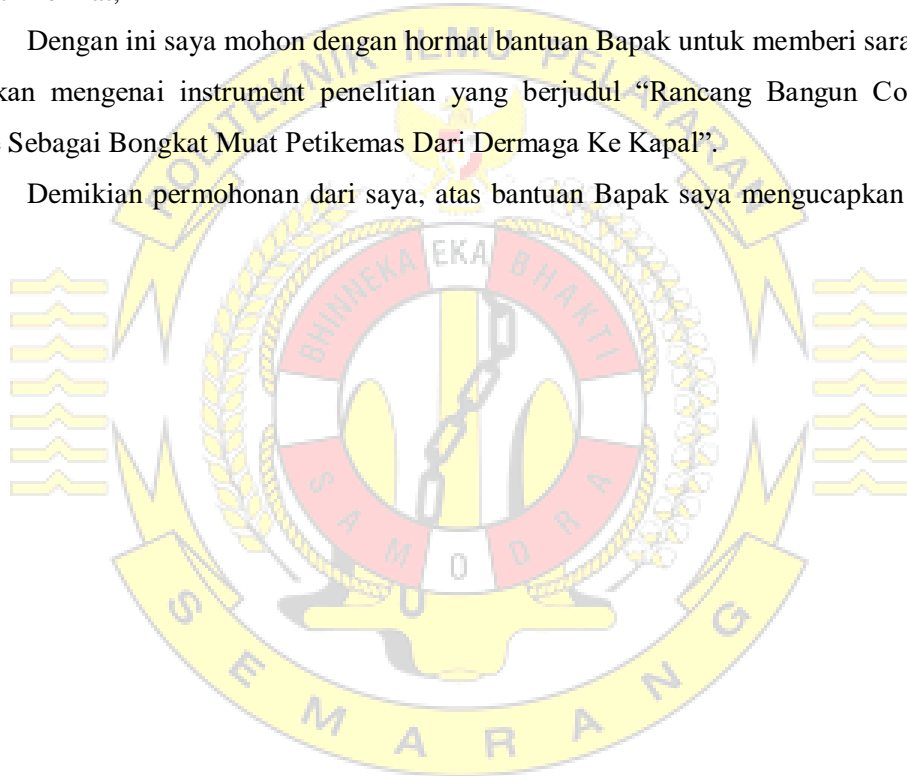
Hal : Permohonan Validasi

Kepada Yth,
Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom, M.Si
Dosen Program Studi Teknika
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Di Semarang

Dengan hormat,

Dengan ini saya mohon dengan hormat bantuan Bapak untuk memberi saran serta masukan mengenai instrument penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Container Crane Sebagai Bongkat Muat Petikemas Dari Dermaga Ke Kapal”.

Demikian permohonan dari saya, atas bantuan Bapak saya mengucapkan terima kasih.



Semarang,

Pemohon

Surya Azhari
NIT.561911217232 T

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom, M.Si
 NIP : 19860926 200604 1 001
 Jabatan : Dosen Program Study Teknika PIP Semarang

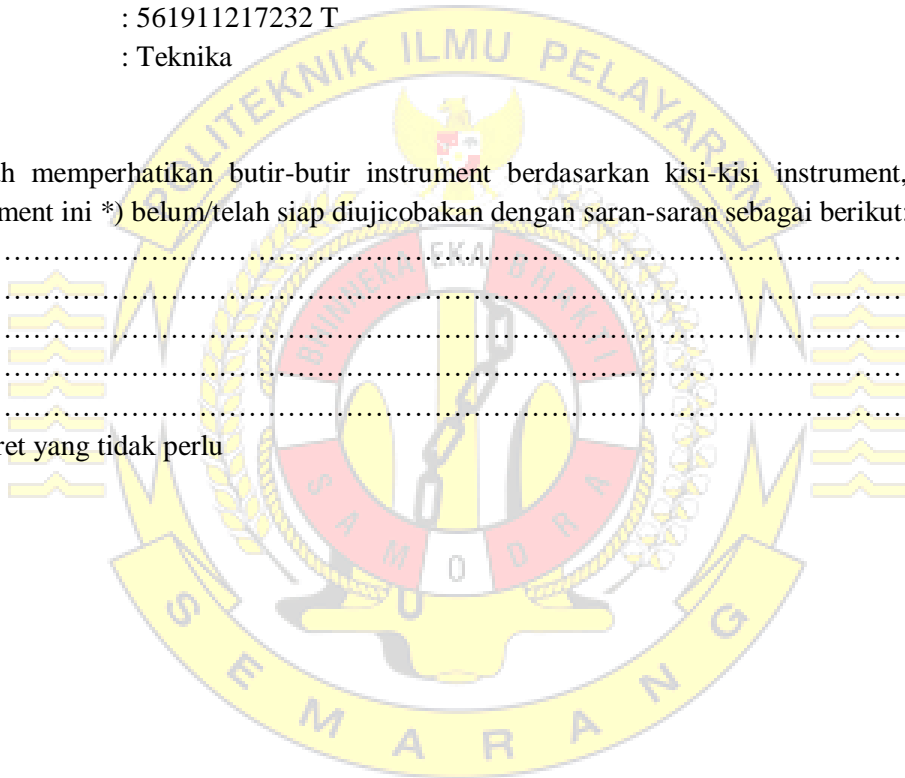
Setelah membaca instrument penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Container Crane Sebagai Bongkat Muat Petikemas Dari Dermaga Ke Kapal”, oleh peneliti:

Nama : Surya Azhari
 NIT : 561911217232 T
 Prodi : Teknika

Setelah memperhatikan butir-butir instrument berdasarkan kisi-kisi instrument, maka instrument ini *) belum/telah siap diujicobakan dengan saran-saran sebagai berikut:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

*) Coret yang tidak perlu



Validator

Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom, M.Si

Penata (III/c)

NIP. 19860926 200604 1 001

LAMPIRAN 4
DOKUMENTASI VALIDASI



Gambar: Validasi dengan dosen PIP Semarang



Gambar: Validasi dengan dosen PIP Semarang