



**RANCANG BANGUN SENSOR DETAK JANTUNG
GUNA Mendukung KEBUGARAN CREW
SAAT MELAKSANAKAN DINAS JAGA MESIN**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Disusun Oleh:

MARCHELLINUS IVAN HUTOMO PUTRO
NIT. 541711206413 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN SENSOR DETAK JANTUNG
GUNA Mendukung KEBUGARAN CREW
SAAT MELAKSANAKAN DINAS JAGA MESIN

Disusun oleh :


MARCHELLINUS IVAN HUTOMO PUTRO
NIT. 541711206413. T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, 17 Februari 2022

Dosen pembimbing I
Materi

Dosen pembimbing II
Metodologi dan Penulisan


ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E.
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19710421 199903 1 002


Dr. ANDY WAHYU HERMANTO, S.T., M.T.
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19791212 200012 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika


AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E.
Pembina IV/a
NIP. 19741212 199808 1 001

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sensor Detak Jantung Guna Mendukung

Kebugaran *Crew* Saat Melaksanakan Dinas Jaga Mesin” karya,

Nama : Marchellinus Ivan Hutomo Putro

NIT : 541711206413 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik

Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Senin, tanggal 14 Maret 2022

Semarang, Maret 2022

Penguji I

Penguji II

Penguji III


TONY SANTIKO, S.ST, M.Si., M.Mar.E
Penata (III/c)
NIP. 19760107 200912 1 001


ABDI SENG, M.Si, M.Mar.E
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19710421 199903 1 002


MOH. ZAENAL ARIFIN, S.ST, M.M
Penata (III/d)
NIP. 19770326 200212 1 002

Mengetahui :
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang


Capt. DIAN WAHDIANA, M.M.
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19700711 199803 1 003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini ;

Nama : Marchellinus Ivan Hutomo Putro

NIT : 541711206413. T

Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi ini yang saya buat dengan judul : **“RANCANG BANGUN SENSOR DETAK JANTUNG GUNA Mendukung KEBUGARAN CREW SAAT MELAKSANAKAN DINAS JAGA MESIN”** adalah benar hasil karya sendiri bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini.

Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 17 Februari 2022

Yang menyatakan



METERAL
TEMPEL
1000
R
CG09CA1X690067406

MARCHELLINUS IVAN H P
NIT. 541711206413. T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

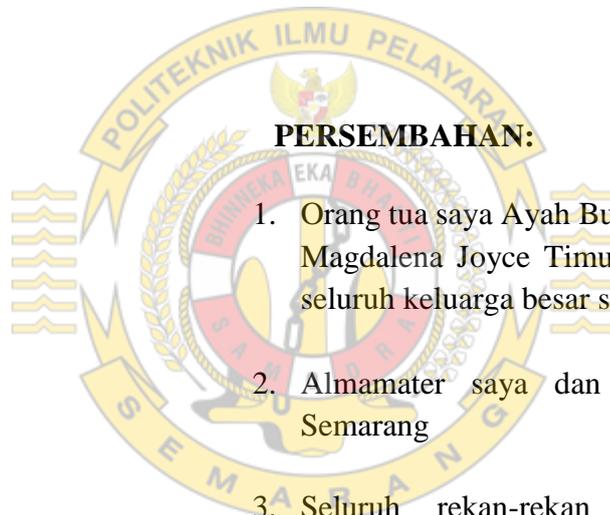
MOTTO:

Matius 19:26

Yesus memandang mereka dan berkata: "Bagi manusia hal ini tidak mungkin, tetapi bagi Allah segala sesuatu mungkin."

Matthew 19:26

But Jesus beheld them, and said unto them, With men this is impossible; but with God all things are possible.



PERSEMBAHAN:

1. Orang tua saya Ayah Budi Utomo, Ibu Maria Magdalena Joyce Timur Datuk Lolang dan seluruh keluarga besar saya.
2. Almamater saya dan angkatan 54, PIP Semarang
3. Seluruh rekan-rekan dan orang yang mencintai saya yang telah memberikan doa dan dukungan.

KATA PENGANTAR

Puja dan puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan karunia-Nya yang melimpah, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“RANCANG BANGUN SENSOR DETAK JANTUNG GUNA Mendukung Kebugaran CREW DINAS JAGA MESIN”**, dengan baik karena iringan doa.

Penulisan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Profesional Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel.) dalam bidang Teknika program D.IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca karena penulis berusaha menyusun skripsi ini sebaik mungkin dengan keadaan yang sebenar - benarnya berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik berkat adanya kerjasama, bimbingan, bantuan, serta saran dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Yth. Capt. Dian Wahdiana, M.M., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Amad Narto, M.Pd. M.Mar.E. selaku Ketua Jurusan Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E. selaku Dosen Pembimbing Materi penulisan skripsi, Dr. Andy Wahyu Hermanto, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing Metodologi dan penulisan skripsi dan seluruh Dosen, Pengajar serta Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang tidak henti-hentinya dengan sabar memberikan dukungan serta saran

ketika mengalami kesulitan, bahkan telah memberikan ribuan pengetahuan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang hingga menginjak masa ini.

2. Keluarga yang saya cintai, Bapak (Budi Utomo), Ibu (Maria Magdalena Joyce Timur Datuk Lolang), ketiga Kakak saya (Ares, Vico dan Vero) yang dengan tulus, sabar dan ikhlas mencintai, menyayangi, serta mendukung penulis hingga saat ini.
3. Maria Yunitasari, S.K.H. yang tiada henti-hentinya memberikan dukungan, bantuan, ilmu serta memberikan saran dengan tulus dan ikhlas mencintai, menyayangi, serta mendukung penulis hingga dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah skripsi ini.
4. Teman-temanku angkatan LIV PIP Semarang khususnya T VIII A periode 94 yang membantu pemikirannya untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Yosef Tendi, Elang Candra Dimuka, Silverius Fredika Prastika dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang tidak henti-hentinya memberikan inspirasi, dukungan, bantuan, serta memberikan saran ketika mengalami kesulitan dalam penulisan.
6. Seluruh *Crew* VLGC Pertamina Gas 1 yang telah memberikan inspirasi, dukungan, semangat dan doa dalam penyelesaian skripsi.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan, kekurangan atau ketidaksempurnaan, maka dari itu kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan untuk membangun kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan wawasan serta pengetahuan bagi para pembaca khususnya dan masyarakat pada umumnya. Sekian dan terima kasih.

Semarang,.....2022

Penulis,

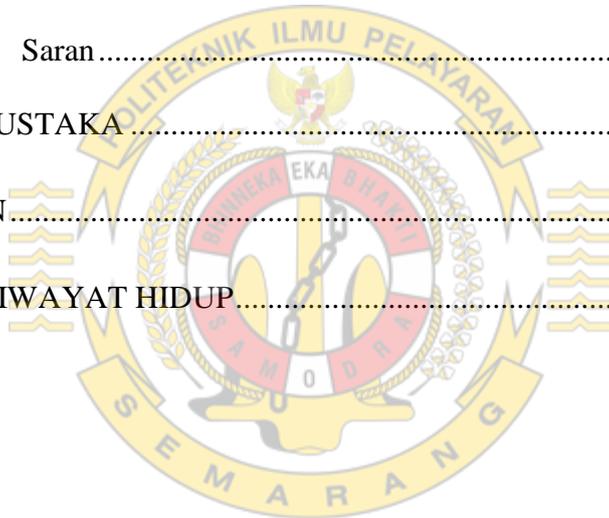
MARCHELLINUS IVAN H P
NIT 541711206413. T



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAKSI	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah Penelitian	4
1.3. Cakupan Masalah	4
1.4. Rumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian.....	5
1.7. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	7

1.8. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	7
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1. Kajian Pustaka.....	8
2.2. Kerangka Teoritis	23
2.3. Kerangka Berpikir	24
BAB V PENUTUP.....	98
5.1. Kesimpulan.....	98
5.2. Implikasi	99
5.3. Saran.....	100
DAFTAR PUSTAKA.....	102
LAMPIRAN.....	105
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	126



ABSTRAKSI

Marchellinus Ivan Hutomo Putro, 2022, NIT: 541711206413 T, “*Rancang Bangun Sensor Detak Jantung Guna Mendukung Kebugaran Crew Saat Melaksanakan Dinas Jaga Mesin*”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E., Pembimbing II: Andi Wahyu Hermanto, MT.

Berdasarkan regulasi STCW VIII/1 amandemen 2010 tentang kebugaran *crew* dinas jaga dan seiring berkembangnya teknologi, manusia juga mulai menciptakan serta mengembangkan sistem yang dapat mendukung kebugaran manusia. Kebugaran seseorang dapat dilihat dari nilai detak jantung manusia, dimana dengan sensor detak jantung dengan mikrokontrol Arduino Nano serta sistem alarm dalam alat ini dapat mendukung kebugaran seseorang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan memaparkan proses cara membuat rancang bangun sensor detak jantung guna mendukung kebugaran crew saat melaksanakan dinas jaga mesin.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Research and Development* yang mengacu pada ADDIE, merupakan metode penelitian yang difungsikan untuk menghasilkan produk tertentu atau baru, dan mengkaji keefektifan produk tersebut. Model yang digunakan didalam penelitian pengembangan ini adalah model prosedural yaitu menggariskan pada langkah-langkah pembuatan yang terpapar secara urut dan bertahap dari proses awal hingga akhir.

Pembuatan alat ini adalah dengan menggunakan *Arduino Nano* sebagai mikrokontroler berfungsi memberikan perintah dengan 3 kondisi sesuai pemograman, *Sensor heart rate grove-ear clip* sebagai pendeteksi detak jantung berupa sinyal pulsa dan *Motor DC getar* dengan *Buzzer* sebagai sistem alarm yang menghasilkan kejut bagi pengguna alat. Sebagai indikasi perintah, alat ini menggunakan kondisi jantung Bradikardia, Normal dan Takikardia yang membuat bekerjanya alat. Sistem kerja dari alat ini adalah sebagai pendukung kebugaran *crew* yang sedang melaksanakan dinas jaga mesin dengan menggunakan sistem kejut.

Kata kunci: Alat, sensor, detak jantung, *crew*

ABSTRACT

Marchellinus Ivan Hutomo Putro, 2022, NIT: 541711206413 T, “*A Heart Rate Sensor Device To Support The Fitness Of The Crew Who Are Carrying Out Engine Watchkeeping Duty*”. Thesis. Diploma Program IV, Engine Department, Merchant Marine Polytechnic Semarang. Supervisor I: Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E., Supervisor II: Andi Wahyu Hermanto, MT.

Based on the 2010 amendment of the STCW VIII/1 regulation regarding the fitness of the crew watchkeeping duty and as technology develops, humans also begin to create and develop systems that can support human fitness. A person's fitness can be seen from the value of the human heart rate, where the heart rate sensor with Arduino Nano microcontroller and the alarm system in this device can support a person's fitness. The purpose of this research is to find out and describe the process of how to design and develop a heart rate sensor to support crew fitness when carrying out engine watchkeeping duty.

The method used in this research, namely Research and Development which refers to ADDIE, is a research method that is used to produce certain or new products, and examines the effectiveness of these products. The model used in this development research is a procedural model that outlines the manufacturing steps that are exposed sequentially and gradually from the beginning to the end.

The manufacture of this device is to use Arduino Nano as a microcontroller which functions to give commands with 3 conditions according to programming, a grove-ear clip heart rate sensor as a heart rate detector in the form of a pulse signal and a vibrating DC motor with a buzzer as an alarm system that produces a shock for the user of the device. As an indication of the command, this tool uses Bradycardia, Normal and Tachycardia heart conditions that make the device work. The working system of this tool is to support the fitness of the crew who are carrying out engine watchkeeping duty by using a shock system.

Keywords: Device, sensor, heart rate, crew

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut Peraturan Pemerintah No. 9 (2019), kecelakaan kapal merupakan salah satu peristiwa dan/atau kejadian yang timbul dikarenakan aspek internal dan/atau eksternal kapal, yang mampu membahayakan dan/atau mengancam keselamatan kapal, nyawa manusia, kerugian aset berharga, dan kerusakan lingkungan alam laut. Terdapat tiga aspek yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kapal, yaitu aspek manusia, keadaan kapal, dan lingkungan. Menurut Organisasi Maritim Internasional (IMO), 80% kecelakaan kapal disebabkan oleh kesalahan manusia (*human error*) (Michel Blanc, 2006). Berdasarkan regulasi STCW VIII/1 (2010), setiap pelaksana mensyaratkan bahwa sistem jaga diatur sedemikian rupa sehingga efisiensi semua *crew* dinas jaga tidak terganggu oleh kelelahan dan tugas diatur sedemikian rupa sehingga jaga pertama pada awal pelayaran dan untuk dinas jaga berikutnya sudah mendapat istirahat yang cukup serta layak untuk bertugas.

Definisi dari kebugaran jasmani yaitu kemampuan dan ketangkasan raga menyesuaikan pembebanan fisik yang diterima dengan tidak mengakibatkan kelelahan yang berlebihan (Welis dan Sazeli, 2013). Tingkat kebugaran jasmani seseorang menentukan kekuatan fisiknya dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Semakin tinggi tingkat kebugaran jasmani seseorang, maka semakin besar pula kemampuan atau keterampilan fisik untuk aktivitas yang

dilakukannya. Selain itu, kebugaran jasmani merupakan salah satu faktor pendukung seseorang untuk dapat melakukan berbagai macam aktivitas fisik, melakukan tugas sehari-hari dalam waktu lama tanpa lelah yang berlebih (Hardika, 2016). Tingkat kebugaran jasmani yang baik diharapkan dapat meningkatkan kualitas kerja *crew* kapal.

Komponen kebugaran jasmani secara umum terbagi menjadi dua yaitu komponen yang terkait dengan kesehatan dan terkait dengan keterampilan. Komponen yang memiliki keterkaitan dengan kesehatan diantaranya yaitu daya tahan kardiorespirasi, daya tahan otot, kekuatan otot dan komposisi tubuh. Sementara itu, komponen yang memiliki keterkaitan dengan keterampilan diantaranya yaitu kecepatan, kelincahan, keseimbangan, kecepatan reaksi, kelenturan, dan koordinasi (Welis dan Sazeli, 2013).

Crew kapal yang sedang berdinamis harus dijaga kondisinya. Kondisi kebugaran *crew* kapal yang menurun dapat memicu terjadinya kecelakaan kapal. Salah satu komponen penting kebugaran jasmani yang berkaitan langsung dengan kesehatan yaitu daya tahan kardiorespirasi. Menurut Wahjoedi (2000) daya tahan kardiorespirasi adalah kemampuan jantung, paru-paru, dan pembuluh darah untuk mempertahankan fungsinya secara optimal selama melakukan aktivitas sehari-hari yang berkepanjangan tanpa mengalami kelelahan yang berarti.

Kondisi detak jantung menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat konsentrasi. Apabila hal tersebut tidak dikendalikan dengan baik dapat mengakibatkan kecelakaan kapal. Kondisi detak jantung

manusia dapat dipengaruhi oleh berbagai situasi, diantaranya adalah mengantuk, meminum minuman beralkohol, obat-obatan dan lain sebagainya yang dapat berpengaruh pada kesehatan.

Ketika melakukan pemantauan selama menjalankan praktek di atas kapal, penulis menemui sebuah kasus seringkali beberapa *crew* kapal yang sedang melaksanakan dinas jaga mesin tidak sengaja tertidur. Hal tersebut sering terjadi ketika sedang bertugas dengan aktivitas fisik yang minim dan pada dinas jaga malam. Kejadian ini pun sering ditemui di dalam *Engine Control Room* saat sedang melakukan pemantauan pada panel. *Crew* tersebut dapat terbangun dan terjaga jika terjadi faktor eksternal, seperti suara *alarm* pada kamar mesin.

Dari hasil pantauan tersebut, penulis berinisiatif membuat sebuah alat bantu yang dapat membantu *crew* tetap terjaga dari rasa kantuknya saat melaksanakan dinas jaga mesin walaupun dengan minimnya aktivitas fisik. Prinsip kerja dari alat tersebut adalah dengan cara mendeteksi detak jantung atau *heart rate crew* dinas jaga mesin. Apabila detak jantung *crew* dinas jaga mesin di bawah maupun di atas normal, maka alat akan bekerja dengan mengaktifkan sistem alarm.

Pengalaman peneliti inilah yang ketika melaksanakan praktek laut di atas kapal VLGC Pertamina Gas 1 tersebut menjadi pandangan membuat sebuah inovasi berupa rancang bangun dengan judul **“Rancang Bangun Sensor Detak Jantung Guna Mendukung Kebugaran Crew Saat Melaksanakan Dinas Jaga Mesin”**

1.2. Identifikasi Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang ada, terdapat permasalahan yang berkaitan dengan penelitian ini. Permasalahan tersebut ialah :

- 1.2.1. Ketidak sengajaan *crew* tertidur ketika melaksanakan dinas jaga mesin dengan aktivitas fisik yang minim.
- 1.2.2. Kondisi kebugaran *crew* dinas jaga mesin yang tidak optimal

Detak jantung sebagai patokan penulis untuk membuat *alarm* pada alat sensor tersebut karena detak jantung berpengaruh pada kondisi kebugaran manusia, detak jantung pun memiliki banyak arti dan kondisi.

1.3. Cakupan Masalah

Cakupan masalah adalah jangkauan permasalahan yang dibahas dan batasan penyelesaian yang dilakukan. Agar tidak terjadi rentang masalah, maka pada pembahasan ini dibatasi rentang masalahnya pada:

- 1.3.1. Penulis hanya mengukur tingkat detak jantung rendah dan tinggi pengguna berdasarkan nilai *heart rate* nya saja atau dengan menggunakan metode *Photoplethysmography*.
- 1.3.2. Dalam perencanaannya penulis hanya menggunakan *grove-ear clip heartrate sensor* yang diletakkan pada telinga pengguna.

1.4. Rumusan Masalah

Bersumber pada latar belakang dan identifikasi masalah, maka permasalahan yang ada dapat dirumuskan sebagai berikut :

- 1.4.1. Bagaimana cara membuat rancang bangun sensor detak jantung guna mendukung kebugaran *crew* saat melaksanakan dinas jaga mesin?

- 1.4.2. Bagaimana sistem kerja dari sensor detak jantung tersebut?
- 1.4.3. Apa tujuan dan manfaat dari pembuatan rancang bangun sensor detak jantung tersebut?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pengkajian rumusan masalah yang telah disampaikan, diharapkan dapat diambil beberapa tujuan penelitian yang sesuai dengan permasalahan. Tujuan penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

- 1.5.1. Mengetahui dan memaparkan proses cara membuat rancang bangun sensor detak jantung guna mendukung kebugaran *crew* saat melaksanakan dinas jaga mesin.
- 1.5.2. Mengetahui sistem kerja dari rancang bangun sensor detak jantung yang dibuat sebagai alat yang mendukung *crew* saat melaksanakan dinas jaga mesin.
- 1.5.3. Mengetahui tujuan serta manfaat dari pembuatan rancang bangun sensor detak jantung tersebut.

1.6. Manfaat Penelitian

Kelanjutan penelitian ini memiliki sejumlah manfaat bagi taruna yang masih menjalani pendidikan, pengajar, maupun pengguna alat itu sendiri yaitu *crew* dinas jaga mesin di kapal. Manfaat yang dapat dihasilkan dari penelitian ini ialah:

1.6.1. Manfaat Teoritis

Berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi di dunia yang meningkat pesat, maka diharapkan dapat diambil manfaat teoritis

dalam penelitian ini dalam dunia maritim yaitu berkurangnya angka kecelakaan karena *human error*, mengurangi kemungkinan mengantuk dengan tidak sengaja ketika melaksanakan dinas jaga mesin, konsentrasi *crew* dinas jaga mesin dapat terjaga, serta dapat memonitor kesehatan pengguna dari nilai detak jantungnya. Pada penelitian ini diberikan adanya penanda bahwa ada yang tidak normal pada kondisi detak jantung. Menggunakan sensor yang menghitung nilai detak jantung dan menggunakan *set point alarm* untuk penandanya. Keahlian tersebut bisa dikembangkan dengan sistem kontrol jarak jauh yang dapat memantau kondisi kebugaran *crew* dinas jaga mesin.

1.6.2. Manfaat Praktis

1.6.2.1. Bagi Institusi Pendidikan

Hasil perwujudan dari pengembangan perangkat tersebut diharapkan bisa berfaedah dan meningkatkan hasil ciptaan yang berada di perpustakaan kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

1.6.2.2. Bagi Pembaca

Pembaca memperoleh tambahan pandangan dan ilmu terkait nilai detak jantung manusia yang berpengaruh pada kondisi kebugarannya, juga sebagai model guna pengkajian selanjutnya.

1.6.2.3. Bagi *Crew* Dinas Jaga Mesin

Dengan adanya alat tersebut diharapkan agar *crew* saat sedang melaksanakan dinas jaga mesin tidak hilang konsentrasinya karena mengantuk, terutama ketika sedang tidak banyak melakukan hal fisik saat berjaga.

1.7. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Penelitian dan pengembangan yang hendak dikembangkan ialah berupa alat sensor yang menghitung nilai detak jantung manusia. Partikular produk yang akan dikembangkan yaitu :

- 1.7.1. Piranti dan bahan yang dibutuhkan dalam pengerjaan rancang bangun sensor jantung tersebut antara lain sensor *heart rate*, arduino nano, LCD, *buzzer*, motor DC, *relay*, baterai.
- 1.7.2. Kelebihan pada bahan yang digunakan dalam pengerjaan alat sensor jantung ialah murah dan mudah dibuat.

1.8. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1.8.1. Asumsi Pengembangan

Pemantauan kondisi kebugaran *crew* dinas jaga tidak hanya pada mesin tetapi mencakup semua dinas jaga.

1.8.2. Keterbatasan Pengembangan

Pada pengembangan perangkat sensor jantung terdapat keterbatasan, yaitu hanya melihat pada metode *Photoplethysmography*.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Kajian Pustaka

Kajian pustaka merupakan salah satu bagian penting dalam suatu proses penelitian karena berkaitan dengan permasalahan yang akan diteliti. Oleh karena itu, pada bab ini, kajian pustaka menjadi acuan dalam merumuskan kerangka teori yang kemudian dapat menjadi dasar pengembangan konsep penelitian. Berikut adalah kajian pustaka sebagai dasar bagi penulis dalam melakukan penelitian :

2.1.1. Rancang Bangun dan Perancangan

Dikatakan dalam KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), kata rancang berasal dari kata merancang yang artinya adalah merekayasa keseluruhan (sebelum beraksi, membuat, atau mengerjakan sesuatu) atau merencanakan sesuatu. Sedangkan kata bangun atau pembangunan merupakan tindakan guna mewujudkan skema aktual atau tidak pernah ada maupun memperbaiki atau membenahi skema yang sudah tercipta sepenuhnya.

Rancang bangun adalah sebuah sebutan umum untuk merakit atau merancang suatu tujuan sejak dimulainya perancangan hingga selesainya pembuatan (Imam, 2016). Serta juga Menurut Maulani dkk (2018), mewujudkan dan menciptakan sebuah rekayasa atau bahkan penerapan suatu sistem yang tidak terjadi pada suatu alat atau instansi terkait adalah pengertian dari rancang bangun itu sendiri.

Perancangan itu sendiri ialah suatu reka cipta guna memperoleh suatu ciptaan dengan meraih sebuah perbuatan yang jelas atau suatu reka cipta mengenai sesuatu yang memiliki bukti fisik. Dalam bidang teknik, hal ini masih melibatkan penggunaan prinsip-prinsip ilmiah dan alat-alat teknis (seperti menyalakan komputer dan bahasa) untuk menghasilkan desain yang akan memenuhi kebutuhan manusia jika diterapkan (Zainun, 1999).

Pada penelitian ini diperlukan adanya perancangan untuk alat yang akan dibuat. Menurut Hoffman (1996) perancangan pada alat merupakan proses sketsa dan reka bentuk alat, sistem dan teknik guna membenahi atau menciptakan kemampuan dan daya alat. Dengan mengadakan mesin dan alat bantu untuk membantu pembuatan alat. Aspek kualitas dan ekonomi dapat menjadi dasar untuk harga alat yang dibuat.

2.1.2. Dinas jaga

Menurut Krisdiana (2007), suatu aktivitas penjagaan atau pengawasan sepanjang hari yaitu 24 (dua puluh empat) jam di atas kapal, dilakukan guna bertujuan untuk membantu atau mendukung operasi pelayaran agar dapat terlaksana dengan aman dan terhindar dari bahaya.

Dalam penelitian ini, alat yang diciptakan ditujukan kepada *crew* yang sedang berdinas jaga mesin. Menurut Hartanto (2017), dinas jaga mesin sendiri yaitu satu atau beberapa *crew* mesin yang

sedang bertugas jaga, yang mana dalam kurun waktu masa jaga tanggung jawab seorang perwira atau awak kapal selama keberadaannya diruang mesin apakah menjadi suatu kewajiban atau tidak.

Menurut STCW VIII/2 Part 3 (2010), mengenai dinas jaga di laut, dikatakan bahwa kepala kamar mesin pada setiap kapal terkait akan berdiskusi dengan nakhoda untuk mengambil keputusan pasti tentang aturan jaga yang memadai untuk menjaga keselamatan dan permesinan. Maka dari itu dapat diartikan bahwa dinas jaga mesin setiap kapal memiliki aturan yang berbeda sesuai dengan instruksi kepala kamar mesin.



Gambar 2. 1 Dinas jaga mesin di *ECR*
(Sumber: foto pribadi, 2020)

2.1.2.1. Periode jaga

Selama sehari penuh dalam melaksanakan dinas jaga, periode jaga dibagi menjadi 3 tim dengan tiap tim memiliki tugas jaga selama 4 jam disaat terang hari dan 4 jam disaat petang hari. Menjadikan tiap tim memiliki tugas selama 8 jam perhari, bagian mesin dan bagian dek menerapkan

pembagian periode dinas jaga yang sama (Hartanto, 2017). Anggota selama periode jaga sebanyak 2 orang, yaitu terdiri dari perwira mesin sebagai penanggung jawab dan *oiler* sebagai pendamping.

Kepala kamar mesin pun selaku jabatan tertinggi di kamar mesin melakukan diskusi dengan nahkoda dalam mengatur periode jaga *crew* mesin dengan mengikuti panduan yang sudah diatur dalam STCW amandemen 2010.

Tabel daftar jaga yang telah ditetapkan dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini :

Tabel 2. 1 Jadwal jaga *crew* mesin VLGC Pertamina Gas 1

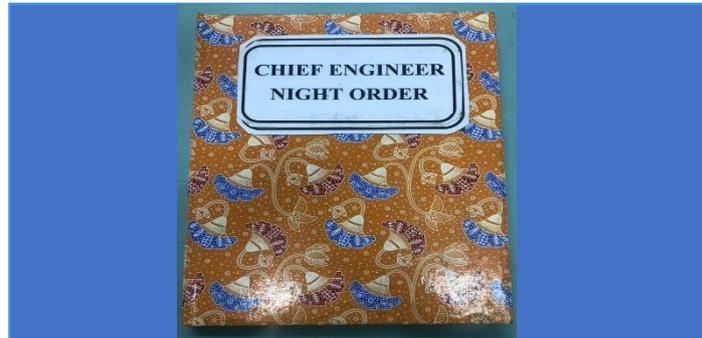
Posisi	Di laut	Di pelabuhan
	Jam jaga	Jam jaga
2/E	04.00 - 08.00	04.00 - 08.00
	16.00 - 20.00	16.00 - 20.00
3/E	12.00 - 16.00	12.00 - 16.00
	00.00 - 04.00	00.00 - 04.00
4/E	08.00 - 12.00	08.00 - 12.00
	20.00 - 24.00	20.00 - 24.00
OILER A	04.00 - 08.00	04.00 - 08.00
	16.00 - 20.00	16.00 - 20.00
OILER B	12.00 - 16.00	12.00 - 16.00
	00.00 - 04.00	00.00 - 04.00
OILER C	08.00 - 12.00	08.00 - 12.00
	20.00 - 24.00	20.00 - 24.00

(Sumber : ISF *Watchkeeper* VLGC Pertamina Gas 1).

2.1.2.2. Tugas dinas jaga mesin

Hal yang wajib dipahami betul sebelum dinas jaga adalah, datang diruangan pengontrol mesin 5 menit sebelum serah terima dinas jaga mesin dan melakukan pemeriksaan

serta memahami isi catatan yang ditulis didalam buku *Chief Engineer Order* dan jurnal harian mesin (Hartanto, 2017).



Gambar 2. 2 Buku CE Night Order
(Sumber : foto pribadi, 2020)

Pada kapal VLGC Pertamina Gas 1, tugas dan tanggung jawab *crew* dinas jaga telah diatur dalam buku *Chief Engineer's Standing Order*. Isi dari buku tersebut ialah sebagai berikut:

2.1.2.2.1. Aturan pertama dalam *C/E's Standing Order*.

Masinis jaga harus secara teratur mengecek dan memastikan bahwa semua permesinan yang sedang berjalan berfungsi secara baik dan semua pembacaan dalam batas normal. Secara teratur berkeliling ke ruang kemudi, ruang purifier. Apabila ada yang tidak berjalan normal atau masinis jaga dalam keadaan sibuk dengan pengoperasian permesinan atau diperlukan bantuan harus memanggil KKM.

2.1.2.2.2. Aturan kedua dalam *C/E's Standing Order*.

Semua permesinan yang stand by harus di tes atau dijalankan tiap hari dan dicatat di *log book*.

2.1.2.2.3. Aturan ketiga dalam *C/E's Standing Order*.

Masinis jaga harus memastikan bahwa semua pekerjaan yang dilakukan di kamar mesin harus dilakukan secara aman.

2.1.2.2.4. Aturan keempat dalam *C/E's Standing Order*.

Membuang air got ke luar kapal harus keadaan bersih dengan memberitahukan anjungan dan posisi kapal pada saat buang air got dicatat.

2.1.2.2.5. Aturan kelima dalam *C/E's Standing Order*.

Pemindahan bahan bakar harus dengan persetujuan *Chief Officer* karena akan mempengaruhi trim kapal.

2.1.2.2.6. Aturan keenam dalam *C/E's Standing Order*.

Keperluan anjungan untuk menaikkan kecepatan kapal harus di penuhi, apabila tidak sanggup atau ragu-ragu segera hubungi KKM.

2.1.3. Kebugaran

Menurut Welis dan Sazeli (2013), definisi dari kebugaran jasmani yaitu kemampuan dan ketangkasan raga menyesuaikan

pembebanan fisik yang diterima dengan tidak mengakibatkan kelelahan yang berlebihan. Serta menurut Hardika (2016), kualitas kebugaran jasmani seseorang menentukan kekuatan fisiknya dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Selain itu, kebugaran jasmani merupakan salah satu faktor pendukung seseorang untuk dapat melakukan berbagai macam aktivitas fisik, melakukan tugas sehari-hari dalam waktu lama tanpa lelah yang berlebih.

Dalam STCW Section A-VIII/1 (2010), tentang standar jaga, diharuskan seluruh *crew* dalam keadaan segar bugar saat sedang berdinas jaga. Selain itu, agar kondisi kebugaran *crew* tetap terjaga, regulasi tersebut membantu mencegah terjadinya faktor – faktor yang mengakibatkan turunnya tingkat kebugaran seseorang. Faktor tersebut adalah sebagai berikut :

2.1.3.1. Faktor jam istirahat (*rest hour*)

Rest hour adalah waktu yang dibutuhkan seseorang untuk beristirahat dari segala aktivitas atau pekerjaan yang telah dilakukannya. Jam istirahat dikapal pun telah diatur oleh STCW Section A-VIII/1 (2010), isi dari regulasi tersebut adalah sebagai berikut :

2.1.3.1.1. Isi regulasi pertama.

Setiap orang yang diberi tugas sebagai perwira jaga atau sebagai anak buah dalam jaga harus diberikan istirahat minimal 10 jam dalam

jangka waktu 24 jam.

2.1.3.1.2. Isi regulasi kedua.

Jam istirahat dapat dibagi menjadi tidak lebih dari dua periode, salah satunya harus paling sedikit 6 jam lamanya.

2.1.3.1.3. Isi regulasi ketiga.

Persyaratan untuk waktu istirahat yang ditetapkan dalam poin 1 dan 2 tidak perlu ditegakkan dalam hal ini ketika keadaan darurat atau latihan atau dalam kondisi operasional utama lainnya.

2.1.3.1.4. Isi regulasi keempat.

Meskipun dari ketentuan poin 1 dan 2, jangka waktu minimum 10 jam dapat dikurangi menjadi tidak kurang dari 6 jam berturut-turut dengan ketentuan bahwa pengurangan tersebut tidak boleh melebihi dua hari dan tidak kurang dari 70 jam istirahat disediakan setiap jangka waktu tujuh hari.

2.1.3.1.5. Isi regulasi kelima.

Regulasi ini mensyaratkan bahwa jadwal jaga ditempel di tempat yang mudah dijangkau dan dapat dilihat oleh seluruh *crew* di atas kapal.

Regulasi tersebut diharapkan membantu *crew* agar tetap terjaga kebugaran jasmaninya. Pelaksanaan jam istirahat yang ditetapkan dikapal akan dipantau langsung oleh kapten dan KKM melalui laporan dari masing. Menurut MLC (2006), yang ditetapkan oleh ILO, mensyaratkan bahwa setiap anggota negara harus menetapkan jumlah jam kerja maksimum atau jumlah jam istirahat minimum untuk jangka waktu tertentu bagi semua pelaut. Tabel *rest hour* yang telah ditetapkan dan dipertimbangkan oleh kapten dan KKM dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut ini :

Tabel 2. 2 Rest Hour crew mesin VLGC Pertamina Gas 1

Posisi	Jumlah total jam istirahat per hari	
	Di laut	Di pelabuhan
2/E	14	14
3/E	14	14
4/E	14	14
OILER A	12	12
OILER B	12	12
OILER C	12	12

(Sumber : ISF *Watchkeeper* VLGC Pertamina Gas 1).

2.1.3.2. Faktor penggunaan obat dan alkohol

Menurut studi yang dilakukan oleh Pougnet dkk (2014), berdasarkan nilai konsumsi zat adiktif ditunjukkan bahwa kebiasaan penggunaan tembakau dan alkohol pada pelaut lebih tinggi dibandingkan dengan profesi selain pelaut. Studi ini memiliki dasar publikasi internasional,

63,1% pelaut merokok, sementara 14,5% adalah peminum berbahaya (menurut definisi WHO).

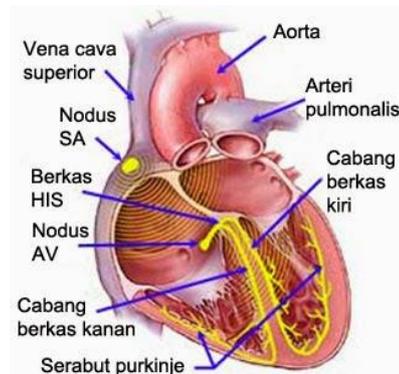
Pengguna minuman beralkohol selalu dihubungkan dengan kasus meningkatnya penyakit, sindrom metabolik dan penyakit kardiovaskular adalah contohnya (Wakabayashi, 2010). Dengan bahayanya alkohol menyerang jantung, membuat gangguan pada kebugaran yang dibutuhkan saat bertugas jaga di kapal. Dalam Regulasi STCW VIII/1 (2010), dikatakan bahwa setiap regulasi wajib dan bertujuan untuk mencegah penyalahgunaan obat dan alkohol, memastikan bahwa tindakan yang ditetapkan sesuai dengan ketentuan standar jaga dengan memerhatikan pedoman yang diberikan pada bagian STCW B-VIII/I.

2.1.4. Detak Jantung (*Heart rate*)

Menurut Pearce (2016) dalam bukunya yang berjudul anatomi dan fisiologi untuk paramedic. Jantung adalah organ berupa otot, memiliki bentuk kerucut, berongga, dasarnya di atas dan puncaknya dibawah. Apeksnya miring ke sebelah kiri dan memiliki berat sekitar 300 gram. Jantung juga merupakan organ utama dalam sirkulasi darah dengan cara menghasilkan detak atau sering disebut detak jantung.

Irama ritme detak jantung yang normal memiliki perbedaan untuk berbagai usia dan detak jantung orang dewasa berkisar antara 60 – 100 bpm (Jones, 2008). Organ jantung secara skematis dapat

dilihat pada Gambar 2.3 berikut :



Gambar 2. 3 Organ jantung secara skematis.
(Sumber: edubio.info, 2015).

Menurut Jones (2008) dalam bukunya yang berjudul penilaian umum dan tanda-tanda vital. Jika detak jantung berdetak lebih dari 100 bpm maka seseorang akan memiliki resiko terserang penyakit jantung. Demikian juga jika detak jantung berdetak dibawah 60 bpm, dia akan mengalami beberapa gejala, diantaranya mudah lelah, rasa sakit pada dada, berdebar, tekanan darah cenderung rendah, sesak napas bahkan juga berkunang-kunang. Serta menurut Gray dkk (2005) dalam bukunya yang berjudul kardiologi. Kecepatan detak jantung abnormal yang kurang dari 60 bpm disebut dengan bradikardia, hal ini terjadi karena seseorang mengalami demam, congenitif *heart failure*, serta syok dan kecepatan detak jantung abnormal yang melebihi dari 100 bpm disebut disebut dengan takikardia, hal ini terjadi karena efek samping beberapa obat serta dapat mengalami tekanan intrakarnial yang tinggi. Tekanan intrakarnial adalah tekanan otak normal yang mengalami peningkatan berdenging seiring detak jantung atau pusing yang hebat.

Tabel 2. 3 Pengkategorian jumlah detak jantung pada manusia

Detak Jantung per menit (bpm)	Status
<60	Bradikardia
60-100	Normal
>100	Takikardia

(Sumber : Jones, 2008).

Akan tetapi detak jantung itu sendiri tidak dapat ditentukan dari setiap perseorangan, hal ini tergantung dari posisi tubuh tidur atau berdiri, aktifitas fisik, suhu udara sekitar, tingkat usia, emosi bahkan obat-obatan yang sedang dikonsumsi (Wijaya, 2018). Semakin banyak kegiatan fisik dapat menyebabkan detak jantung semakin cepat. Hal ini dapat mengakibatkan penyebaran oksigen dan nutrisi ke seluruh jaringan tubuh meningkat, maka akan berkaitan dengan keadaan kebugaran manusia yang tidak mengantuk atau *fresh*. Sebaliknya, saat manusia dalam keadaan yang santai jumlah detak jantung akan berkurang, maka manusia akan mengantuk (Murdaka, 2020).

2.1.4.1. Metode *Photoplethysmography*

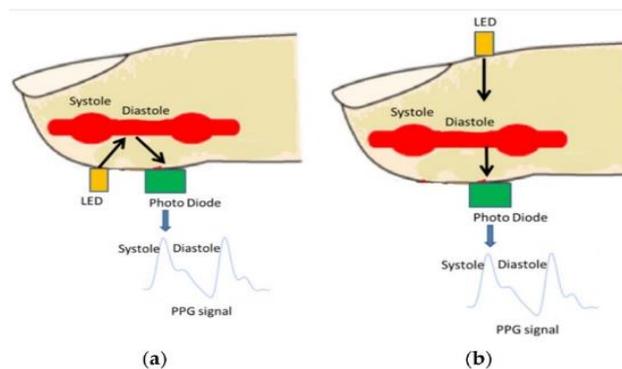
Dalam penelitian ini diperlukan pembacaan detak jantung, penulis memakai metode *Photoplethysmography* dalam dunia medis, ialah metode optik simpel dan mudah yang mampu digunakan untuk membaca perubahan volume darah di jaringan mikrovaskular. Hal tersebut kerap digunakan secara non-invasif untuk dilakukannya pembacaan detak jantung pada kulit (Allen, 2007). Alat

kesehatan non-invasif merupakan alat kesehatan yang tidak menembus ke dalam tubuh secara totalitas atau hanya beberapa, dapat melalui lubang tubuh atau melalui permukaan kulit (Kementerian Kesehatan, 2019).

Photoplethysmography memanfaatkan sinar cahaya dan *photodetector* membaca terjadinya perubahan volume darah di dalam pembuluh darah (Spigulis dkk, 2008). Sinar cahaya mampu dikirimkan melewati jaringan kapiler. Ketika pulsasi arteri memenuhi jaringan kapiler, perubahan volume pembuluh membarui penyerapan, pantulan, dan hamburan cahaya. Metode *Photoplethysmography* telah digunakan dalam berbagai perangkat medis yang tersedia secara komersial untuk mengukur saturasi oksigen, tekanan darah dan curah jantung, menilai fungsi otonom dan juga mendeteksi penyakit pembuluh darah perifer (Allen, 2007). Dalam pembacaannya *Photoplethysmography* memiliki dua metode (Kviesis, 2012), yaitu:

- 2.1.4.1.1. Metode transmisi, cahaya dikirimkan melewati jaringan setelah itu cahaya yang melewati jaringan dibaca oleh sensor cahaya.
- 2.1.4.1.2. Metode pantul, cahaya dipantulkan oleh jaringan, setelah itu cahaya yang dipantulkan dibaca oleh sensor cahaya.

Ilustrasi dari metode *photoplethysmography* dilihat pada Gambar 2.4 berikut ini :



Gambar 2. 4 Ilustrasi dari metode *photoplethysmography* (Sumber: Hong Liu dkk, 2020)

2.1.4.2. Sensor *Heart Rate Grove-ear Clip*

Salah satu cara untuk melakukan pengukuran detak jantung ialah dengan menggunakan sensor detak atau *pulse*.

Dimana prinsip kerja dari sensor ini dapat mengetahui pergerakan detak jantung di dalam tubuh seseorang hanya dengan memanfaatkan peredaran darah disetiap menit dengan saraf arteri yang menjadi fokus dalam penghitungan nilai detak jantung per menit (Karina dan Hamim, 2018).

Sensor *heart rate grove-ear clip* adalah alat yang dapat digunakan untuk memantau detak jantung manusia dengan bentuk *clip* yang ditempelkan pada telinga. Hasil dari pemantauan detak jantung dapat ditampilkan di layar melalui port serial dan dapat disimpan untuk analisis. Sensor tersebut bekerja dengan cara memanfaatkan cahaya. Saat sensor ini

diletakkan pada permukaan kulit telinga, sebagian besar cahaya diserap atau dipantulkan oleh organ dan jaringan, dan sebagian cahaya lain melewati jaringan tubuh yang cukup tipis (Seed Studio, 2015). Alat ini termasuk dalam kategori biomedis yaitu merupakan sebuah bidang yang mengaplikasikan berbagai teknik ilmu pengetahuan, rekayasa, dan teknologi dalam memecahkan masalah di bidang kedokteran dan meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat. Bentuk fisik dari *grove-ear clip heart rate sensor* dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut ini :

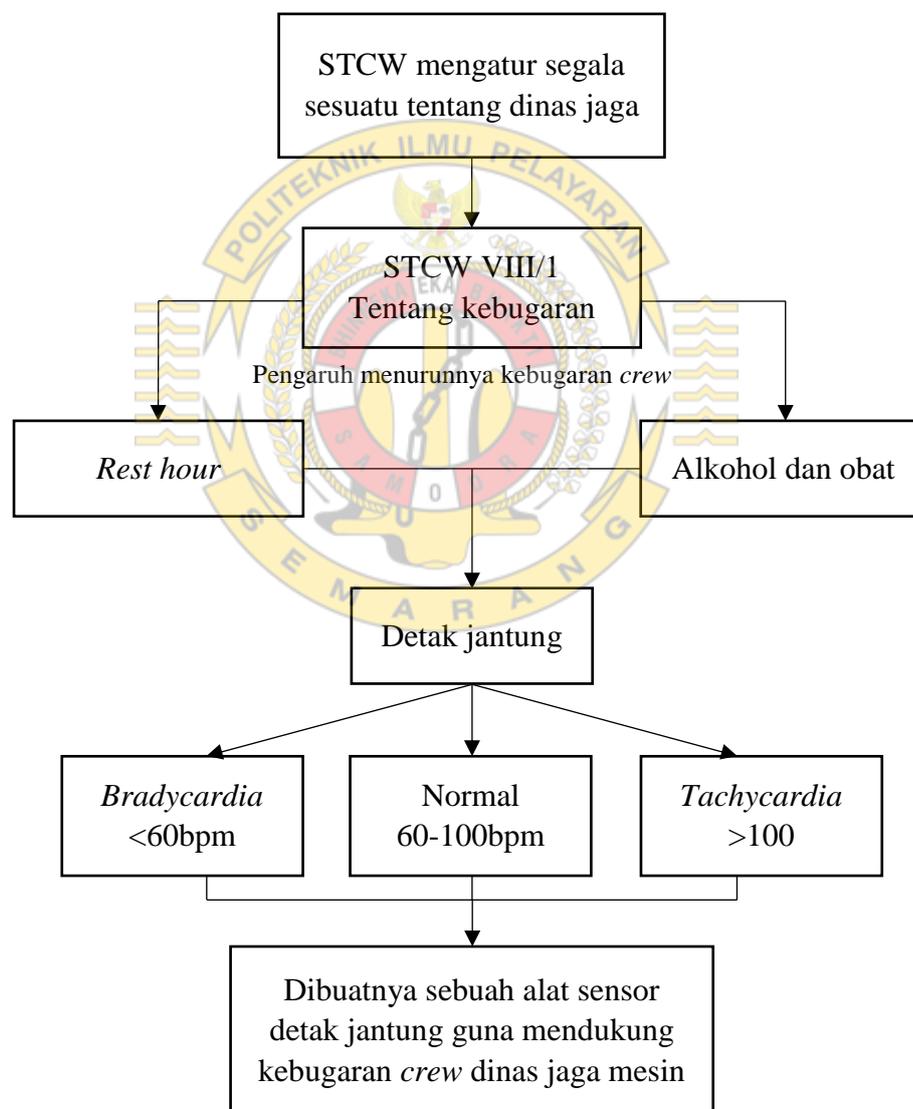


Gambar 2. 5 Bentuk fisik dari *grove-ear clip heart rate sensor* (Sumber : seedstudio.com)

Sensor ini memakai LED infra merah dan fototransistor. LED infra merah memberikan cahaya ke arah fototransistor agar menjadi aktif. Terdapat jarak yang memisahkan LED infra merah dan fototransistor. Renggang jarak tersebut berpengaruh terhadap besar kecilnya intensitas cahaya yang ditangkap oleh fototransistor. Bilamana tidak terdapat benda yang menghalangi cahaya yang dihasilkan oleh infra merah, fototransistor akan aktif (Harahap, 2013).

2.2. Kerangka Teoritis

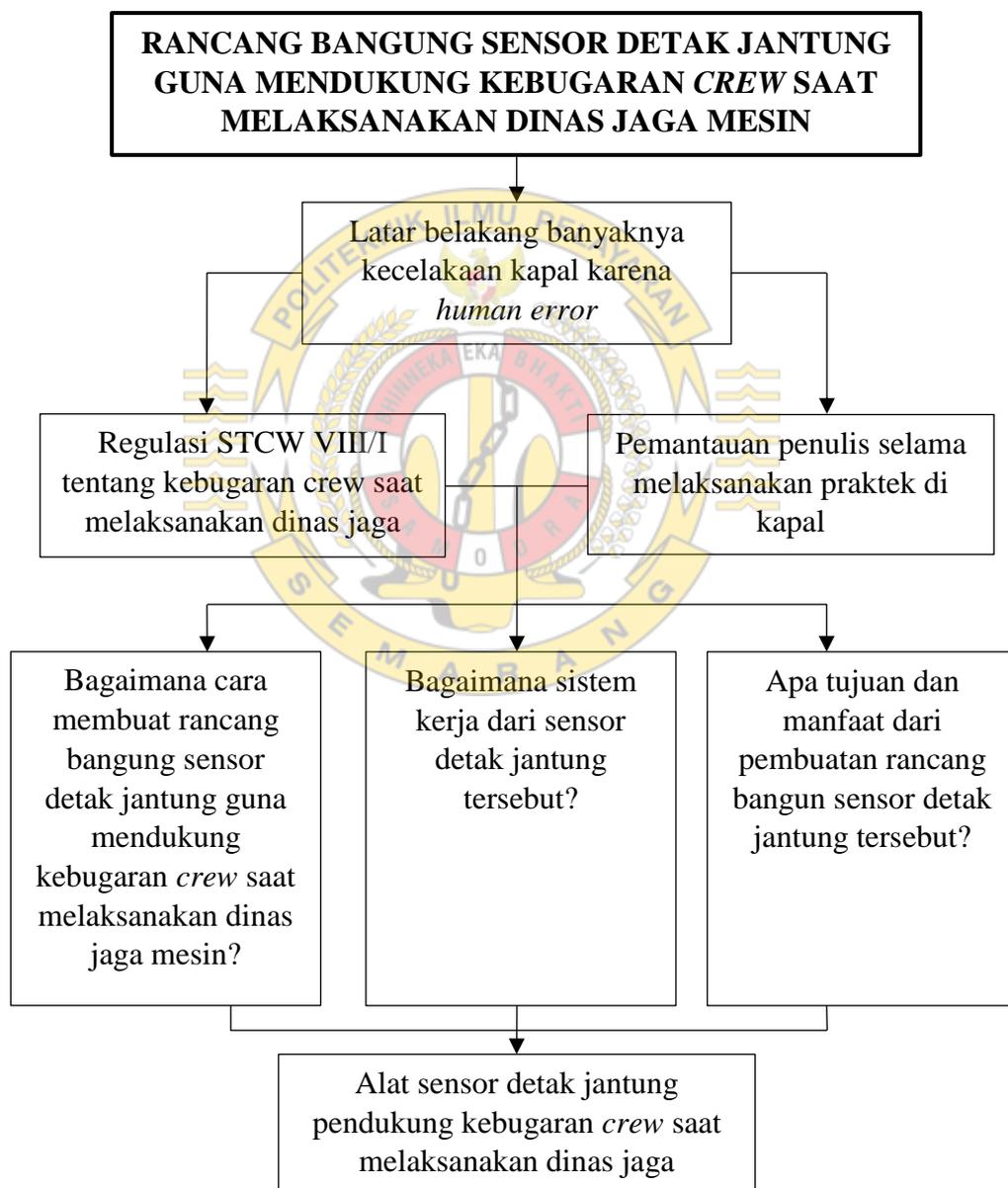
Menurut Gunardi (2010), kerangka teori pada dasarnya ialah pernyataan tentang hubungan dua atau lebih variable yang telah diuji keakuratannya. Pada penelitian ini dijelaskan bahwa alat yang dibuat memiliki dasar teori yang saling berhubungan dengan maksud dan tujuannya. Kerangka teoritis pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut ini :



Gambar 2. 6 Kerangka Teoritis

2.3. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir adalah sebuah model konseptual tentang bagaimana teori memiliki hubungan dengan banyak faktor yang telah diidentifikasi atau dipikirkan sebagai masalah yang penting (Sugiyono, 2017). Hubungan antar *factor* pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.7 berikut ini :



Gambar 2. 7 Kerangka berpikir

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian dan pembahasan yang dipaparkan dalam karya tulis skripsi penelitian dan pengembangan ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:\

- 5.1.1. Cara membuat rancang bangun sensor detak jantung guna mendukung kebugaran *crew* saat melaksanakan dinas jaga mesin adalah dengan melewati tujuh tahap yang harus diselesaikan. Tahap pertama adalah persiapan serta penentuan alat dan bahan, tahap kedua adalah membuat desain, tahap ketiga adalah pembuatan *cover*, tahap keempat adalah pembuatan rangkaian, tahap kelima adalah pemrograman, tahap keenam adalah kalibrasi, Tahap terakhir atau ketujuh adalah uji coba serta dilaksanakannya uji keabsahan data dengan menunjuk ahli.
- 5.1.2. Sistem kerja dari sensor detak jantung tersebut yaitu dimana alat ini bekerja dengan 3 kondisi tergantung dengan nilai detak jantung yang diterima. Kondisi pertama adalah normal dengan nilai detak detak jantung 60-100bpm, maka LCD akan menampilkan tampilan “Kondisi Normal” dan sensor akan tetap mendeteksi serta membaca laju detak jantung karena indikasi dianggap dalam keadaan normal. Kondisi kedua adalah detak melemah dengan nilai detak jantung <60bpm, maka LCD akan menampilkan tampilan “Detak Melemah” dan Arduino akan memberi perintah kepada sistem alarm, motor getar

akan bergetar dan buzzer akan menghasilkan bunyi hingga pembacaan kembali di angka normal. Kondisi ketiga adalah detak meingkat dengan nilai detak jantung $>100\text{bpm}$, maka LCD akan menampilkan tampilan “Detak Meningkatkan” dan Arduino akan memberi perintah kepada sistem alarm, motor getar akan bergetar dan buzzer akan menghasilkan bunyi hingga pembacaan kembali di angka normal. Setelah dilaksanakan pengkalibrasian ditemukan ketepatan sensor dari tingkat hasil kesalahan pembacaan yang memiliki nilai sebesar 1,39%.

- 5.1.3. Tujuan dan manfaat dari pembuatan rancang bangun sensor detak jantung tersebut adalah untuk mendukung kebugaran *crew* saat melaksanakan dinas jaga mesin di atas kapal. Terdapat beberapa saran setelah mengetahui keadaan jantung kepada pengguna dan KKM atau kepala kerja serta manfaat kepada dunia pendidikan, pengguna dan *crew* kapal bahkan perusahaan yang ditimbulkan.

5.2. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dikemukakan, maka dapat dibuat sebuah implikasi dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 5.2.1. Dalam pemrograman mikrokontroler Arduino Nano memiliki bahasa pemrograman yang harus dipelajari dengan teliti dan cermat, terutama pada rumus *coding* perhitungan detak jantung karena apabila terdapat bahasa pemrograman yang tidak sesuai maka pembacaan nilai detak jantung alat tidak sesuai dengan yang diinginkan atau bisa disebut gagal dalam pemrograman alat yang peneliti lakukan.

5.2.2. Untuk alat yang peneliti kembangkan dengan sumber daya utama menggunakan baterai. Dalam hal ini peneliti harus dapat memperkirakan bagaimana kondisi tegangan dan daya dari baterai tersebut, apabila peneliti mengetahui bahwa baterai tersebut habis daya didalam maka baterai dapat dilakukan proses *charging* terlebih dahulu sebelum melakukan percobaan.

5.2.3. Dalam penelitian ini, alat yang peneliti kembangkan adalah sebagai pendukung untuk *crew* yang sedang melaksanakan dinas jaga mesin dengan indikator kebugaran manusia. Dalam hal ini lebih baik untuk memperbaiki pola hidup dan istirahat yang cukup untuk *crew* yang sedang melaksanakan dinas jaga mesin di atas kapal, karena sudah menjadi aturan yang disahkan dan ditulis dalam STCW serta sudah menjadi tanggung jawab sebagai seorang pelaut sesuai dengan *jobdesk* masing-masing.

5.3. Saran

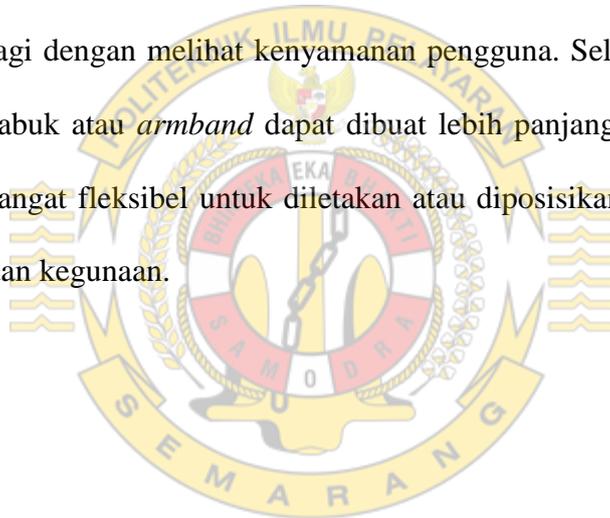
Berdasar pada hasil kesimpulan yang telah dijelaskan di atas, peneliti dapat membuat asumsi atau saran dari pembuatan dan pengembangan Rancang Bangun Sensor Detak Jantung Guna Mendukung Kebugaran *Crew* Saat Melaksanakan Dinas Jaga Mesin sebagai berikut:

5.3.1. Bagi taruna PIP Semarang, peneliti atau pihak lain yang berencana untuk mengembangkan dan membuat alat serupa sebaiknya melakukan analisis dan dipikirkan secara teliti tentang tujuan dan manfaat dibuatnya alat. Pengembangan pada alat yang disarankan

adalah dapat menambahkan sensor yang lain guna menilai kondisi kebugaran manusia dari berbagai sisi tidak hanya dengan detak jantung.

5.3.2. Untuk pembacaan nilai detak jantung alat ini menggunakan sensor *heart rate grove-ear clip*, disarankan dapat menggunakan pedeteksi atau modul sensor yang lainya seperti *pulse sensor*, *photodiode* dengan *infrared* dan modul sensor yang lainnya.

5.3.3. Untuk *hardware* pada *cover* alat bisa dibuat lebih dibuat sederhana lagi dengan melihat kenyamanan pengguna. Selain *cover* yaitu pada sabuk atau *armband* dapat dibuat lebih panjang yang membuat alat sangat fleksibel untuk diletakan atau diposisikan di berbagai tempat dan kegunaan.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Zainun., 1999, *Elemen Mesin 1*, Refika Aditama, Bandung.
- Allen, J., 2007, *Photoplethysmography and its application in clinical physiological measurement*, Physiological measurement, IOP Publishing Ltd 28(3), p.R1.
- Arikunto, S., 2010, *Metode peneltian*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Beni, S.A. and Martinus, S., 2013, Pembuatan Otomasi Pengaturan Kereta Api, Pengereman dan Palang Pintu pada Rel Kereta Mainan Berbasis Mikokontroler, Jurnal FEMA Universitas Lampung, 1(1), p.15, Lampung.
- Blanc M. 2006, *Tools For Improved Fishing Vessel Safety: The Torremolinos Protocol And The Stcw-F Convention*, SPC Fisheries Newsletter, Nearshore Fisheries Development and Training Adviser, Secretariat of the Pacific Community.
- Gray, H.H., Dawkins, K.D., Morgan, J.M. and Simpson, I.A., 2005, *Lecture notes: kardiolog*, Erlangga Medical Series, Jakarta.
- Harahap, A.N., 2013, *Sistem Pengukuran Detak Jantung Manusia Menggunakan Media Online dengan Jaringan Wi-Fi Berbasis PC*, Sainia Fisika, 4(1), Medan.
- Hardika, N., 2016, *Profil Tingkat Kemampuan Fisik dan Keterampilan Pada Atlet Kempo PraPON Kota Pontianak*, Jurnal Pendidikan Olah Raga, Pontianak.
- Hartanto, Teguh., 2016, *Modul 1 : Prosedur Jaga Mesin*.
- Hoffman, Edward.G., 1996, *Jig and Fixture Design*, 5 th ed, Delmar Publishers United States of America, New York.
- Imam, D., 2016, *Rancang Bangun Website Smk Ypn Abadi Prabumulih Dengan Menggunakan Bootstrap*, Program Studi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Prabumulih, Prabumulih.
- International Labour Organisation, 2006, *Maritime Labour Convention (MLC) 2006*.
- Jati, Bambang Murdaka Eka., 2020, *Pengantar Fisika Kedokteran*. UGM PRESS, Yogyakarta.
- Jevon, P., and Ewens, B., 2009, *Pemantauan Pasien Kritis Seri Ketrampilan Klinis Esensial Untuk Perawat Edisi Kedua*, Erlangga, Jakarta.

- Karina, P. and Thohari, A.H., 2018, *Perancangan Alat Pengukur Detak Jantung Menggunakan Pulse Sensor Berbasis Raspberry*, Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC), 2(2), pp.57-61, Batam.
- Kbbi, K.B.B.I., 2016, Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Kementerian Pendidikan Dan Budaya.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia., 2019, *Tata Cara Klasifikasi 2*, Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan, informasi alkes, Jakarta.
- Kviesis-Kipge, E., Mečnika, V. and Rubenis, O., 2012, *Miniature wireless photoplethysmography devices: integration in garments and test measurements*, In Biophotonics: Photonic Solutions for Better Health Care III (Vol. 8427, p. 84273H), International Society for Optics and Photonics.
- Linden, D., 2002, *Factors affecting battery performance*, Handbook of batteries, pp.3-3, The University of Michigan, UK.
- Mardiati, R., Ashadi, F. and Sugihara, G.F., 2016, *Rancang Bangun Prototipe Sistem Peringatan Jarak Aman pada Kendaraan Roda Empat Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32*, TELKA-Jurnal Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol, 2(1), pp.53-61, Bandung.
- Mardilis., 1999, *Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*, BumiAksara, Jakarta.
- Maulani, G., Septiani, D. and Sahara, P.N.F., 2018, *Rancang Bangun Sistem Informasi Inventory Fasilitas Maintenance Pada PT. PLN (Persero) Tangerang*, ICIT J, 4(2), pp.156-167, Tangerang.
- Nano, A., 2018, *Arduino Nano*, Arduino cc, USA.
- Pearce, E.C., 2016, *Anatomi dan fisiologi untuk paramedis*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Pengujian, P., 2001, *Kalibrasi Alat kesehatan*, Direktorat Jenderal Pelayanan Medik, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Nomor 9 tahun 2019 tentang *Pemeriksaan Kecelakaan Kapal*.
- Pougnnet, R., Pougnnet, L., Loddé, B., Canals, L., Bell, S., Lucas, D. and Dewitte, J.D., 2014, *Consumption of addictive substances in mariners*, International maritime health, 65(4), pp.199-204.

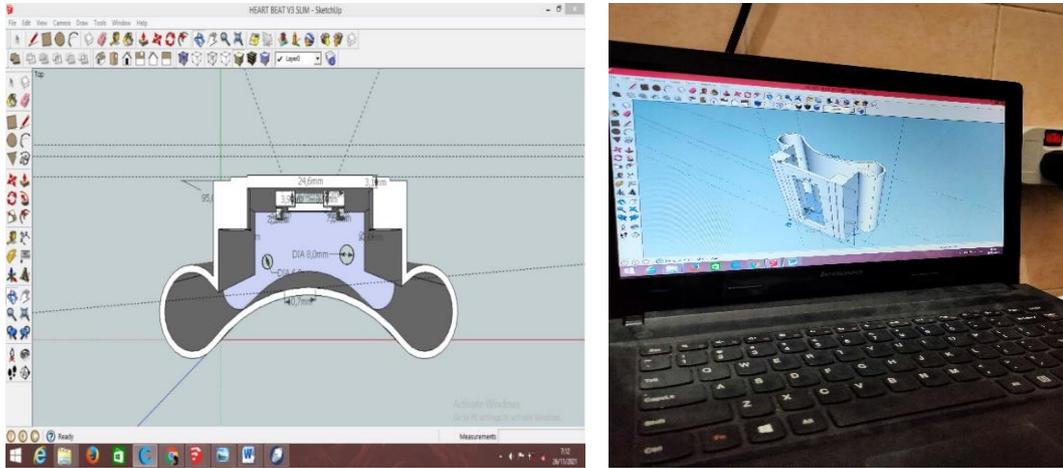
- R. M. Jones., 2008, *Penilaian Umum dan Tanda - tanda Vital Vol. 2*, pp. 1–33.
- Diyan Krisdiana,A.Pi,M.Si., 2007, *Melakukan Dinas Jaga*, Departemen Pengelolaan Sumberdaya Kelautan, Jakarta.
- Riyanto, Y., 2010, *Paradigma Baru Pembelajaran*, Kencana Prenada Media Group, Bandung.
- Spigulis, J., Erts, R., Nikiforovs, V. and Kviesis-Kipge, E., 2008, *Wearable wireless photoplethysmography sensors*, In *Biophotonics: Photonic Solutions for Better Health Care* (Vol. 6991, p. 69912O), International Society for Optics and Photonics.
- Standards of Training Certification and Watchkeeping for Seafarer (STCW) 1978 amendment 2010*, IMO, London.
- Studio, S., 2015, *Grove Temperature and Humidity sensor*, Product Details, China.
- Sugiyono, D., 2013, *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- Sugiyono., 2007, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Alfabeta, Bandung.
- Sugiyono., 2015, *“Metode Penelitian Manajemen” Edisi Keempat*, Alfabeta, Bandung.
- Suhaeb Sutarsi., 2017, *Buku Ajar: Mikrokontroler dan Interface*, UNM, Makasar.
- Wahjoedi. 2000, *Landasan Evaluasi Pendidikan Jasmani*, PT. Panjagra Sindo Persada, Jakarta.
- Wakabayashi, I., 2010, *Associations between alcohol drinking and multiple risk factors for atherosclerosis in smokers and nonsmokers*, *Angiology*, 61(5), pp.495-503.
- Welis, W., dan Sazeli, R.M., 2013, *Gizi untuk aktifitas fisik dan kebugaran*, Sukabina Press, Padang.
- Wening Sahayu, D.R.A. and PD, M., 2015, *Menentukan Sumber Data*, Bahan ajar UNY, Yogyakarta.
- Wijaya, N.H., Rahmasary, D. and Alvian, A.G., 2018, *Alat Ukur Detak Jantung dan Suhu Tubuh Dilengkapi Penyimpanan Data*, *SNATIF*, 5(1), Yogyakarta.
- Zainal Arifin., 2014, *Evaluasi Pembelajaran*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.



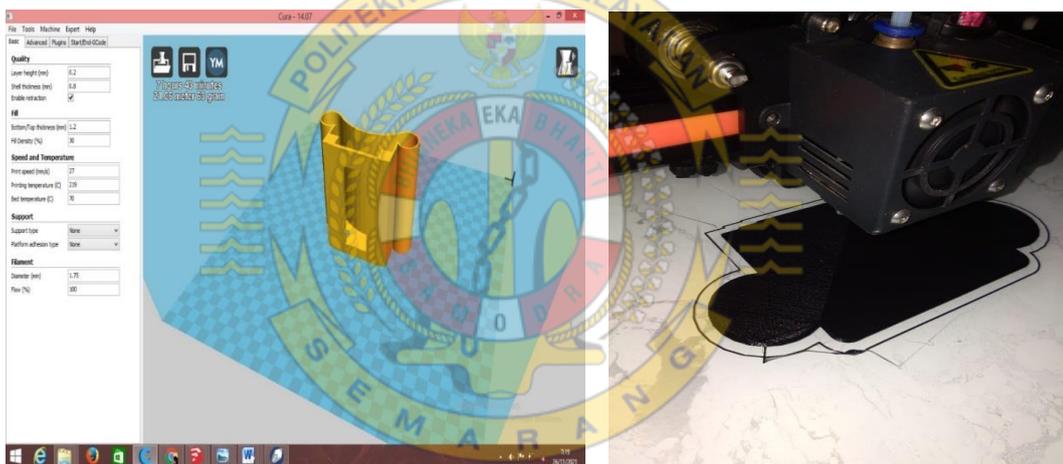
PIP Semarang

Lampiran 1
Foto-Foto Proses
Pembuatan Alat

Lampiran I : Foto-Foto Proses Pembuatan Alat



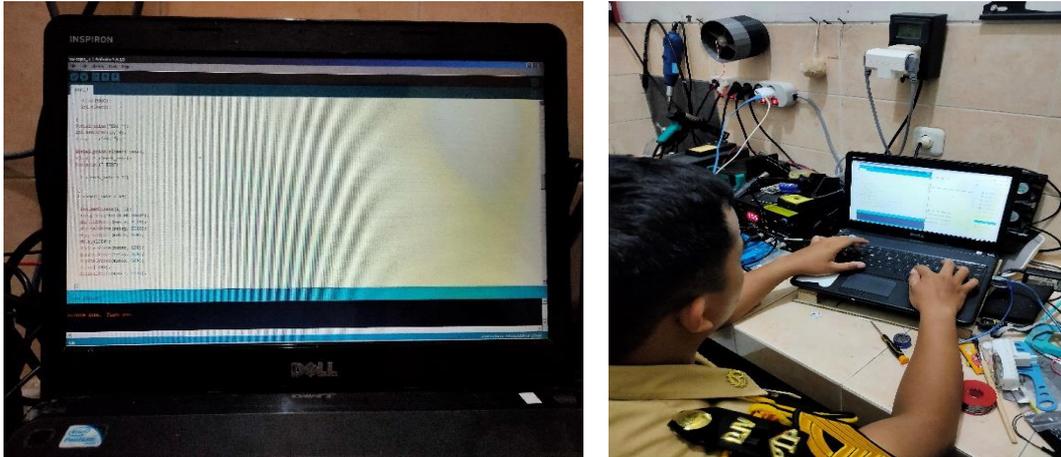
Gambar 1. Proses membuat desain.



Gambar 2. Proses printing.



Gambar 3. Proses pembuatan rangkaian.



Gambar 4. Proses pemrograman.



Gambar 6. Proses kalibrasi dengan ahli.



PIP Semarang

Lampiran 2
Kalibrasi



 JEC Eye Hospitals and Clinics		LEMBAR PENGUJIAN PERALATAN ELEKTROMEDIS PERALATAN MEDIS BERBASIS PULSE/HEARTRATE RS. MATA JEC CANDI SEMARANG IKATAN ELEKTROMEDIS INDONESIA																		
A. Kondisi Fisik Lingkungan Suhu : 23°C Kelembaban : 62% Cuaca : OverCast		B. Kondisi Kelistrikan Tegangan diambil dari : Stopkontak Nilai Tegangan : 230.9V		C. Waktu dan Lokasi Pengujian Tempat Pengujian : R. Maintenance Tanggal Pengujian : 4/12/2021 Waktu Pengujian : 11.00																
Hygrometer : HTC-2 Digital		//		Multimeter Tegangan : KYORITSU (1003)																
A. Data Alat yang Diuji Nama Alat : SENSOR DETAK JANTUNG Merk/Tipe : SN Alat : Kode Aset :		B. Identitas Kepemilikan Alat Nama Penanggung Jawab : Marchellinus Ivan H P Milik Unit/Departement : Taruna PIP																		
C. Identifikasi Kelengkapan Aksesoris Alat (Jumlah, Kondisi, Fungsi)* - Sensor Ear Grove Clip (HeartRate) // Normal // Jumlah 1 buah - UNIT Sensor Detak Jantung // Normal // Jumlah 1 buah																				
D. Uji Fungsi Perbandingan (Banding Alat yang diuji dengan alat yang memiliki keakuratan diatasnya)* Kemudian Akumulasi Hasil Baca BANDING dengan Presentase Kesalahan Nama Alat Pembanding : Pasien Monitor Merk/Tipe : Mindray / ePM12 SN Alat : AC6-14015130 Kode Aset :																				
Hasil Pembacaan Alat yang Diuji Dibandingkan Dengan Alat Pembanding Dengan Spek Akurasi yang Lebih Tinggi (4x Uji dengan Waktu Per Uji 1 Menit)* Hasil Pembandingan : Hitung Presentase Kesalahan :																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Hasil Baca Alat yang Diuji</th> <th>Hasil Baca Alat Penguji BANDING</th> <th>Kesalahan %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>86 Bpm</td> <td>87 Bpm</td> <td>1,15%</td> </tr> <tr> <td>91 Bpm</td> <td>93 Bpm</td> <td>2,15%</td> </tr> <tr> <td>92 Bpm</td> <td>93 Bpm</td> <td>1,08%</td> </tr> <tr> <td>86 Bpm</td> <td>85 Bpm</td> <td>1,18%</td> </tr> </tbody> </table>		Hasil Baca Alat yang Diuji	Hasil Baca Alat Penguji BANDING	Kesalahan %	86 Bpm	87 Bpm	1,15%	91 Bpm	93 Bpm	2,15%	92 Bpm	93 Bpm	1,08%	86 Bpm	85 Bpm	1,18%	$Rata-rata \% = \frac{total \%}{byk data}$ $= \frac{5,56}{4}$ $= 1,39\%$			
Hasil Baca Alat yang Diuji	Hasil Baca Alat Penguji BANDING	Kesalahan %																		
86 Bpm	87 Bpm	1,15%																		
91 Bpm	93 Bpm	2,15%																		
92 Bpm	93 Bpm	1,08%																		
86 Bpm	85 Bpm	1,18%																		
Kesimpulan : % Kesalahan = 1,39% Max Toleransi = 5%																				
E. Data Pelaksana Uji Fungsi Nama : Silverius Frederika P Jabatan : PJ Elektromedik NIP : 21441 No. KTA IKATEMI : 33.2020.006563 No. Ijin Praktek : 449-1/14/DPM-PTSP/IFE.14/IV/2021		Mengetahui : 		Electromedical 																



PIP Semarang

Lampiran 3
Uji Keabsahan Data



FORM VALIDASI AHLI

Form ini menyatakan bahwa pada tanggal 3. bulan Januari.. tahun 2022 telah di laksanakan uji coba alat Rancang Bangun Sensor Detak Jantung Guna Mendukung Kebugaran Crew Saat Melaksanakan Dinas Jaga Mesin yang disusun oleh :

Nama : Marchellinus Ivan Hutomo Putro
 NIT : 541711206413 T
 Prodi : Teknika

Dalam rangka penelitian skripsi untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Uji coba ini bertujuan untuk memastikan cara kerja dan fungsi dari alat tersebut telah sesuai dengan apa yang di harapkan.

Masukan dari ahli :

- Era clip sensor agak diperbesar juga multifunction bisa utg finger clip. (fungsi spt Oxymeter) .

Semarang, 03 Januari 2021

Peneliti


 (Marchellinus Ivan H. P)

Ahli


 dr. ROSVY WALIDA
 NIP. 19670512 199803 2 001



PIP Semarang

Lampiran 4
Instruction Manual Book



***Instruction Manual Book Alat Pengembangan Sensor Jantung Guna Mendukung
Kebugaran Crew Saat Melaksanakan Dinas Jaga Mesin***



Karya Oleh:

MARCHELLINUS IVAN HUTOMO PUTRO

NIT. 541711206413 T

Dosen Pembimbing:

1. **ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E.**
2. **ANDY WAHYU HERMANTO, M.T.**

Dosen Penguji:

1. **H. RAHYONO, SP.1, MM, M.Mar.E.**
2. **ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E.**
3. **MOH. ZAENAL ARIFIN, S.ST, M.M.**

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2022

TATA CARA PENGGUNAAN ALAT

A. Gambaran Umum Prinsip Kerja Alat

- Segala sesuatu tentang dinas jaga mesin di kapal telah diatur oleh *Standart of Training Certification and Watchkeeping (STCW)*, pada STCW bab VIII/1 tentang kebugaran. Alat ini sebagai alat bantu yang dapat mendukung kebugaran *crew* pengguna saat melaksanakan dinas jaga mesin dengan menilai kondisi detak jantung.
- Arduino Nano sebagai mikrokontroler untuk memproses data, sensor *heart rate grove-ear clip* bertindak sebagai pembaca nilai detak jantung dengan data berupa sinyal pulsa yang akan diberikan atau dibaca oleh mikrokontroler, LCD menampilkan data nilai detak jantung dan kondisi, sistem alarm berupa motor DC getar dan *buzzer* yang membuat kejut pada pengguna dan sistem catu daya dengan 2 baterai dipasang seri berkapasitas 3000mAH. Sebagai mikrokontroler, Arduino Nano telah diprogram untuk menjadi tiga perintah yaitu perintah pertama jika pembacaan detak jantung 60-100bpm maka LCD akan menampilkan tampilan “Kondisi Normal” dan sensor akan tetap mendeteksi serta membaca laju detak jantung karena indikasi dianggap dalam keadaan normal. Kedua jika pembacaan detak jantung <60bpm maka LCD akan menampilkan tampilan “Detak Melemah” maka Arduino akan mengaktifkan sistem alarm hingga pembacaan kembali di angka normal. Indikasi dari detak melemah adalah kondisi detak jantung bradikardia. Ketiga jika pembacaan detak jantung >100bpm maka LCD akan menampilkan tampilan “Detak Meningkat” maka Arduino akan mengaktifkan sistem alarm hingga pembacaan kembali di angka normal. Indikasi dari detak meningkat adalah kondisi detak jantung takikardia. Alat ini memiliki ketepatan sensor dari tingkat hasil kesalahan pembacaan yang memiliki nilai sebesar 1,39%.

B. Prosedur Pengaktifan Alat Peraga:

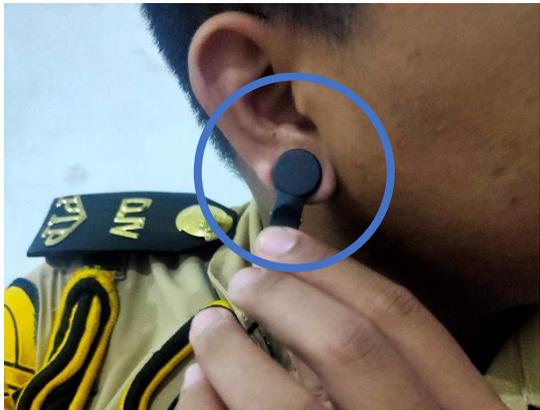
No.	Langkah	Gambar
1.	Langkah pertama adalah memasang alat pada lengan atas kanan atau kiri tergantung dengan kenyamanan pengguna dengan mengikatnya pada <i>Adjustable Armband</i> yang tersedia.	
2.	Selanjutnya adalah pasang ujung sensor <i>heart rate grove-ear clip</i> pada ujung daun telinga, pastikan posisi menjepit dengan baik dan benar.	
3.	Pasang <i>jack</i> sensor pada <i>socket</i> di <i>cover</i> alat, pastikan posisi masuk dengan baik dan benar.	

4.	<p>Langkah selanjutnya hidupkan alat dengan cara menekan saklar kearah <i>on</i> atau lambang “-“.</p>	
5.	<p>Tunggu sebentar hingga muncul tampilan ”WELCOME” pada LCD.</p>	

<p>6.</p>	<p>Setelah tampilan "WELCOME" hilang, maka akan muncul lagi tampilan berupa data detak jantung per menit "HR: □ BPM" dan status kondisi dari pengguna yaitu "KONDISI NORMAL", "DETAK MELEMAH" ataupun "DETAK MENINGKAT" tergantung dari pembacaan detak jantung, alat pun memulai pembacaan.</p>	 <p>The images show the device's LCD display at three different heart rate levels:</p> <ul style="list-style-type: none"> Top image: HR: 40 BPM, DETAK MELEMAH! Middle image: HR: 88 BPM, KONDISI NORMAL Bottom image: HR: 104 BPM, DETAK MENINGKAT!
<p>7.</p>	<p>Alat akan bergetar dan mengeluarkan bunyi alarm dengan tampilan pada LCD "DETAK MELEMAH" atau "DETAK MENINGKAT" yang artinya detak jantung abnormal dan alarm akan</p>	 <p>The image shows the device's LCD display at 104 BPM with the status 'DETAK MENINGKAT!'.</p>

	<p>mati ketika detak jantung kondisi normal dengan tampilan LCD “KONDISI NORMAL”.</p>	
--	---	--

C. Prosedur Penonaktifan Alat

No.	Langkah	Gambar
1.	<p>Matikan alat dengan mematikan saklar kearah <i>off</i> atau lambang “O”.</p>	
2.	<p>Lepas sensor <i>heart rate grove-ear clip</i> pada ujung daun telinga.</p>	

3.	Lepas <i>jack</i> sensor pada <i>socket</i> di <i>cover</i> .	
4.	Langkah terakhir adalah lepas <i>Adjustable Armband</i> pada lengan dan tarik keluar.	

D. Prosedur mengisi daya

No.	Langkah	Gambar
1.	Pastikan <i>socket</i> pada adaptor dan <i>jack</i> pada alat bersih dan tidak ada yang menghalangi. (alat dalam keadaan mati atau <i>off</i>)	
2.	Masukan alat ke adaptor sampai monitor indikator menyala dan menunjukkan status baterai.	

3	Colokan kabel power pada sumber 220VAC. Jika indikator sudah bergerak artinya sedang proses pengisian.	
---	--	--

E. Perawatan (*Maintenance*)

No.	Periode	Tindakan
1.	Mingguan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Isi daya baterai dengan menggunakan adaptor yang sudah disediakan setidaknya seminggu 3x. ▪ Periksa keadaan sensor <i>heart rate grove-ear clip</i> dari kabel hingga ujung klip, pastikan dalam keadaan bersih dan tidak terkelupas. ▪ Periksa dan bersihkan keadaan di dalam <i>cover</i>.
2.	Bulanan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Periksa sambungan antar komponen di dalam <i>cover</i>. ▪ Periksa keadaan lem, hasil soldering dan isolasi penghubung pada kabel. ▪ Periksa respon kerja motor getar DC dan <i>buzzer</i> dengan mengaktifkan alat.
3.	Tahunan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Periksa sambungan pada <i>Adjustable Armband</i> dengan <i>cover</i>.

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kalibrasi program dengan alat bantu pedeteksi dengan seperti Oxymeter, <i>Patient Monitor</i> atau dengan cara manual. ▪ Sambungkan Arduino Nano dengan Arduino IDE dan periksa keadaan program terutama pada rumus perhitungan nilai detak jantung.
--	--	---

F. Penyelesaian Masalah (*Troubleshooting*)

- Terjadi *noise* atau pendeteksian awal hingga >100bpm
 - = Cabut klip sensor pada daun telinga, lalu posisikan kembali dengan baik dan benar.
- Pembacaan nilai detak jantung terhenti atau *stuck* pada nilai tertentu.
 - = Tekan saklar untuk mematikan alat dan hidupkan kembali.
 - = Cabut *jack* sensor pada *socket* di *cover* lalu masukan kembali.
 - = Tekan saklar untuk mematikan alat lalu buka *cover* dan periksa cahaya led pada modul sensor menyala atau tidak. Jika menyala artinya normal, jika tidak artinya bermasalah atau sambungan putus.
- Sistem alarm (Motor DC getar dan *buzzer*) aktif tetapi nilai detak jantung dalam keadaan “normal”.

Sistem alarm (Motor DC getar dan *buzzer*) tidak aktif tetapi nilai detak jantung “meningkat” atau “melemah”.

 - = Tekan saklar untuk mematikan alat, lalu periksa:
 - Sambungan motor DC getar dan *buzzer*.
 - Program Arduino Nano.
 - Keadaan seluruh rangkaian
- LCD tidak menampilkan tampilan keterangan nilai dan keadaan, *error* atau mati.
 - = Tekan saklar untuk mematikan alat, lalu periksa:
 - Sambungan rangkaian LCD.
 - Program Arduino Nano.
 - Keadaan seluruh rangkaian

- Pembacaan nilai detak jantung tidak tepat atau benar.
 - = Lakukan kalibrasi
 - = Jika terjadi kesalahan setelah kalibrasi lakukan konfigurasi program

Coding rumus perhitungan detak jantung.

```

{
  cli();
  analog_data = analogRead(sensor_pin);
  samplecounter += 2;
  //pengambilan rumus sebanyak 2x
  int N = samplecounter - lastBeatTime;
  if (analog_data < thresh && N > (time_between_beats / 5) * 3)
  {
    if (analog_data < trough_value)
    {
      trough_value = analog_data;
    }
  }
}

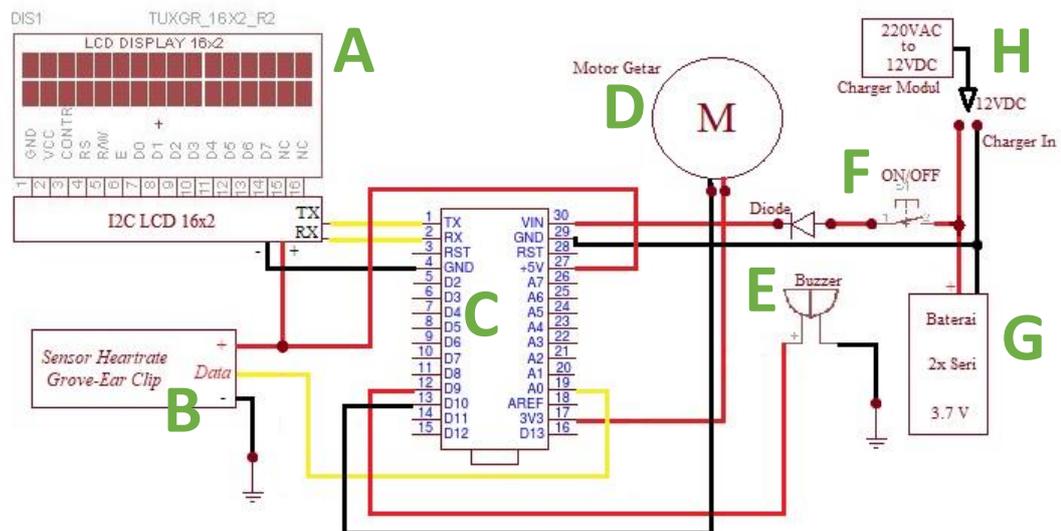
```

Saat perhitungan nilai detak jantung dinilai tidak tepat atau terjadi kesalahan (*error*), lakukan pengecekan rumus program

- Pada `analog_data = analogRead(sensor_pin)`; harus sesuai pada pin Arduino.
- Ketepatan pendeteksian adalah memberikan nilai lebih pada `samplecounter += 2`, semakin besar nilainya semakin sensitif juga pembacaan oleh Arduino Nano.
- Pada `int N = samplecounter - lastBeatTime`;
 - `if (analog_data < thresh && N > (time_between_beats / 5) * 3)`
 - `if (analog_data < trough_value)`
 - `trough_value = analog_data;`

Adalah rumus inti yang dapat dirubah.

G. Wiring Diagram Rangkaian



Gambar wiring sensor detak jantung

Keterangan :

A = LCD 16X2

B = Modul Sensor *Heart Rate Grove-Ear Clip*

C = Arduino Nano

D = Motor DC Getar

E = *Buzzer*

F = Saklar

G = Baterai 2x seri 3,7V

H = Modul *Charger* 220VAC to 12VDC

H. Keadaan fisik alat



Gambar fisik sensor detak jantung

Keterangan :

A = LCD 16X2

B = Socket sensor

C = Saklar On/Off

D = Socket Charger

E = Perekat (Velcro)

F = Sabuk (Adjustable Armband)

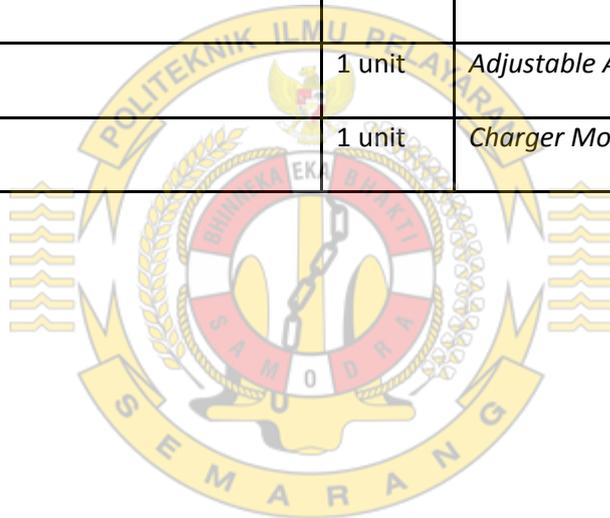
G = Jack sensor

H = Klip sensor



I. Sparepart

Nama Bahan	Jumlah	Keterangan
Sensor <i>heart rate</i>	1 unit	Grove - Ear-clip Heart Rate Sensor
Arduino Nano	1 unit	ATmega328
LCD	1 unit	16x2
<i>Buzzer</i>	1 unit	Pasif, 12V 16ohm
Motor DC getar	1 unit	Low voltage 3,3V
Baterai	2 unit	<i>Rechargeable 3,7V 3000mAh</i>
<i>Cover</i>	1 unit	Filament PLA+
<i>Armband</i>	1 unit	<i>Adjustable Armband</i>
Adaptor	1 unit	<i>Charger Modul 220VAC to 12VDC</i>



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama	:	Marchellinus Ivan Hutomo Putro	
Tempat, Tanggal Lahir	:	Semarang, 05 Januari 1999	
NIT	:	541711206413 T	
Agama	:	Katolik	
Jenis Kelamin	:	Laki-laki	
Golongan Darah	:	O	
Alamat	:	Jl. Pucang Permai Raya No.5, Kecamatan Mranggen, Kabupaten Demak	
Nama Orang tua	:		
Ayah	:	Budi Utomo, S.H.	
Ibu	:	Maria Magdalena Joyce Timur Datuk Lolang	
Alamat	:	Jl. Pucang Permai Raya No.5, Kecamatan Mranggen, Kabupaten Demak.	
Riwayat Pendidikan	:		
SD	:	SD PL Santo Yusup, tahun 2004 – 2010	
SMP	:	SMP K Santo Yoris, tahun 2010 – 2013	
SMK	:	SMK IPT Karangpanas, tahun 2013 - 2016	
Perguruan Tinggi	:	PIP Semarang, tahun 2017 – sekarang	
Praktek Laut	:		
Perusahaan Pelayaran	:	PT. Pertamina (Persero)	
Nama Kapal	:	VLGC Pertamina Gas 1	
Masa Layar	:	08 November 2019 – 26 November 2020	