



**ANALISA KINERJA SPREADER PADA AUTOMATION STACKING
CRANE (ASC)**



Oleh:

MUHAMMAD AKBAR SUHARBI

15410200049

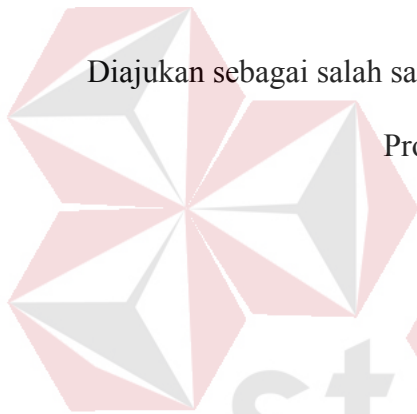
FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA

2018

**ANALISA KINERJA *SPREADER* PADA *AUTOMATION STACKING*
CRANE (ASC)**

KERJA PRAKTIK



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian Tahap Akhir
Program Strata Satu (S1)

Oleh:

Nama : MUHAMMAD AKBAR SUHARBI

NIM : 15410200049

Program : S1 (Strata satu)

Jurusan : Sistem Komputer

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA**

2018

LAPORAN KERJA PRAKTIK
ANALISA KINERJA SPREADER PADA AUTOMATION STACKING
CRANE (ASC)


Laporan Kerja Praktik oleh
Muhammad Akbar Suharbi
NIM : 15410200049
Telah diperiksa, diuji dan disetujui

Surabaya, 22 September 2018

Disetujui :

Pembimbing

Penyelia


Musavvanah, S.ST., M.T.

NIDN. 0730069102

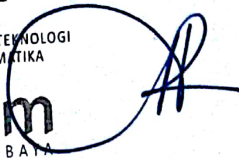

Muhammad Fatihin

NIP. 9.200450046

Mengetahui :

Ketua Program Studi S1 Sistem Komputer

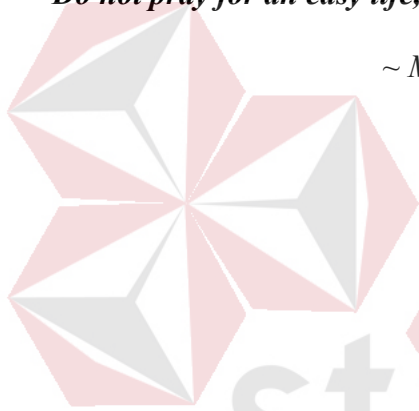



Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.

NIDN. 0729047501

”Do not pray for an easy life, pray for the strength to endure a difficult one.”

~ Muhammad Akbar S ~



INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA

stikom
SURABAYA

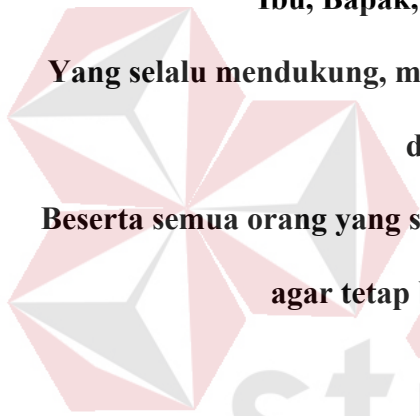
Kupersembahkan Kepada

ALLAH SWT

Ibu, Bapak, Kakak, dan Kekasih tercinta,

**Yang selalu mendukung, memotivasi dan menyisipkan nama saya dalam
doa-doa terbaiknya.**

**Beserta semua orang yang selalu membantu, mendukung dan memotivasi
agar tetap berusaha menjadi lebih baik.**



stikom
SURABAYA

SURAT PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, saya:

Nama : Muhammad Akbar Suharbi
NIM : 15410200049
Program Studi : SI Sistem Komputer
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Laporan Kerja Praktik
Judul Karya : **ANALISA KINERJA SPREADER PADA
AUTOMATION STACKING CRANE (ASC)**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut diatas untuk disimpan, dialih mediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar sastra satu yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 22 September 2018



Muhammad Akbar Suharbi

NIM 15410200049

ABSTRAK

Pelabuhan pada zaman dahulu merupakan daerah perairan yang terlindungi dari gelombang laut dan tempat berlabuhnya kapal-kapal untuk beristirahat dari perjalanan menyebrangi samudra. Seiring perkembangan teknologi dan kemajuan perdagangan antar negara, pelabuhan juga memiliki fasilitas terminal yang meliputi dermaga, crane, dan gudang laut.

Di Indonesia sendiri pelabuhan yang memiliki fasilitas terminal terbesar di Surabaya terdapat di pelabuhan Tanjung Perak. Seiring dengan kepadatan aktifitas arus barang di pelabuhan Tanjung Perak maka dihadirkanlah Terminal Teluk Lamong sebagai solusi dari kepadatan yang terjadi.

Automation Stacking Crane merupakan salah satu alat tercanggih yang dimiliki oleh terminal Teluk Lamong, dimana alat ini dapat bekerja secara otomatis dalam bongkar muat kontainer. PT Berkah Industri Mesin Angkat di tugaskan oleh terminal Teluk Lamong untuk merawat semua fasilitas yang dimiliki oleh terminal Teluk Lamong salah satunya ASC. Dalam melaksanakan kerja praktk ini, penulis melakukan analisa mengenai sistem kerja dari ASC khususnya pada bagian spreader. Spreader memiliki 2 komponen utama yang menjadi kelebihan pada ASC yaitu meliputi Laser Scanner dan Sirrah & Beacon.

Kata Kunci : *Laser Scanner, Sirrah & Beacon, Kamera*

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat yang telah diberikan - Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini. Penulisan Laporan ini adalah sebagai salah satu syarat Menempuh Tugas Akhir pada Program Studi S1 Sistem Komputer Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan Laporan Kerja Praktik ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak baik moral maupun materi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi - tingginya kepada :

1. Allah SWT, karena dengan rahmatnya dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini.
2. Kedua Orang Tua, Kakak, serta Kekasih tercinta yang telah memberikan dorongan dan bantuan baik moral, energi maupun materi sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Kerja Praktik maupun laporan ini.
3. PT. BERKAH INDUSTRI MESIN ANGKAT (PT. BIMA) atas segala kesempatan, pengalaman kerja yang telah diberikan kepada penulis selama melaksanakan Kerja Praktik.
4. Kepada Bapak Muhammad Fatihin. selaku penyelia. Terima kasih atas bimbingan yang diberikan sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktik di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

5. Kepada Pauladie Susanto, S.Kom., M.T. selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Surabaya atas ijin yang diberikan untuk melaksanakan Kerja Praktik di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya
6. Kepada Musayyanah, S.ST., M.T. selaku pembimbing saya sehingga dapat menyelesaikan laporan Kerja Praktik.
7. Bapak Wahyu Priastoto selaku Koordinator Kerja Praktik di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya. terima kasih atas bantuan yang telah diberikan.
8. Teman - teman komunitas Robot yang selalu memberikan warna dan dukungan dalam menyelesaikan laporan ini.
9. Teman - teman seperjuangan SK angkatan '15 dan semua pihak yang terlibat namun tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan dan dukungannya.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat untuk menambah wawasan bagi pembacanya. Penulis juga menyadari dalam penulisan laporan ini banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik untuk memperbaiki kekurangan dan berusaha untuk lebih baik lagi.

Surabaya, 22 September 2018

Muhammad Akbar Suharbi

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Kontribusi.....	4
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	5
2.1 Sejarah Singkat PT Berkah Industri Mesin Angkat (BIMA)	5
2.2 Bidang Usaha PT BIMA	6
2.3 Visi Misi.....	7
2.4 Logo PT BIMA	8
2.5 Struktur Organisasi.....	9
2.6 Lokasi dan Tempat Terlaksananya Kerja Praktik	11
BAB III LANDASAN TEORI.....	12
3.1 <i>Gantry</i>	12
3.2 <i>Head block dan Telescopic Spreader</i>	14
3.3 <i>Troly</i>	18

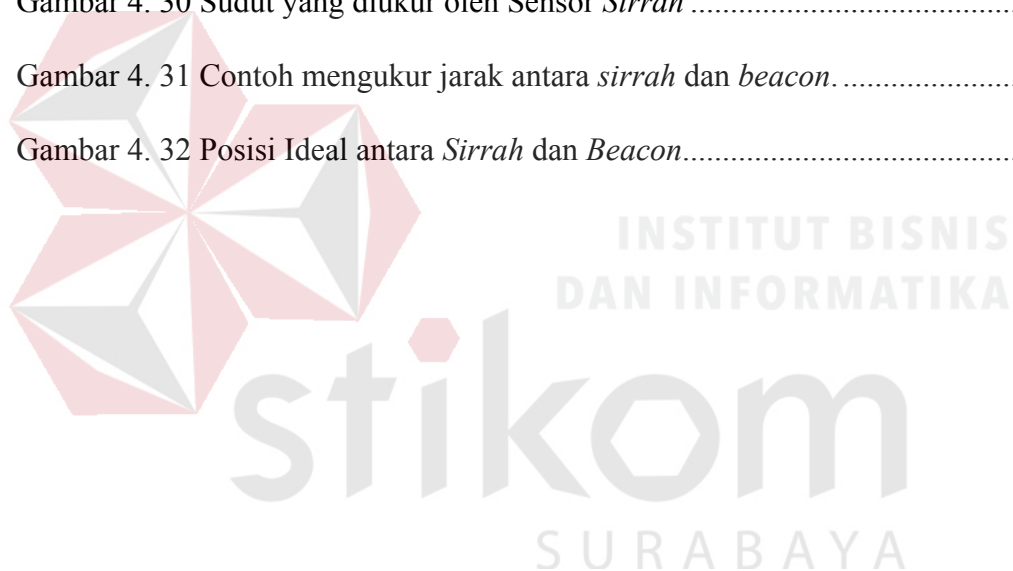
3.4	<i>Auxiliary Winches (ACM)</i>	18
3.5	<i>Laser scanner</i>	20
3.6	<i>SOPAS Engineering Tools</i>	22
3.7	<i>Beacon</i>	23
3.8	<i>Sirrah LS08 / SI08</i>	25
3.9	<i>Kamer CCTV</i>	27
BAB IV DESKRIPSI PEKERJAAN		29
4.1	Pelaksanaan Kegiatan.....	29
4.2	Metode Penulisan	29
4.3	Sistem Kerja <i>Laser scanner</i>	30
4.4	Sistem Kerja <i>Sirrah Dan Beacon</i>	43
4.5	Sistem Kerja Kamera Pada <i>Spreader</i>	52
BAB V KESIMPULAN.....		53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA		54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Logo PT BIMA	8
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PT BIMA	9
Gambar 2. 3 Struktur Organisasi PT BIMA	10
Gambar 2. 4 Tampilan Ruang Kerja	11
Gambar 3. 1 <i>Gantry</i>	12
Gambar 3. 2 Struktur <i>Gantry</i>	13
Gambar 3. 3 Struktur <i>Head block</i>	14
Gambar 3. 4 Struktur <i>Spreader</i>	15
Gambar 3. 5 Tampilan Bagian – bagian <i>Headblock dan Spreader</i>	16
Gambar 3. 6 Struktur Troli.....	18
Gambar 3. 7 Struktur Troli.....	19
Gambar 3. 8 Sick LMS 111	20
Gambar 3. 9 Sudut Penglihatan.....	21
Gambar 3. 10 Design SICK LMS111	21
Gambar 3. 11 Datasheet Pin SICK LMS111	21
Gambar 3. 12 SOPAS Engineering Tools.....	22
Gambar 3. 13 Mekanik Beacon.....	23
Gambar 3. 14 Ilustrasi <i>Sirrah</i>	25
Gambar 3. 15 Bagian – bagian <i>Sirrah</i>	26
Gambar 3. 16 IP Kamera.....	28

Gambar 4. 1 Letak 6 <i>Laser scanner</i> Pada <i>Spreder</i>	31
Gambar 4. 2 Diagram Blok Sistem Kerja <i>Laser Scanner</i>	31
Gambar 4. 3 <i>Software SOPAS Engineering Tools</i>	33
Gambar 4. 4 Tampilan <i>Welcome To SOPAS</i>	33
Gambar 4. 5 Tampilan Kotak Dialog <i>Connection Wizard</i>	34
Gambar 4. 6 Tampilan <i>Interface Selection</i>	34
Gambar 4. 7 Tampilan <i>Found Device</i>	35
Gambar 4. 8 <i>Login Device</i>	35
Gambar 4. 9 <i>Overview Field</i>	36
Gambar 4. 10 Tampilan <i>field parametrization</i>	36
Gambar 4. 11 Tampilan <i>field endpoint parameter</i>	37
Gambar 4. 12 Tampilan Properti <i>Teachin</i>	37
Gambar 4. 13 Inputan nilai pada <i>Teachin Reference Contour</i>	38
Gambar 4. 14 Tampilan Kotak Dialog <i>Teachin Reference Contour</i>	38
Gambar 4. 15 Tampilan <i>Evaluation Case</i>	39
Gambar 4. 16 Tampilan <i>EvalCase Parametrization</i>	39
Gambar 4. 17 Tampilan <i>Laser Sscanner</i> tidak mendeteksi obyek.....	40
Gambar 4. 18 Tampilan <i>Laser Sscanner</i> tidak mendeteksi obyek.....	40
Gambar 4. 19 Salah satu <i>Laser Scanner</i> masih mendeteksi sisi kontainer melebihi batas toleransi.....	43
Gambar 4. 20 Blok Diagram Sistem Kerja <i>Sirrah</i> dan <i>Beacon</i>	44
Gambar 4. 21 Proses koneksi BMU <i>Beacon</i>	46
Gambar 4. 22 Tampilan menu Tools pada BMU <i>configuration mode</i>	46

Gambar 4. 23 Tampilan kotak dialog yang berisi instruksi dari <i>Enter configuration mode</i> .	46
Gambar 4. 24 Tampilan status bar dan <i>Hardware setting</i> .	47
Gambar 4. 25 Tampilan pilihan dari tipe dan nomor pulsa <i>Beacon</i> .	47
Gambar 4. 26 Tampilan pilihan dari Tools dan Status bar.	47
Gambar 4. 27 Tampilan menu Tools dan Status bar.	48
Gambar 4. 28 Tampilan menu Tools dan Status bar	48
Gambar 4. 29 Tampilan konfigurasi pada <i>software Maintenance Sirrah</i> .	49
Gambar 4. 30 Sudut yang diukur oleh Sensor <i>Sirrah</i> .	50
Gambar 4. 31 Contoh mengukur jarak antara <i>sirrah</i> dan <i>beacon</i> .	50
Gambar 4. 32 Posisi Ideal antara <i>Sirrah</i> dan <i>Beacon</i> .	51



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perdagangan melalui jalur laut telah dilakukan sejak awal masehi, dilakukan oleh bangsa-bangsa di Asia Timur, Asia Barat, Asia Tenggara, serta bangsa Eropa. Perdagangan melalui jalur laut lebih populer dibandingkan melalui jalur darat hal ini dikarena, jalur perdagangan melalui perairan diakui lebih efektif. Para pedagang dapat singgah di pelabuhan, kemudian menawarkan dagangannya. Jalur perairan juga dinilai lebih cepat dan dapat mengangkut lebih banyak muatan seperti rempah-rempah dan barang-barang dagangan lainnya. Sedangkan jika melewati jalur darat, akan memakan waktu yang lebih lama dan tidak dapat membawa muatan terlalu banyak, selain itu faktor alam juga dinilai sangat memberikan pengaruh, (Astalog, 2018). Untuk itu lah peran pelabuhan sangat penting dalam sebuah wilayah atau pun negara, karena pelabuhan merupakan fasilitas untuk menerima kapal dan memindahkan barang kargo maupun penumpang ke dalamnya (Wikipedia, 2018).

Pelabuhan perdagangan sendiri berfungsi dalam mendukung sistem transportasi untuk pengembangan suatu wilayah. Terminal kontainer adalah salah satu fasilitas pelabuhan yang digunakan untuk proses bongkar muat barang dalam kontainer, (Elton, Sardono, & Adi, 2016). Di Indonesia pelabuhan terminal kontainer terdapat di banyak berbagai wilayah salah satunya yang terbesar adalah di pelabuhan Tanjung Perak yang telah menjadi urat nadi keberlangsungan perekonomian Surabaya sejak abad ke 20 (Lamong, 2018). Seiring perkembangan

teknologi, diciptakan alat-alat yang dapat menunjang pekerjaan dari Terminal kontainer yaitu *Ship To Shore (STS)*, *Automation Stacking Crane (ASC)*, *Straddle Carrier*, *Automation Truk Terminal*, dan *Docking Station*.

Automation Stacking Crane atau biasa disingkat ASC merupakan alat teknologi terbaru pengangkut dan pemindah kontainer. Tujuan dari ASC sendiri adalah untuk mengirimkan kontainer ke dan dari penyimpanan blok dan untuk memindahkan kontainer kedalam blok berdasarkan permintaan dari *Terminal Operating System (TOS)* (Haanpaa, 2015). ASC terbagi menjadi dua area yang pertama adalah *waterside* area dan yang kedua adalah *landside* area, *waterside* area bergerak secara otomatis tanpa ada campur tangan manusia sedangkan *landside* bergerak secara semi otomatis dimana masih ada peran manusia didalamnya. Terdapat dua bagian utama pada ASC yaitu *spreader* yang berfungsi sebagai tangan untuk mengambil maupun menaruh kontainer ke dalam penyimpanan blok dan ke atas *fletbed* truck, serta *gantry* yang berfungsi sebagai aktuator penggerak jalannya ASC atau seperti kaki manusia. Karena ASC masih merupakan teknologi terbaru dan masih dalam tahap pengembangan maka penulis ingin melakukan penelitian lebih lanjut mengenai sistem kerja alat ini terutama pada bagian *spreadernya*, karena terdapat 3 parameter penting yang digunakan sebagai sensor untuk menjalankan *spredeer* secara semi otomatis. Tiga parameter tersebut adalah *Sirrah*, *Laser scanner*, dan Kamera.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam perumusan masalah yang ada pada kerja praktik yang dilakukan oleh penulis terdapat beberapa masalah yang harus diselesaikan. Adapun masalah yang harus diselesaikan berdasarkan latar belakang di atas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara kerja dari *Sirrah* yang berfungsi sebagai *spreader position*.
2. Bagaimana cara kerja dari *Laser scanner* yang berfungsi sebagai kontainer *position*.
3. Bagaimana cara kerja dari kamera yang berfungsi sebagai mata operator untuk menaruh kontainer di atas *flatbed* truk.

1.3 Batasan Masalah

Melihat permasalahan yang ada, maka penulis membatasi masalah dari kerja praktik, yaitu:

1. Data dari dua sensor yaitu *Sirrah* dan *Laser scanner* tidak dapat dilihat dan diambil karena dari PT BIMA tidak memiliki akses untuk dapat melihat data tersebut.
2. Data hasil analisa berdasarkan sumber dari pekerja Konecranes dan PT BIMA yang penulis olah dengan sumber lain yang terdapat di internet.
3. Hanya fokus menganalisa cara kerja dari *spreader* yang beroperasi di sisi *landside* ASC.

1.4 Tujuan

Tujuan umum dari kerja praktik yang dilaksanakan mahasiswa adalah agar mahasiswa dapat melihat serta merasakan kondisi dan keadaan *real* yang ada pada dunia kerja sehingga mendapatkan pengalaman yang lebih banyak lagi dan dapat memperdalam kemampuan pada suatu bidang. Tujuan khusus adalah sebagai berikut:

1. Mampu memahami cara kerja dari *Sirrah* yang berfungsi sebagai *spreader position* dan dapat diterapkan pada alat lain yang memiliki peran yang sama dengan *spreader*.
2. Mampu memahami cara kerja dari *Laser scanner* dan fungsinya sebagai sensor pendeteksi objek.
3. Mampu memahami fungsi dan cara kerja dari kamera yang terletak pada *spreader*.

1.5 Kontribusi

Adapun Kontribusi dari kerja praktik terhadap PT BIMA adalah membantu melakukan *maintenance* sesuai *plan* yang telah dibuat oleh PT BIMA dan memberikan tenaga serta pengetahuan yang dimiliki oleh penulis untuk di *sharingkan* kepada teman-teman dari PT BIMA.

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat PT Berkah Industri Mesin Angkat (BIMA)

PT Berkah Industri Mesin Angkat atau biasa disingkat BIMA adalah salah satu anak perusahaan PT Berlian Jasa Terminal Indonesia dimana PT Berlian Jasa Terminal atau biasa disingkat BJTI merupakan anak perusahaan dari PELINDO III. Perusahaan PT BIMA bergerak dibidang usaha *maintenance* peralatan pelabuhan (CC, RTG, HT, dll), *maintenance* kapal dan alat apung (Tugboat, Pilot Boat, dll), dan Agen serta penyalur resmi sparepart dan sarana pendukung *maintenance*. Visi dari perusahaan PT BIMA adalah menjadi perusahaan jasa pemeliharaan dengan tingkat pelayanan yang prima / *To Become Excellent Maintenance Services Company*, dan misi salah satunya menyediakan dan memberikan jasa pemeliharaan yang bermutu tinggi yang mampu menjamin tingkat kesiapan dan kehandalan peralatan. Wilayah kerja dari PT BIMA tersebar di berbagai wilayah Indonesia khususnya di seluruh cabang anak perusahaan Pelindo III, salah satunya terdapat di PT Terminal Teluk Lamong Surabaya (BIMA, 2018).

PT Berkah Industri Mesin Angkat (BIMA) adalah salah satu anak perusahaan PT Berlian Jasa Terminal Indonesia. Perusahaan kami bergerak di bidang usaha:

1. *Maintenance* peralatan pelabuhan (CC, RTG, HT, dll)
2. *Maintenance* kapal dan alat apung (Tugboat, Pilot Boat, dll)
3. Agen dan penyalur resmi sparepart dan sarana pendukung *maintenance*.

2.2 Bidang Usaha PT BIMA

Maksud dan tujuan perseroan ialah :

1. Industri pada umumnya.
 - a. Melakukan industri pembuatan minyak pelumas termasuk namun tidak terbatas pada kegiatan produksi dan pengolahan pelumas, *grease*, *specialities product*, dan *base oil* serta bahan baku pelumas, *grease*, *specialities product* dan *base oil*, pengolahan pelumas bekas dalam arti kata seluas-luasnya termasuk penyediaan prasarananya;
 - b. Melakukan industri pengemasan pelumas;
 - c. Melakukan kegiatan produksi *spare parts* (suku cadang) untuk alat angkut, alat angkat dan alat berat termasuk namun tidak terbatas alat yang berhubungan dengan alat angkut, alat angkat, dan alat berat.
 - d. Melakukan kegiatan manufakturing industri alat bongkar muat.
2. Perdagangan pada umumnya .
 - a. Menjadi agen perdagangan bahan bakar minyak
 - b. Melakukan perdagangan teknologi informasi, jaringan komunikasi, penjualan computer dan perangkat pendukungnya;
 - c. Melakukan perdagangan *spare parts* (suku cadang) untuk alat angkut, alat angkat dan alat berat lainnya, namun tidak terbatas pada alat-alat lainnya yang berhubungan dengan alat angkut, alat angkat dan alat berat dengan merek sendiri;
 - d. Melakukan perdagangan ekspor pelumas, *grease*, *sepecialities product* dan *base oil* serta bahan baku pelumas, *grease*, *specialities product* dan *base oil* dengan merek sendiri;

3. Jasa pada umumnya.
 - a. Melakukan kegiatan pengoperasian alat bongkar muat.
 - b. Melakukan kegiatan pemeliharaan, perawatan dan perbaikan alat bongkar muat dan/ atau penunjang;
 - c. Melakukan kegiatan penunjang jasa fabrikasi alat bongkar muat, alat angkut, alat angkat, dan alat besar;
 - d. Melakukan kegiatan penyewaan alat untuk penanganan *assembling* alat (*rent for equipment handling*);
 - e. Melakukan kegiatan penanganan kepengurusan kepabeanan (ijin impor) alat bongkar muat;
 - f. Melakukan kegiatan jasa transportasi;
 - g. Melaksanakan kegiatan pengangkutan, penyimpanan, penyaluran, distribusi dan pemasaran pelumas, *grease*, *specialities product* dan *base oil* serta bahan baku pelumas.

2.3 Visi Misi

Berikut adalah visi dan misi PT Berkah Industri Mesin Angkat :

Visi

Menjadi Perusahaan Jasa Pemeliharaan dengan Tingkat Pelayanan yang Prima /
To Become Excellent Maintenance Services Company.

Misi

1. Menyediakan & memberikan jasa pemeliharaan yg bermutu tinggi yang mampu menjamin tingkat kesiapan dan kehandalan peralatan.

2. Melaksanakan pengelolaan manajemen pemeliharaan berbasis Teknologi terkini
3. Menyediakan SDM yang Kompeten, Profesional & Berkinerja handal.
4. Menciptakan nilai tambah ekonomi sebagai *stakeholders* melalui jasa pemeliharaan dan penyediaan *spare part* dengan mempertimbangkan etika usaha yang sehat.

2.4 Logo PT BIMA

Berikut adalah Logo PT Berkah Industri Mesin Angkat yang terdapat pada gambar 2.1:

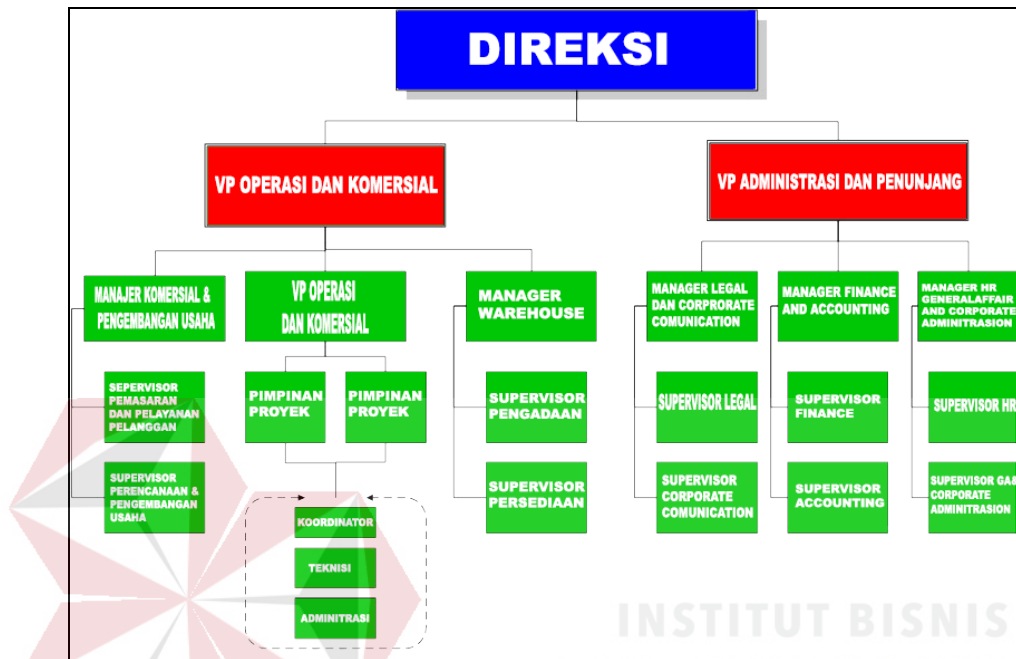


Sumber : (PT BIMA, 2018)

Gambar 2. 1 Logo PT BIMA

2.5 Struktur Organisasi

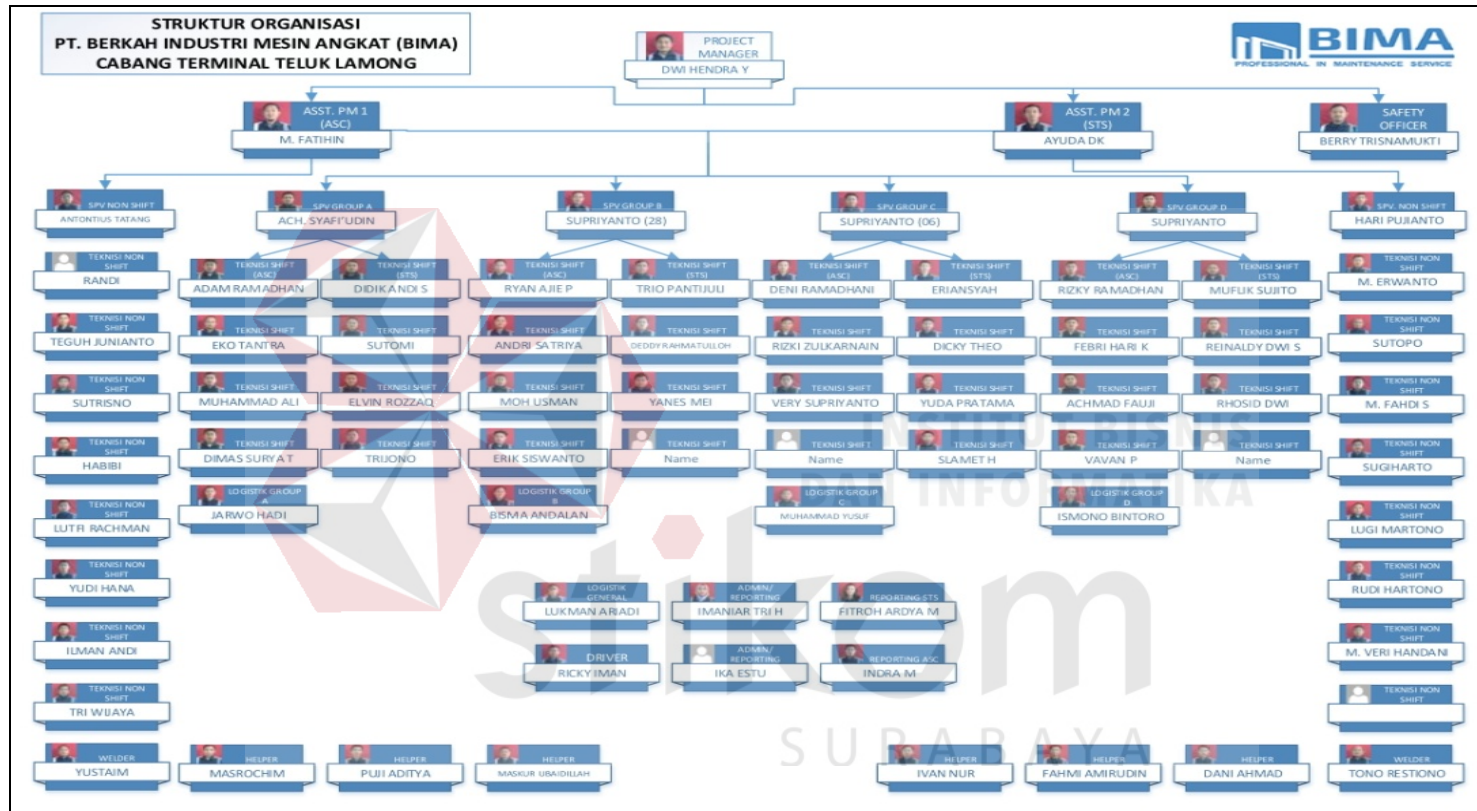
Pada gambar 2.2 dan 2.3 adalah struktur organisasi dari PT Berkah Industri Mesin Angkat:



Sumber : (PT BIMA, 2018)

Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PT BIMA

Struktur Organisasi PT Berkah Industri Mesin Angkat



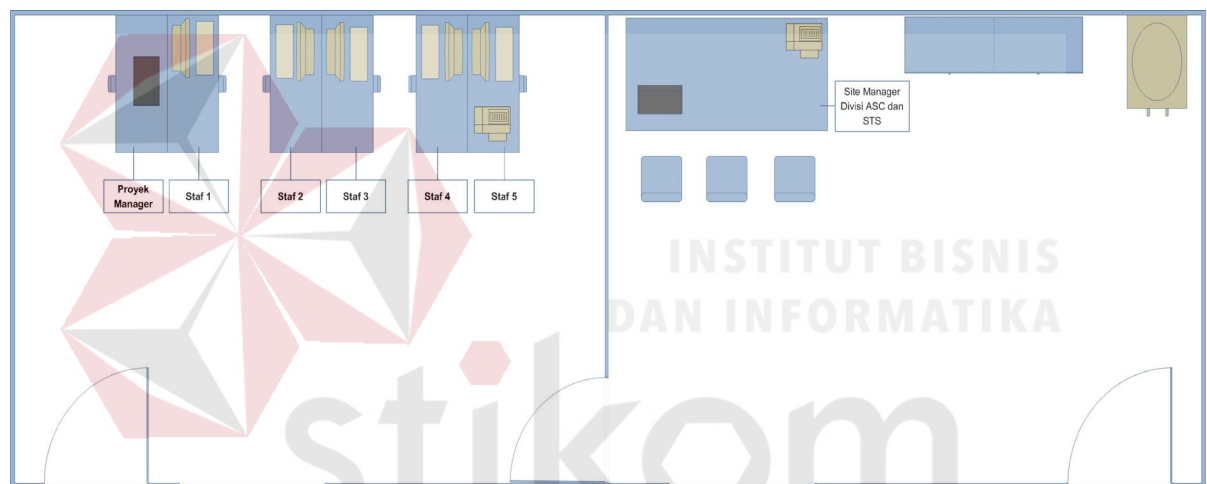
Sumber : (PT BIMA, 2018)

Gambar 2. 3 Struktur Organisasi PT BIMA

2.6 Lokasi dan Tempat Terlaksananya Kerja Praktik

PT Berkah Industri Mesin Angkat (BIMA) berada di jalan Raya Tambak Osowilangun. Dalam ruangan tempat terlaksananya kerja praktik terdapat lima meja staf bagian proyek PT BIMA dan satu meja Proyek Manajer. Selanjutnya, di sebelah ruang Proyek Manajer terdapat ruang meja Site Manager Divisi ASC dan STS. Untuk denah dapat dilihat pada gambar 2.4 tampilan ruang kerja terlaksananya kerja praktik.

Tampilan ruang kerja *Main Office*



Sumber : Dokumentasi Pribadi

Gambar 2. 4 Tampilan Ruang Kerja

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 *Gantry*

Gantry crane adalah jenis crane portal tinggi berkaki tegak yang mengangkat benda dengan *hoist* yang dipasang di sebuah trolley *hoist* dan dapat bergerak secara horizontal pada rel atau sepasang rel dipasang di bawah balok atau rantai kerja. Sebuah Gantry crane memiliki ujung balok pendukung bertumpu pada kaki tegak beroda berjalan pada rel diatas pondasi, biasanya pada dinding sisi paralel dari pabrik atau bangunan industri yang sama besar, sehingga bahwa seluruh crane dapat dipindahkan di sepanjang bangunan sementara *hoist* dapat dipindahkan ke sana kemari ke seluruh lebar bangunan. Sebuah Gantry crane dapat pula ditempatkan di luar bangunan (outdoor) (INDOTARA, 2018).

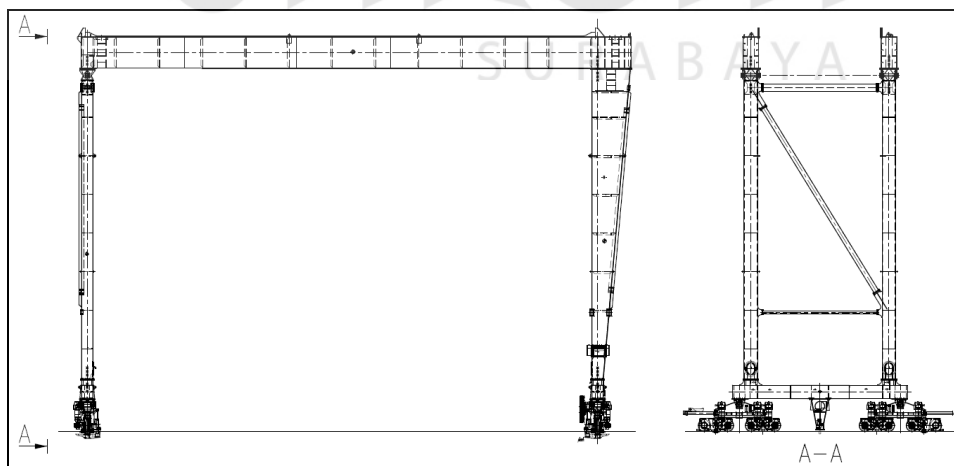


Sumber : (INDOTARA, 2018)

Gambar 3.1 *Gantry*

3.1.1 Struktur Gantry

Gantry terdiri dari dua *girder* utama dengan kaki tetap di ujung yang lain dan kaki berengsel di sisi lainnya, (Konecranes, 2015). Setiap *girder* utama adalah *girder* kotak persegi panjang dengan penampang silang konstan. Sebuah rel di las ke atas masing-masing *girder* utama di tepi bagian dalamnya untuk mendukung roda troli. Setiap bingkai kaki memiliki dua kaki vertikal dengan sinar horizontal antara bagian bawah kaki. Ada juga balok penyangga horizontal antara bagian atas kaki dan penyangga diagonal untuk dipertahankan kekakuan struktural dari bingkai kaki. Setiap kaki vertikal adalah *girder* kotak persegi panjang. Hanya kaki yang tetap memiliki mengurangi penampang ke arah bawah. Sinar *sill beams* juga merupakan *girder* kotak persegi panjang. Semua bagian kotak untuk *girder* utama, kaki dan *sill beams* memiliki pelat diafragma internal interval reguler untuk mempertahankan bentuk *cross sectional*. Balok penopang dan kotak girder dibuat sebagai sub rakitan yang di las yang kemudian dibaut atau disematkan bersama derek.



Sumber: (Konecranes, 2015)

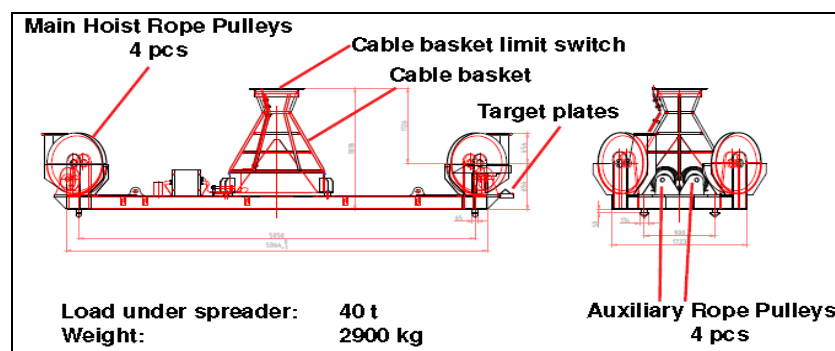
Gambar 3. 2 Struktur *Gantry*

3.2 Head block dan Telescopic Spreader

Head block merupakan kepala dari spreader yang terpisah dari spreader itu sendiri, memiliki 4 *hoist rope pulleys* utama pada sudut - sudut head block yang berfungsi untuk naik dan turunnya spreader. Sedangkan spreader adalah alat yang digabungkan dengan head block menjadi satu kesatuan dan berfungsi sebagai tangan crane yang dapat memanjang dan memendek melalui telescopic yang berfungsi untuk mengangkat dan menaruh kontainer sesuai panjang dari kontainer itu sendiri.

3.2.1 Struktur Head block

Head block terbuat atas struktur baja yang dibuat dengan *pulleys* pada setiap ujung untuk tali, setiap tali melewati katrol di *head block*. Di tengah *head block*, ada keranjang baja untuk kabel umbilikal antara *spreader* dan troli. Kabel *self-spreader* ini menggulung diri ke dalam keranjang ketika *hoist* dinaikkan dan keluar ketika *hoist* diturunkan, (Konecranes, 2015). Ada empat kunci-putar untuk memasang *head block* ke *spreader*. Ini dioperasikan secara manual dan dapat diperbaiki dalam posisi terkunci. Batasi *switch* monitor bahwa kunci-putar ini, baik semua dikunci untuk operasi normal atau semua dibuka untuk *mentransfer* blok kepala ke *spreader* yang berbeda (atau ke bingkai angkat kargo).



Sumber : (Konecranes, 2015)

Gambar 3. 3 Struktur Head block

3.2.2 Struktur Spreader

Spreader telescopic adalah unit kepemilikan untuk menangani kontainer berukuran standar. Desain termasuk *twistlock* untuk melibatkan *spreader* ke bagian atas wadah. Mungkin juga ada sirip yang dapat ditarik di keempat sudut untuk menyejajarkan penyebar ke bagian atas wadah. Panjang penyebar *telescopic* dapat disesuaikan untuk mengakomodasi panjang wadah standar yang berbeda.

Terdapat enam sensor *laser scanner* pada *spreader* yang terletak pada sudut-sudut *spreader* sebanyak empat buah, dan disisi kanan-kiri dari *spreader* sebanyak dua buah. *Laser scanner* ini berfungsi sebagai pendeteksi dari kontainer dan menentukan panjang dari kontainer. Kemudian terdapat empat buah kamera yang berfungsi sebagai pengelihat operator saat akan menaruh kontainer diatas *flatbed* truk (struktur detail di lampirkan di halaman lampiran). Semua fungsi *spreader* diperintahkan dari stasiun operator jarak jauh.

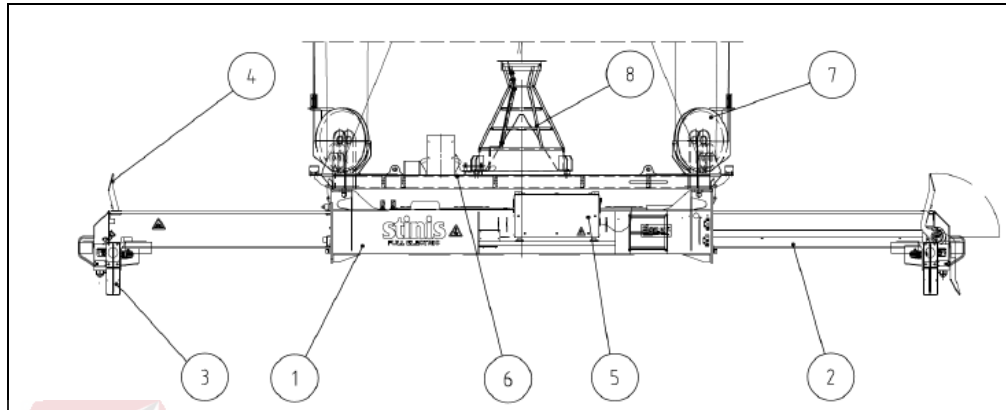


Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gambar 3. 4 Struktur Spreader

3.2.3 Bagian-bagian *Head block dan Spreader*

Berikut adalah bagian - bagian komponen yang terdapat pada *Head block* dan *Spreader* :



Sumber : (Konecranes, 2015)

Gambar 3. 5 Tampilan Bagian – bagian *Headblock dan Spreader*

1. *Main Frame*

Badan utama dari *spreader* yang terbuat dari baja dan berfungsi sebagai pilar, dimana semua beban / kekuatan dari *spreader* dipandu melalui rangka tengah ke *crane*.

2. *Telescopic Beam Unit*

Semua sisi, bidang kontak atas dan bawah dapat berubah dengan cara cepat dan mudah. Balok teleskopik diperpanjang dan ditarik kembali oleh dua sabuk bergigi. Sabuk-sabuk bergigi ini dikencangkan dalam dua sadel yang melekat pada balok teleskopik. Sabuk yang bergigi dikencangkan dengan menggunakan empat pegas. Perawatan tidak diperlukan karena ikat pinggang menegang sendiri dan tidak membutuhkan pelumas. Dua unit penggerak listrik menggerakkan sabuk bergigi.

3. *Twistlock*

Twistlock selalu dimuat secara eksentrik. sistem pin pendarat dipasang untuk memastikan penguncian mekanis yang efisien selama penanganan kontainer,

sementara posisi terbuka juga dijamin selama penanganan beban yang lebih sedikit. Rotasi bebas hanya mungkin jika pin pendaratan berada di posisi atas untuk membuka kunci mur dari *twistlock*.

4. *Flipper Arm*

Untuk posisi yang akurat dari penyebar pada wadah, masing-masing ujung balok dapat dilengkapi dengan *flipper*. *flipper* ini adalah satu-satunya alat yang tersedia untuk pengemudi *crane* untuk meningkatkan efisiensi *Gantry*, dan oleh karena itu bagian yang paling penting pada *spreader*.

5. *Electrical cabinet*

Wadah yang berisi komponen-komponen elektronika pada *spreader* yang kemudian kabel-kabel elektro tersebut akan dihubungkan ke PLC yang terdapat pada ruangan elektro.

6. *Headblock*

Merupakan kepala dari *spreader* yang terpisah dari *spreader* itu sendiri, berfungsi sebagai penyangga dari *spreader*.

7. *Rope pulley*

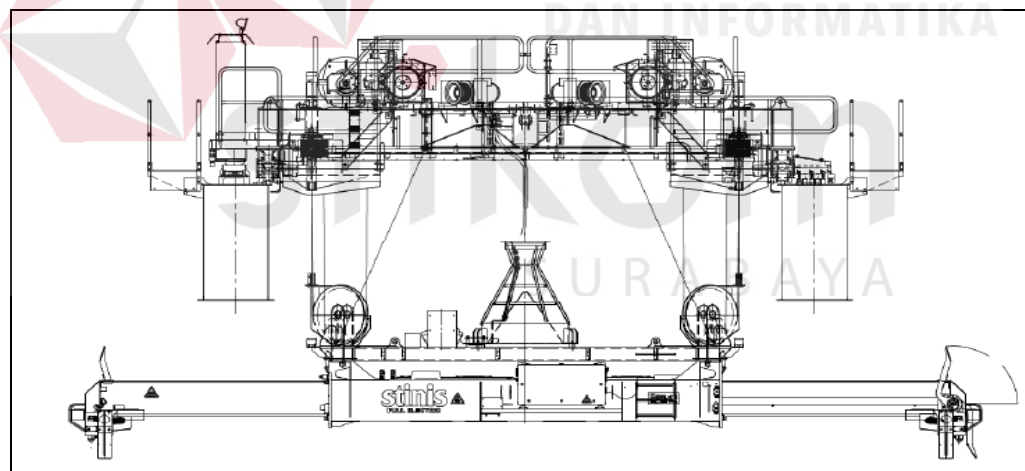
Tali katrol yang berfungsi untuk menarik dan menurunkan *spreader*.

8. *Cable Basket*

Kabel keranjang berfungsi untuk menahan turunnya *spreader* agar dapat turun secara halus. Terdapat *limits switch* pada kabel basket yang berfungsi sebagai keamanan pada *spreader* jika terjadi *error* saat ditarik keatas agar tidak berbenturan dengan *trolley*.

3.3 *Troly*

Troli ini dibuat dari bagian-bagian baja struktural, dengan tiga komponen utama: rangka dan dua gerbong, (Konecranes, 2015). Bingkai adalah struktur yang dilas sepenuhnya dan memiliki semua pemasangan untuk mesin *hoist*, tali katrol dan derek ACM. Kedua gerbong tersebut dipasang di bawah sisi yang berlawanan dari bingkai menggunakan sambungan *flens*. Setiap gerbong memiliki dua roda troli di bawah ujungnya, dengan rumah bantalan yang dapat disesuaikan untuk memungkinkan penyetaraan roda yang tepat. Troli berjalan dengan empat roda bergandengan ganda di sepanjang rel di puncak dua balok utama. Setiap roda troli memiliki gearbox reduksi sendiri, motor penggerak induksi, dan rem cakram mekanis.



Sumber : (Konecranes, 2015)

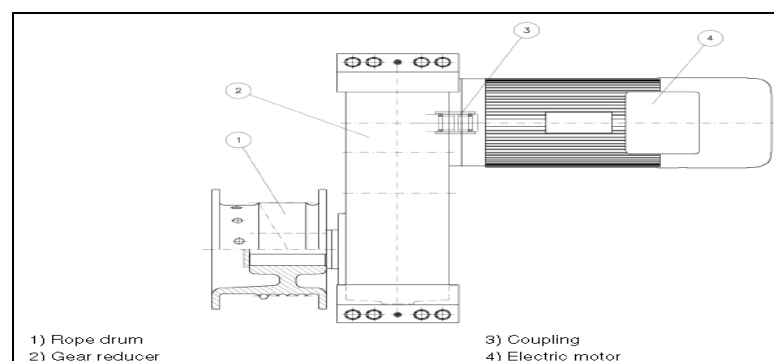
Gambar 3. 6 Struktur Troli

3.4 *Auxiliary Winches (ACM)*

Gantry Crane memiliki empat tali tambahan yang menahan beban yang ditanggung pada semua arah horisontal. Selama pengangkatan normal,

perjalanan *gantry* dan gerakan melintasi troli, tali bantu ini berfungsi sebagai tegangan konstan oleh *crane ACM* terkait untuk menekan beban yang bergoyang, (Konecranes, 2015). Selain itu, AS derek memiliki mikro-gerakan di mana beban yang ditanggung dapat diubah atau dipindahkan ke segala arah horizontal dengan jumlah yang sedikit. Hal ini dapat dicapai dengan menyesuaikan panjang relatif dari empat tali bantu. Keempat ACM dipasang pada troli dengan dua derek di setiap ujung troli untuk memberikan sudut terbaik pada tali bantu.

Setiap ACM terdiri dari motor penggerak, gearbox reduksi, dan *hoist* drum. Ada juga rem mekanis pada ujung poros motor untuk menahan *hoist* ketika motornya tidak berjalan. *Hoist* drum memiliki alur spiral mesin untuk menempatkan tali tambahannya. Setiap *gearbox* memiliki penyangga kaki yang dibaut langsung ke struktur troli. Motor *flens* dipasang langsung ke *gearbox* dan terhubung ke poros input dengan kopling. Rem cakram mekanis dan *encoder* dipasang pada ujung motor yang tidak bergerak. Untuk gerakan mikro *slew* dan horizontal, keempat *hoist* motor digerakkan sebagai sebuah kelompok. Gerakan ini diaktifkan dengan menekan tombol di joystick kiri (biasanya digunakan untuk perjalanan *gantry* / troli) dan diperintahkan dengan memutar atau membelokkan joystick. Berikut adalah struktur dari ACM :



Sumber : (Konecranes, 2015)

Gambar 3. 7 Struktur Troli

3.5 *Laser scanner*

Laser scanner adalah sebuah teknologi sensor jarak jauh menggunakan properti cahaya yang tersebar untuk menentukan jarak dan informasi suatu obyek dari target yang dituju (Rahman, 2018). Metode untuk menentukan jarak suatu obyek adalah dengan menggunakan pulsa laser. Jarak menuju obyek ditentukan dengan mengukur selang waktu antara transmisi pulsa dan deteksi sinyal yang dipancarkan. *Laser scanner* menggunakan cahaya inframerah, ultraviolet, tampak atau dekat dengan objek gambar dan dapat digunakan untuk berbagai sasaran. Sebuah sinar laser dapat digunakan untuk memperoleh fitur peta fisik dengan resolusi sangat tinggi.



Sumber : (Intelligence, 2018)

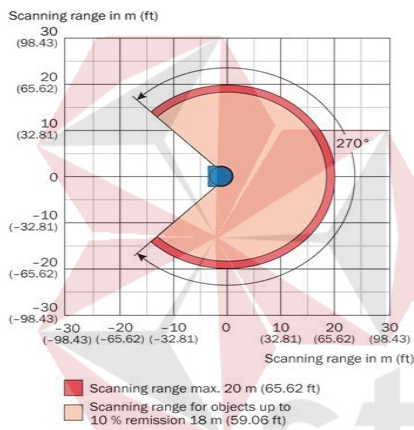
Gambar 3. 8 Sick LMS 111

3.5.1 Datasheet SICK LMS111

Laser scanner yang digunakan pada *spreader* adalah *laser scanner* jenis SICK LMS111, berikut *datasheet* dari SICK LMS111 :

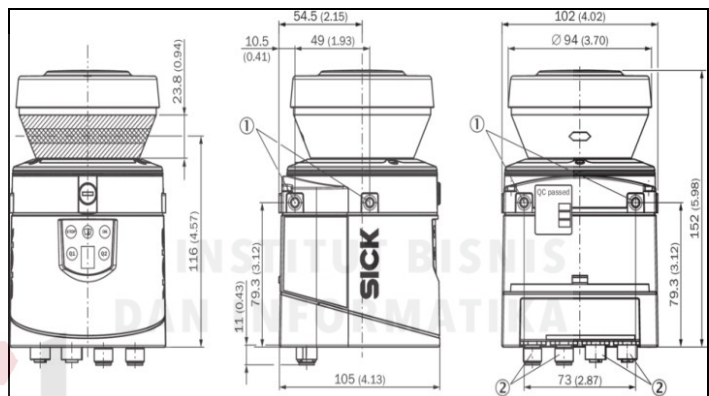
1. Jarak Operasi 0.5m sampai 20m, dengan jarak maksimal 10% reflektif 18m
2. Sudut pengelihatan 270°
3. Ukuran Spot 0.25° , 0.5°

4. Tingkat transmisi data (Ethernet) : 10/100 Mbit
5. Protokol (Ethernet) : TCP/IP
6. *Lasser Class* : 1 EN (60 825-1), eye-safe
7. Radiasi yang dipancarkan dalam operasi normal tidak berbahaya bagi mata dan kulit manusia.
8. *Scanning Frequency* 25 Hz / 50Hz
9. Kesalahan sistematis +/- 30mm
10. Kesalahan Statistik 12mm



Sumber : (Intelligence, 2018)

Gambar 3. 9 Sudut Penglihatan



Sumber : (Intelligence, 2018)

Gambar 3. 10 Design SICK LMS111

1	←	RxD
2	→	TxD
3	→	CAN H
4	→	CAN L
5	→	GND RS/CAN
6	←	IN1
7	←	IN2
8	→	GND IN1...2
9	←	INC1 A
10	←	INC1 B
11	→	GND INC1
12	→	OUT1 A
13	→	OUT2 A
14	→	OUT3 A
15	→	OUTx B
16	→	OUTx R
17	←	V _s
18	→	GND
19	←	V _s heat.
20	→	GND heat.
21	→	-
22	→	-

Sumber : (Intelligence, 2018)

Gambar 3. 11 Datasheet Pin SICK LMS111

3.6 SOPAS Engineering Tools

SOPAS ET adalah perangkat lunak yang mengkonfigurasi sensor SICK yang terhubung dan menampilkannya. Sensor yang terdeteksi dapat diintegrasikan secara selektif ke dalam proyek. SOPAS ET secara otomatis membuat koneksi dan menarik *driver* yang sesuai. Jika tidak tersedia, mereka dimuat dari Internet atau langsung dari sensor (SICK Sensor Intelligence, 2018). Tidak perlu melakukan pencarian dan pemasangan *driver* secara ekstensif. Sensor disajikan dengan jelas sebagai ubin atau daftar. Mengklik dua kali pada ubin membuka jendela untuk mengonfigurasi sensor. Asisten dan alur kerja terintegrasi memberikan dukungan. Alat tambahan seperti perbandingan perangkat, perekam data, terminal serta emulator sensor melengkapi berbagai fungsi. Jendela multi-perangkat memfasilitasi penanganan proyek yang berisi banyak perangkat, sehingga sepenuhnya menggantikan Versi 2.38.3. Tampilan ini hanya dapat digunakan untuk perangkat yang tidak dikembangkan menggunakan JavaFX.



Sumber : (SICK Sensor Intelligence, 2018)

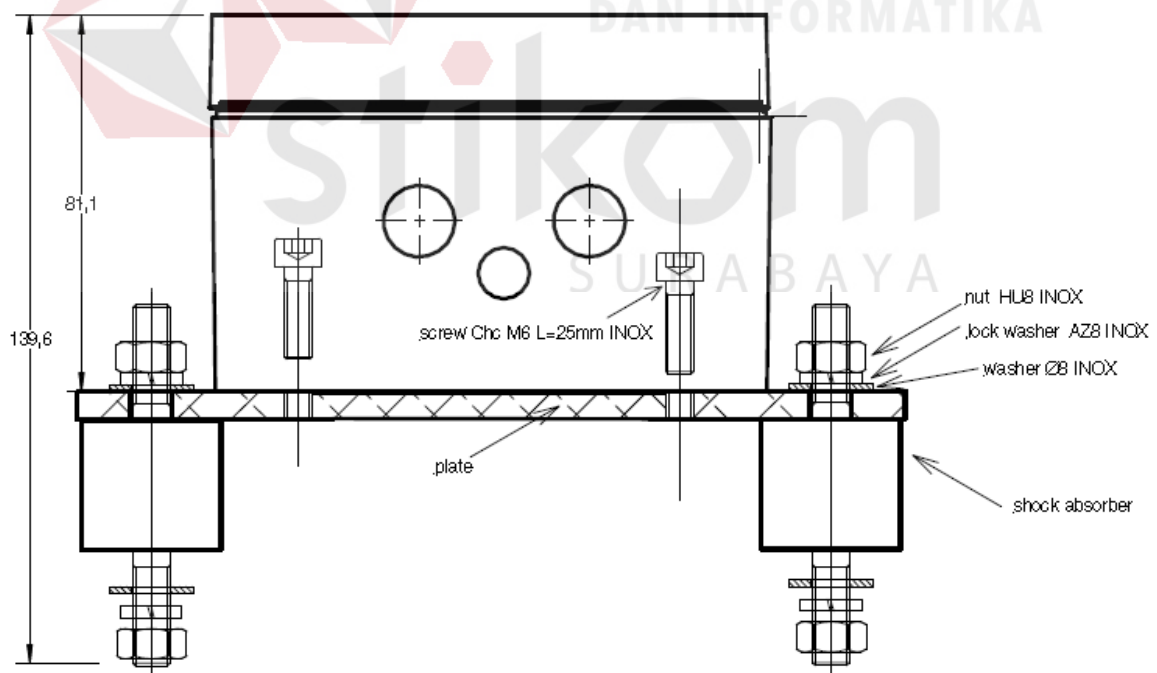
Gambar 3. 12 SOPAS Engineering Tools

3.7 Beacon

Beacon adalah sensor *infrared* universal yang dirancang untuk bekerja dengan sensor *sirrah*. Hal ini digunakan untuk mengontrol goyangan, kemiringan atau ketinggian *hoist* pada crane kontainer atau jembatan *crane*. Ia mampu bekerja dalam hubungan dengan semua jangkauan sensor. Pengkodean khusus memungkinkan sensor mendeteksi *beacon* antara dua atau tiga.

3.7.1 Mekanik Beacon

1. Dimensi kotak kecuali fiksasi dan konektor: 120 x 120 x 88 mm.
2. Konektor : Tinggi 35mm + 20 mm minimum untuk kurva kabel.
3. Fiksasi: 4 lubang 146 dan 90 mm spasi untuk sekrup M8 termasuk mur (lihat diagram)- Bantalan anti-getaran termasuk Ø 30 mm, tinggi 28 mm- Fiksasi untuk bantalan Anti-getaran M8.



Sumber : (Konecranes, 2015)

Gambar 3. 13 Mekanik Beacon

3.7.2 *Electrical Dan Optikal*

1. *Power Supply* :

- a) 220 VAC / 65mA

Toleransi dari 190 VAC ke 260 VAC

- b) 110 VAC / 125mA

Toleransi dari 90 VAC ke 130 VAC

Sebuah sekering eksternal melindungi 110VAC terhadap miswiring

- c) 24 VDC / 0.5mA

Toleransi dari 21 VDC ke 40 VDC

Karakteristik catu daya: 24VDC 1.6A

2. *Cahaya Inframerah* :

- a) Panjang gelombang 880nm

- b) 4 pulsa termodulasi

- c) Beberapa sudut emisi tersedia: $\pm 12^\circ$, $\pm 25^\circ$ atau kerucut ganda $\pm 6^\circ$ dan $\pm 10^\circ$

- d) Tiga mode tersedia: 1-*beacon* (mode 1), atau 2-*beacon* (mode 6), atau 3-*beacon* (mode 7). Mode ini dapat diprogram oleh perangkat lunak.

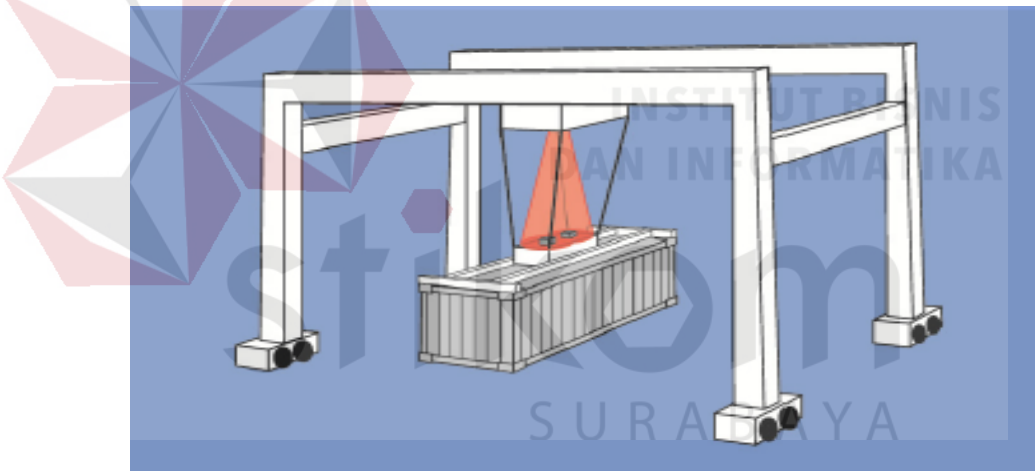
- e) Tingkat energi dapat disesuaikan oleh perangkat lunak.

Pemilihan optik pulsa: *sirrah* yang bekerja dengan beacon menggunakan pulsa terbaik untuk pengukuran terbaik. Dalam kasus BMU-05A dengan dua balok, *sirrah* memilih sudut sempit $\pm 6^\circ$ selama tersedia dengan tingkat energi yang baik. Jika tidak tersedia, *sirrah* menggunakan $\pm 10^\circ$.

3.8 *Sirrah* LS08 / SI08

Sirrah LS08 / SI08 adalah sensor yang memberikan posisi sudut dari sistem pengangkat yang dilengkapi dengan pemancar inframerah, untuk digunakan untuk pengaturan goyangan dan kontrol miring. Koordinat dievaluasi sebagai plus atau minus relatif terhadap sumbu detektor. sudut goyangan dan kemiringan diukur oleh dua unit *sirrah*.

Sirrah, tertuju pada jembatan *crane* di atas kepala atau troli RTG, menganalisis posisi *beacon* yang dipasang di *head block*. Ini adalah fungsi sensor goyangan atau sensor posisi X, Y dari beban. Kecepatan pengukurannya yang tinggi memungkinkan dirinya untuk masuk dalam *loop* penyesuaian bergoyang.



Sumber : (Konecranes, 2015)

Gambar 3. 14 Ilustrasi *Sirrah*

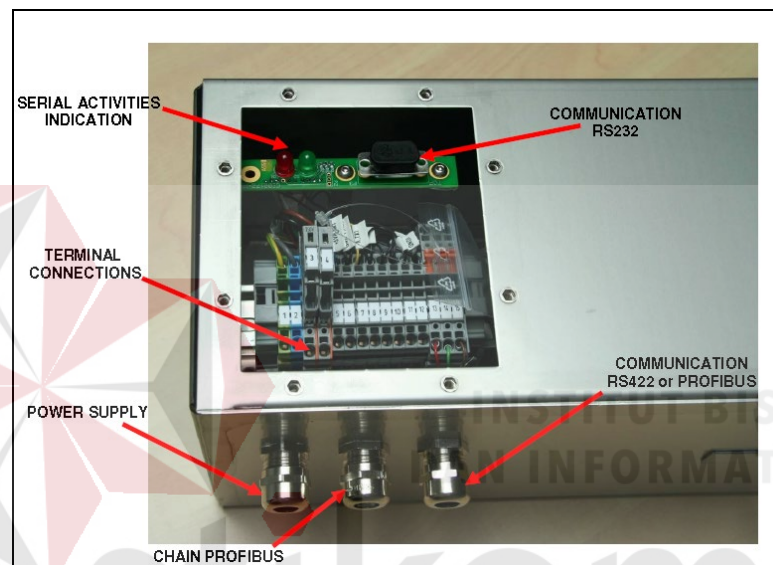
3.8.1 Datasheet *Sirrah* LS08 / SI08

1. Jarak jangkauan : Hingga 25m.
2. Jarak saturasi : Dibawah 2m.
3. Frekuensi pengukuran : Hingga 200Hz dalam mode 1 "mono beacon": fungsi anti-sway dan X, Y posisi.
4. Tipe Deteksi : Optikal sudut Pandang +/- 7 °.

5. Sumber Inframerah : 880nm *Leds Beacon*.
6. Komunikasi : Kabel serial komputer, RS422 atau RS232 atau Profibus.
7. *Power supply* : 220VAC / 0,2A atau 120VAC / 0.4A atau 24VDC 50/60 Hz.

3.8.2 Desain Sirrah LS08 / SI08

Berikut adalah tampilan desain Sirrah LS08/SI08, dapat dilihat pada gambar 3.15:



Sumber : (Konecranes, 2015)

Gambar 3. 15 Bagian – bagian *Sirrah*

1. Indikasi serial aktif ditunjukkan dengan dua led berwarna merah dan hijau.
2. Terminal koneksi berfungsi sebagai kelistrikan dari *sirrah*.
3. Komunikasi RS232 digunakan untuk komunikasi *sirrah* dengan komputer.
4. Komunikasi RS422 atau profibus digunakan untuk komunikasi *sirrah* dengan PLC.
5. *Power supply* berfungsi sebagai daya untuk mengaktifkan *sirrah*.

Chain profibus berfungsi sebagai inputan dari kabel profibus yang masuk kedalam *sirrah*.

3.9 *Kamer CCTV*

Kamera menurut (Yusra, 2014), merupakan seperangkat perlengkapan yang memiliki fungsi untuk mengabadikan suatu objek menjadi sebuah gambar yang merupakan hasil proyeksi pada sistem lensa. Sedangkan kamera cctv sendiri adalah sebuah kamera video digital yang difungsikan untuk memantau dan mengirimkan sinyal video pada suatu ruang yang kemudian sinyal itu akan diteruskan ke sebuah layar monitor. Berfungsi untuk memantau keadaan dalam suatu tempat, yang biasanya berkaitan dengan keamanan atau tindak kejahatan, jadi apabila terjadi hal-hal kriminal akan dapat terekam kamera yang nantinya akan dijadikan sebagai bahan bukti, (Pengertian dan Fungsi Kamera CCTV, 2011). Kamera cctv yang digunakan pada *spreaader* adalah jenis kamera CCTV IP atau lebih dikenal IP kamera.

3.9.1 *IP Kamera*

IP camera adalah jenis kamera CCTV yang dapat mengirim dan menerima data melalui jaringan komputer dan internet. Walaupun *webcam* juga dapat melakukan hal ini namun istilah "IP Camera" atau "Network Kamera" biasanya hanya digunakan untuk sistem pengawasan keamanan. IP Kamera pertama digunakan pertama kali pada tahun 1996, (CCTV MAN, 2018). Berikut kelebihan dari IP kamera :

1. Keuntungan IP camera adalah tidak memerlukan biaya banyak. Perangkat kamera berukuran kecil ini dapat terhubung secara nirkabel ke router Wi-Fi dan menawarkan perlindungan sebagai pencegah, serta sebagai bukti bila terjadi aksi kriminal. Cukup menginstal, menghubungkan dan ia akan langsung bekerja.

2. IP Camera terbaru akan mampu menangkap gambar sesuatu yang bergerak di depan mereka dan mengirimkan notifikasi ke email. Ia juga dapat diatur untuk menangkap video. Ketika pencuri menyadari dia tertangkap kamera, hal itu sudah terlambat karena gambar sudah diemail sehingga tidak ada gunanya mematakannya.
3. Terbaik dari semua, kelebihan IP Camera lainnya adalah remote login langsung ke kamera secara *live* melalui internet menggunakan aplikasi yang di disediakan produsen.



Sumber : (CCTV MAN, 2018)

Gambar 3. 16 IP Kamera

BAB IV

DESKRIPSI PEKERJAAN

4.1 Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan Kerja Praktik berlangsung selama 30 (tiga puluh) hari, 201 jam. Dalam kurun waktu 1 (bulan) bulan ini, program Kerja Praktik yang dilaksanakan pada PT BIMA yang dilaksanakan pada :

Tanggal : 5 Februari 2018 – 6 Mei 2018

Tempat : Divisi ASC dan STS PT BIMA

Peserta : Muhammad Akbar Suharbi

NIM : 15410200049

Dalam pelaksanaan Kerja Praktik yang berlangsung dalam kurun waktu satu bulan di PT BIMA, berikut ini adalah metode penulisan yang digunakan untuk menyelesaikan laporan Kerja Praktik pada PT BIMA.

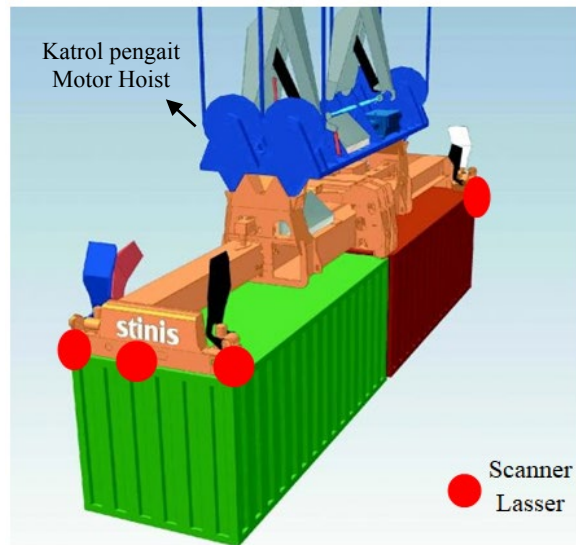
4.2 Metode Penulisan

- a. Studi *observasi*, yaitu dengan melakukan pengamatan dan mempelajari secara langsung pada Bagian ASC PT BIMA
- b. Wawancara, yaitu dengan melakukan Tanya jawab dengan para karyawan dan kepala bagian pada tempat pelaksanaan Kerja Praktik yaitu pada bagian ASC PT BIMA serta para pekerja dari Konecranes.

- c. Studi *literature* atau perpustakaan, yaitu dengan mencari referensi dan membaca *literature* dan buku-buku yang mendukung penyelesaian laporan Kerja Praktik yang tersedia di perpustakaan.
- d. Penyusunan laporan, yaitu membuat laporan setelah melakukan kegiatan Kerja Praktik yang merupakan tugas akhir perkuliahan.
- e. Konsultasi (Bimbingan), yaitu dengan mengajukan laporan secara bertahap kepada dosen pembimbing atas hasil laporan Kerja Praktik yang telah dilaksanakan.

4.3 Sistem Kerja *Laser scanner*

Laser scanner yang terpasang pada *spreader* sebanyak 6 buah yang terletak pada sudut-sudut *spreader* dan kanan-kiri *spreader*. *Laser scanner* sendiri berfungsi untuk mendeteksi obyek dan posisi dari kontainer. Terdapat tiga ukuran kontainer yang mobilisasi di ASC, yaitu ukuran 20fit, 40fit, dan 45fit, dimana jika dikonversikan ke dalam meter maka 20fit = 6 meter, 40 fit = 12 meter, dan 45 fit = 14 meter. Dengan begitu, deteksi dari *laser scanner* akan diatur nilai inputan obyek deteksinya sesuai dengan ukuran dari 3 kontainer tersebut. Jenis *laser scanner* yang terpasang pada *spreader* adalah jenis LMS111-10100, yang mempunyai sudut pengelihatan 270° dan beroperasi pada jarak deteksi 0.5m sampai 20m.

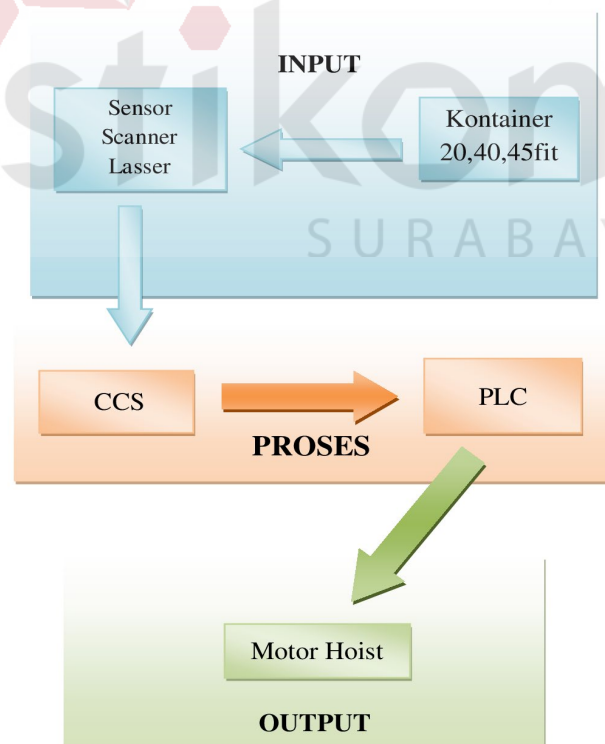


Sumber : Dokumentasi Pribadi

Gambar 4. 1 Letak 6 Laser scanner Pada Spreder

4.3.1 Blok Diagram Sistem

Secara garis besar cara kerja dari Laser scanner dapat terlihat pada gambar diagram blok berikut ini :



Gambar 4. 2 Diagram Blok Sistem Kerja Laser Scanner.

Tiap-tiap dari diagram blok sistem pada gambar diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Input :

- *Laser scanner* LMS111 mendeteksi ada tidaknya kontainer yang terdapat pada penyimpanan blok kontainer serta letak posisi dari kontainer tersebut. Dengan memanfaatkan 6 buah *laser scanner* yang terdapat pada *spreader*, *laser scanner* akan mendeteksi titik-titik sudut serta sisi kanan dan kiri kontainer dengan begitu *spreader* dapat mengetahui apakah pada penyimpanan blok terdapat kontainer atau tidak.

2. Proses :

- Obyek yang terdeteksi oleh *laser scanner* akan langsung dikirimkan ke CCS (*Crane Communication System*) melalui *fiber optik*. Kemudian CCS akan membaca hasil deteksi tersebut sebagai data inputan berupa data sudut dengan satuan derajat dan jarak dalam satuan mm. Data yang terbaca oleh CCS kemudian akan dikirimkan ke PLC sebagai inputan untuk menggerakkan aktuaor, komunikasi antara CCS dengan PLC menggunakan kabel Ethernet yang dihubungkan dengan *switch* cisco.

3. Output :

- Data yang dikirimkan dari CCS ke PLC akan dieksekusi dengan menggerakkan motor *hoist* sebagai outputnya. Motor *hoist* membuat *spreader* memutuskan apakah akan naik dan turun, kemudian bila kondisi dari hasil olahan data tersebut telah memenuhi standart toleransi yang telah ditentukan, maka *spreader* membuka *twistslock* untuk meletakkan kontainer di penyimpanan blok.

4.3.2 Konfigurasi SOPAS *Engineering Tools*

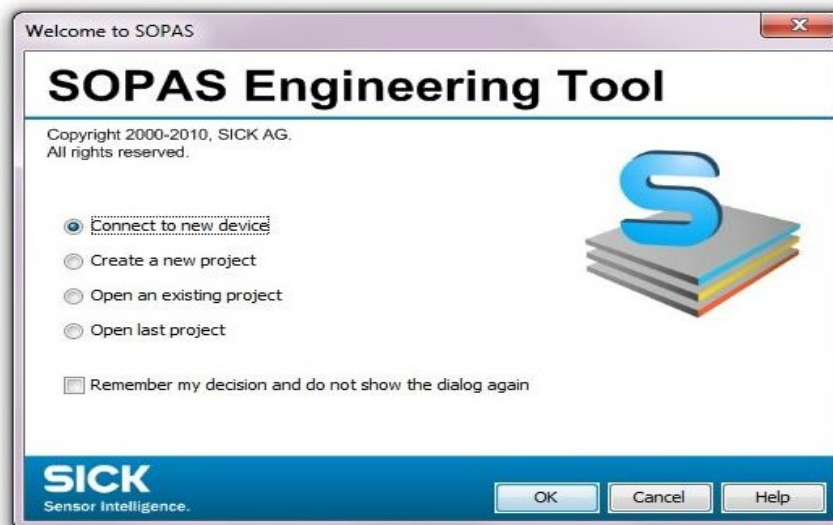
Laser scanner LMS111-10100 perlu dilakukan konfigurasi terlebih dahulu untuk memberikan inputan nilai referensi kontur dalam mendeteksi obyek kontainer. Berikut langkah-langkahnya :

1. Membuka *software SICK Engineering Tools* kemudian akan muncul gambar seperti yang terlihat pada gambar 4.3.



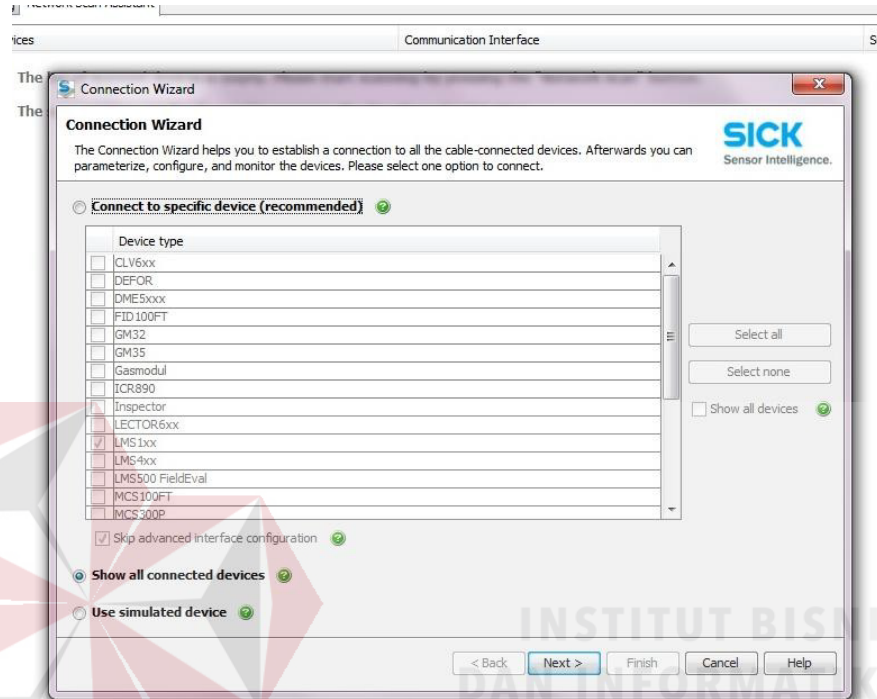
Gambar 4.3 *Software SOPAS Engineering Tools*

2. Langkah selanjutnya pilih “*Connect to new device*” setelah itu pilih tombol ok, kemudian akan muncul gambar seperti yang terlihat pada gambar 4.4.



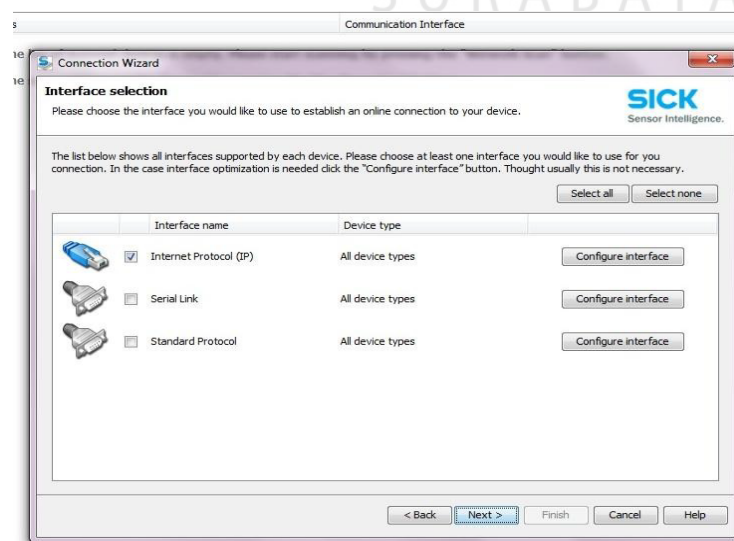
Gambar 4.4 Tampilan *Welcome To SOPAS*

3. Setelah memilih *connect to new device* maka akan muncul kotak *connection wizard* dan pilih “*show all connected devices*” kemudian pilih tombol *next* seperti yang terlihat pada gambar 4.5.



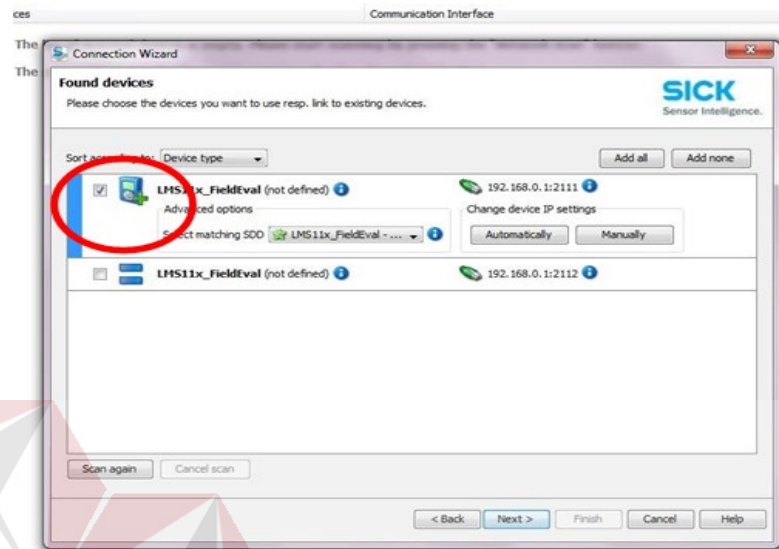
Gambar 4.5 Tampilan Kotak Dialog *Connection Wizard*

4. Langkah selanjutnya pemilihan antarmuka, dalam hal ini "*Internet Protocol*" harus dipilih. Seperti yang terlihat pada gambar 4.6.



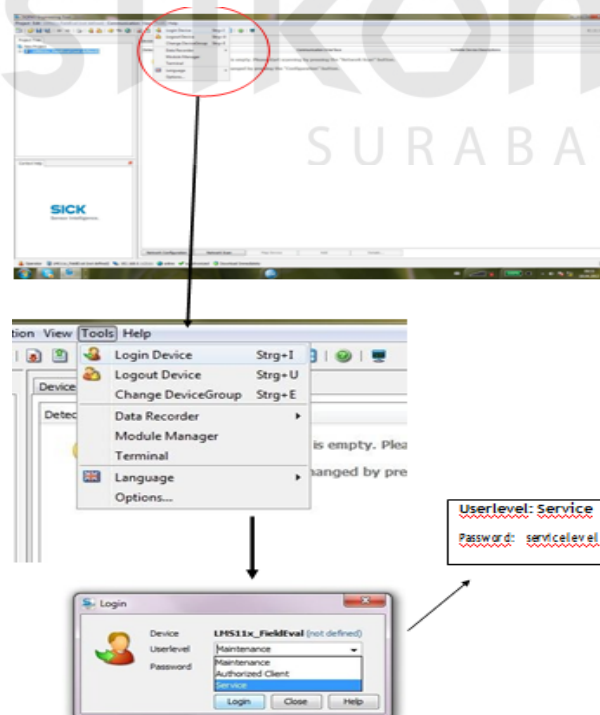
Gambar 4.6 Tampilan *Interface Selection*

5. Pada langkah ini komputer telah mendeteksi perangkat LMS111. Peringatan: Meskipun terdeteksi laser LMS itu harus tetap dipilih, seperti yang terlihat pada gambar 4.7.



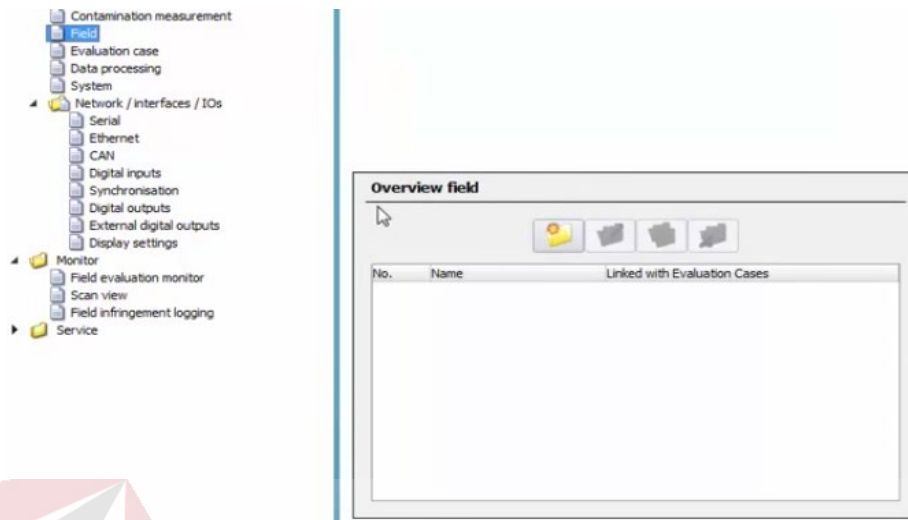
Gambar 4. 7 Tampilan *Found Device*

6. Setelah memilih device langkah selanjutnya “Login the device” seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.8.



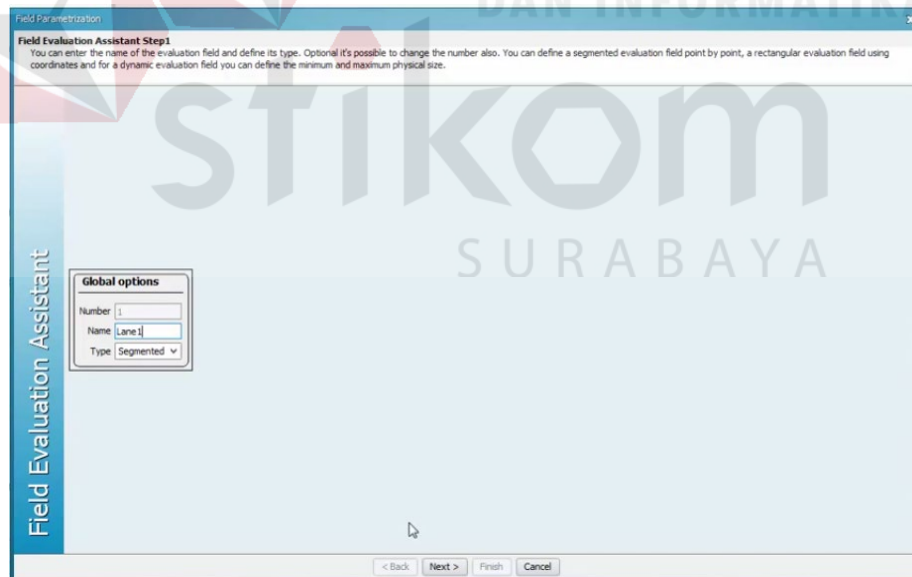
Gambar 4. 8 *Login Device*

7. Setelah *login* langkah selanjutnya pilih *field* dan akan muncul kotak *overview field*, kemudian pilih *new* seperti yang terlihat pada gambar 4.9.



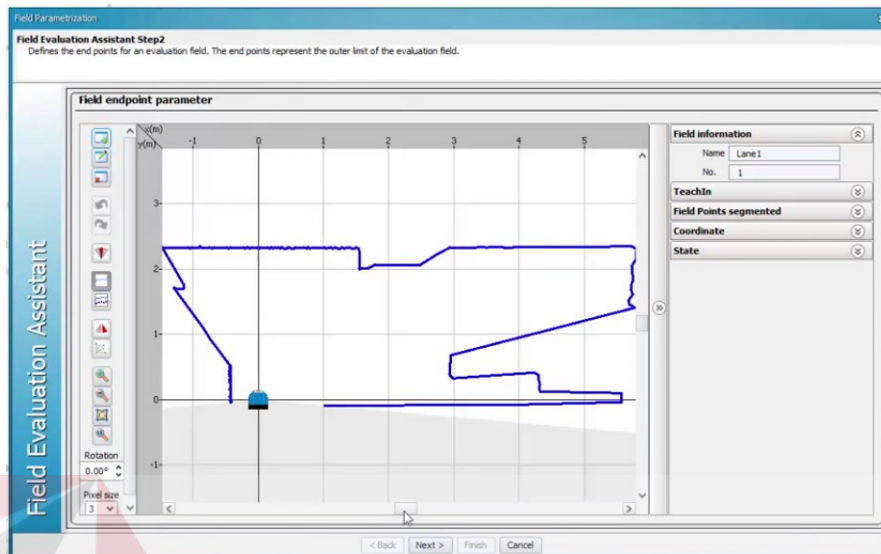
Gambar 4.9 Overview Field

8. Langkah berikutnya berikan nama pada kotak *global option* sesuai kebutuhan kemudian pilih tombol *next*, seperti yang terlihat pada gambar 4.10.



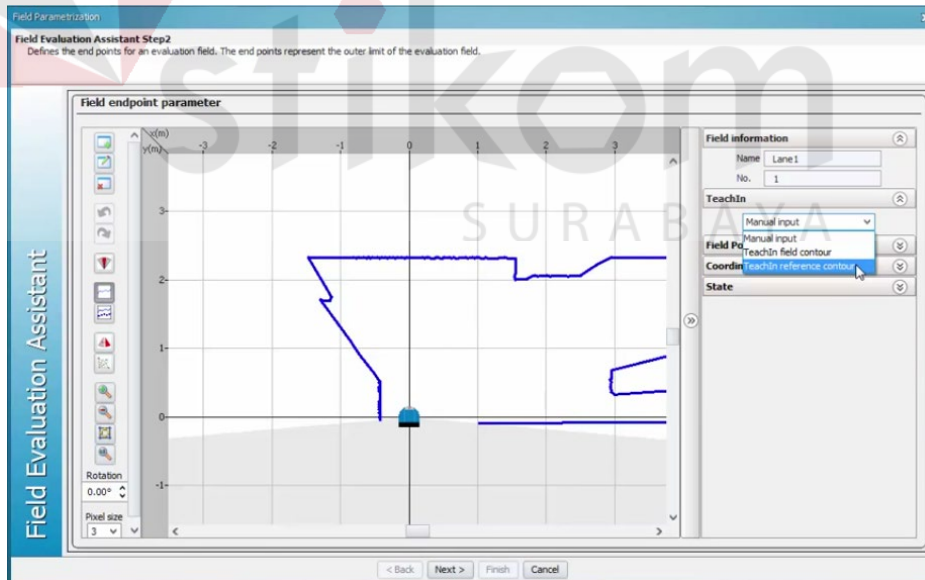
Gambar 4.10 Tampilan filed parametrizion

9. Kemudian akan muncul tampilan *field endpoint parameter*, seperti yang terlihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Tampilan *field endpoint parameter*

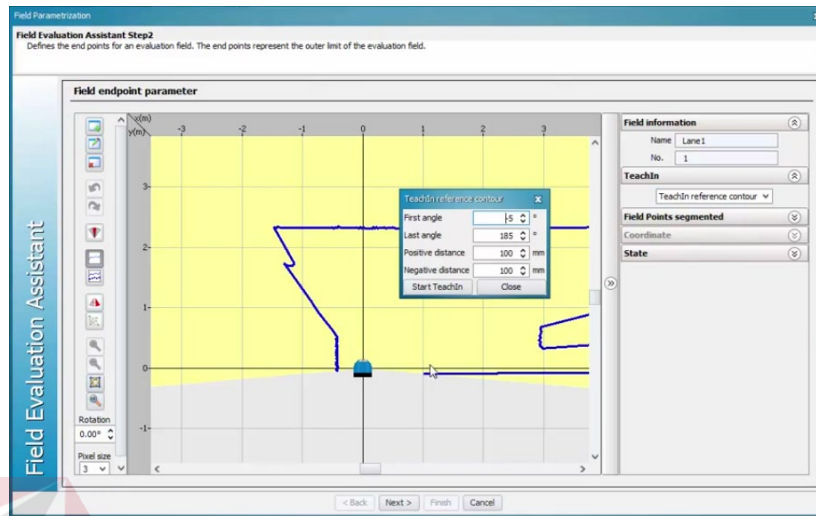
10. Proses selanjutnya pilih *Teachin* pada properti dan pilih *teachin refreence contour* pada combo box, berikut ditunjukkan pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Tampilan Properti *Teachin*

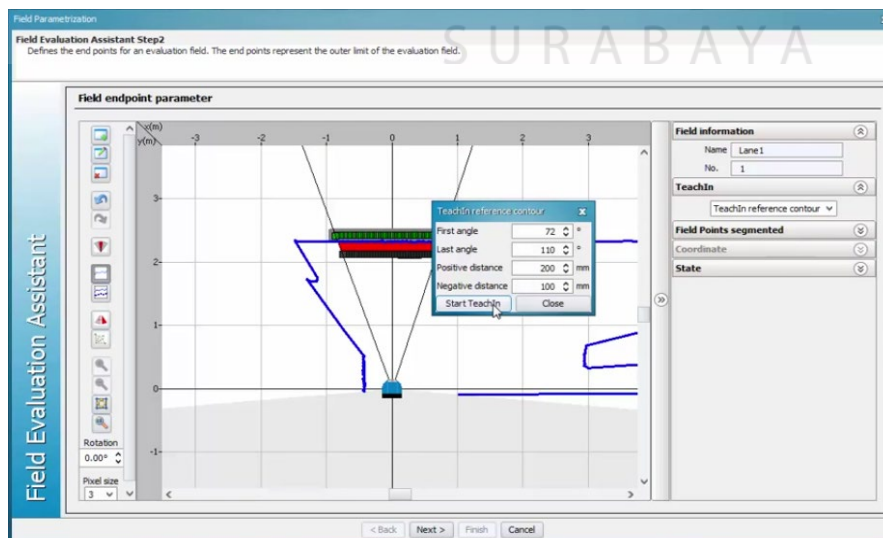
11. Setelah memilih *teachin refreence counter* maka akan muncul kotak dialog unruk memberikan nilai inputan yang terdiri dari *first angel*, *last angel*,

positive distance, dan *negative distance* yang terlihat seperti pada gambar 4.13.



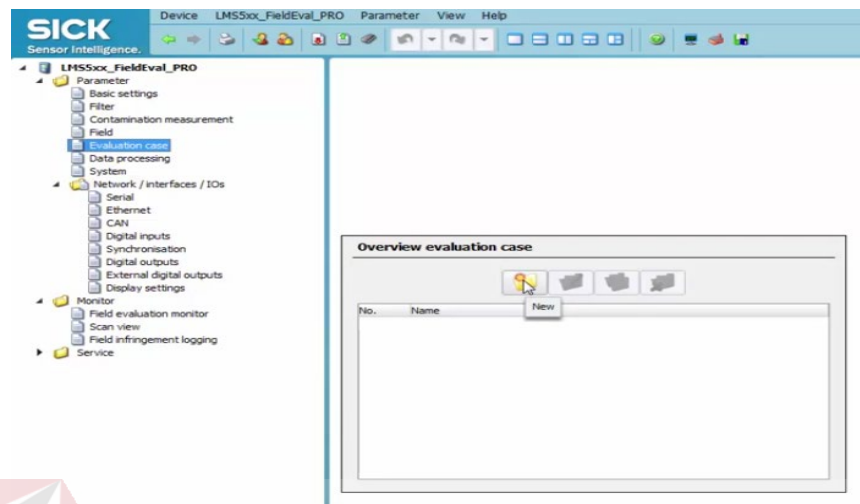
Gambar 4.13 Inputan nilai pada *Teachin Refreence Contour*

12. Langkah selanjutnya rubah nilai dari *first angel* menjadi 72° , *last angel* menjadi 110° , dan *positive distance* menjadi 200 mm. Hal ini bertujuan untuk menyempitkan jarak deteksi *laser scanner* dalam mendeteksi obyek kontainer. Selanjutnya pilih tombol *start teachin* tunggu hingga garis deteksi muncul seperti yang terlihat pada gambar 4.14. berikut ini.



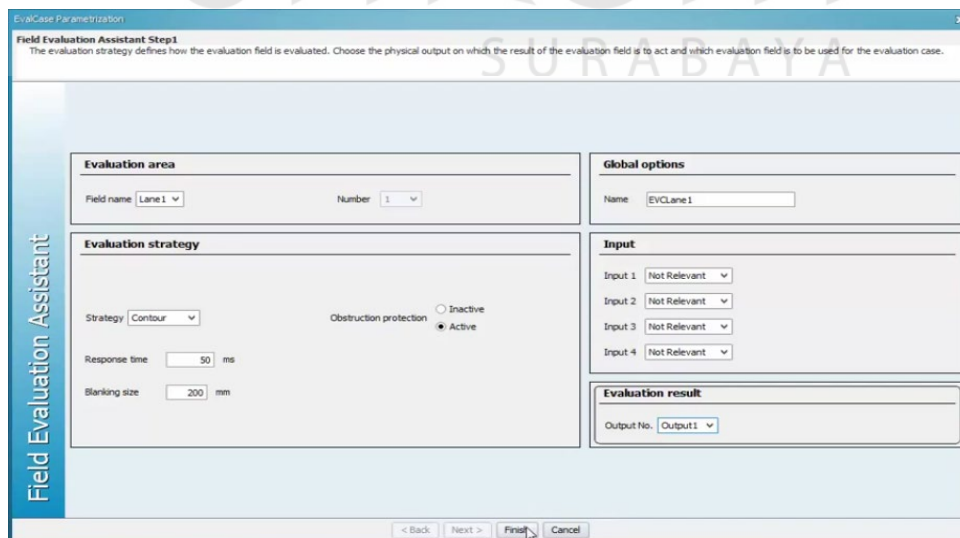
Gambar 4.14 Tampilan Kotak Dialog *Teachin Refreence Contour*

13. Kemudian pilih *evaluation case* pada *tools* dan klik *new*, seperti yang terlihat pada gambar 4.15.



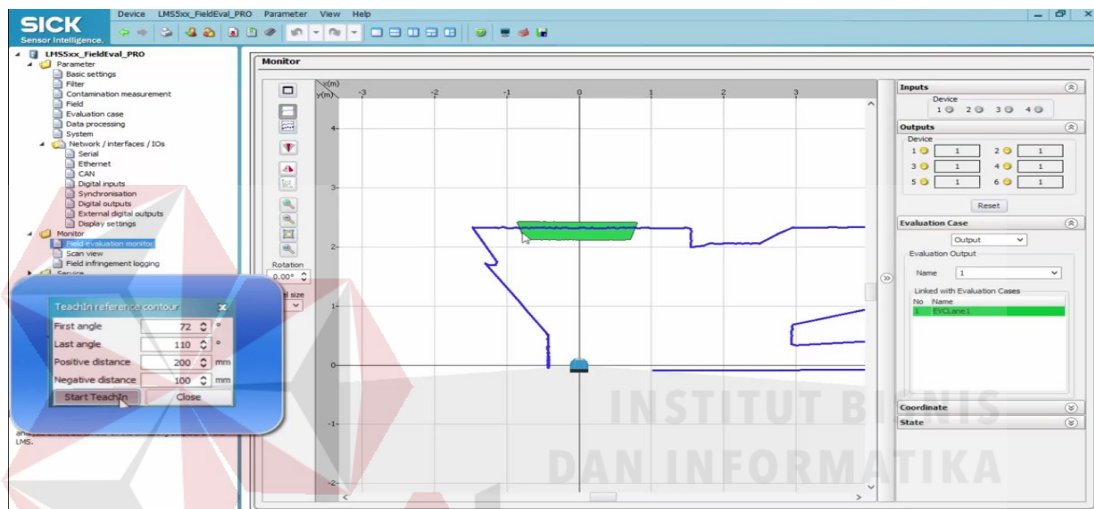
Gambar 4. 15 Tampilan *Evaluation Case*

14. Proses selanjutnya berikan nama pada *evaluation area* dan *global option*, kemudian konfigurasi *evaluation strategy* dengan memilih *contour* pada *combo box* strategi dan berikan nilai *response time* sebesar 50ms, terakhir pada *evaluation result* pilih output1 pada *combo box output no*, kemudian pilih tombol *finish*. Seperti yang terlihat pada gambar 4.16.

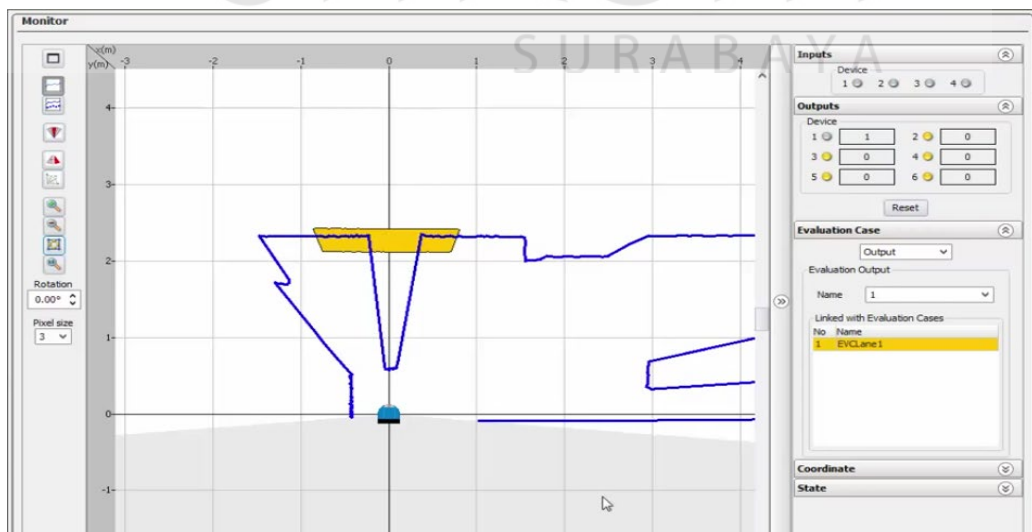


Gambar 4. 16 Tampilan *EvalCase Parametrization*

15. Setelah semua telah dikonfigurasi maka langkah terakhir pilih *field evaluation monitor* pada *tools* untuk melihat hasilnya. Parameter yang digunakan adalah jika *laser scanner* tidak mendeteksi adanya obyek maka *contour* akan berwarna hijau dan bila *laser scanner* mendeteksi adanya obyek maka *contour* akan berwarna kuning. Dapat dilihat pada gambar 4.17. dan gambar 4.18.



Gambar 4. 17 Tampilan *Laser Scscanner* tidak mendeteksi obyek



Gambar 4. 18 Tampilan *Laser Scscanner* tidak mendeteksi obyek

4.3.3 Analisa Kinerja *Laser Scanner*

Tugas utama dari 6 buah *laser scanner* yang terpasang di *spreader* sendiri adalah mendeteksi adanya maupun tidak adanya obyek kontainer baik yang masuk kedalam penyimpanan blok dan kontainer yang keluar dari penyimpanan blok untuk diangkut ke atas truk. Semua kontainer yang berada di dalam penyimpanan blok telah diatur posisinya oleh Terminal Operasi Sistem atau disingkat TOS. Untuk itu lah kontainer yang berada didalam penyimpanan blok tidak boleh dipindahkan secara manual, karena perpindahan setiap kontainer telah terdata kedalam sistem TOS dan kontainer yang akan dipindahkan atau keluar dari penyimpanan blok harus *terecord* di sisitem TOS. Saat supir truk akan mengambil kontainer yang berada di dalam penyimpaanan blok maka supir truk akan diberikan ID kontainer di gerbang masuk terminal, sebelum menuju ke penyimpanan blok kontainer. Kemudian supir truk akan memberikan informasi ID kontainer tersebut kepada operator ROS (*Remote Operation System*), operator ROS kemudian akan memasukan ID kontainer tersebut kedalam TOS, contoh ID kontainer tersebut adalah 02400501 yang artinya 02 adalah nomor penyimpanan blok, 40 adalah kontainer tersebut ditaurh pada rak 40, 05 berarti berada pada baris ke 5, dan 01 berarti kontainer tersebut berada pada tumpukan pertama. Data tersebut kemudian akan dikirimkan kepada *crane* yang sesuai dengan nomor penyimpanan blok untuk dieksekusi, dalam hal ini berarti *crane* pada blok 2. Data tersebut akan diterima oleh CCS dan kemudian CCS akan mengirimkan data tersebut ke PLC sebagai inputan, kemudian PLC akan menggerakkan aktuator *crane* untuk mengeksekusinya. Proses *mapping* pada *carne* dilakukan di TOS secara simulator, saat *crane* telah berada pada rak ke 40 maka *spreader* yang

digerakan oleh *trolley* akan bergeser ke baris 5, kemudian 6 buah *laser scanner* akan mendeteksi apakah di baris tersebut terdapat tumpukan kontainer atau tidak dengan mendeteksi setiap sisi sudut dan sisi kanan-kiri dari kontainer, jika terdapat tumpukan kontainer dan kontainer yang akan diambil tersebut berada pada posisi paling bawah maka *spreader* akan memindahkan kontainer yang berada di atasnya terlebih dahulu ke baris yang tumpukan kontainernya paling sedikit atau tidak ada kontainer disampingnya, disini lah peran dari *laser scanner* yang terus mendeteksi obyek kontainer yang ada dibawahnya. Besar nilai deteksi dari *laser scanner* diberikan melalui aplikasi SOPAS sesuai dengan perhitungan jarak kedekatan dari kontainer dan jangkauan sudut pandang permukaan kontainer. Setelah kontainer pada tumpukan pertama telah diambil maka selanjtnya *crane* akan menuju truk untuk menaruh kontainer tersebut.

Begitu pula saat truk yang bermuatan kontainer akan menaruh ke penyimpanan blok maka supir truk harus memberikan ID kontainer tersebut ke operator ROS untuk diinputkan ke dalam TOS, kemudian data akan dikirimkan ke *crane* yang sesuai dengan nomor penyimpanan blok, dan *crane* akan mengambil kontainer tersebut dari atas truk dipindahkan masuk kedalam penyimpanan blok. Setelah kontainer tersebut diambil, selanjutnya *crane* akan bergerak masuk kedalam penyimpanan blok dan menaruh ke rak sesuai nomor rak yang telah disediakan oleh TOS. Kontainer yang akan ditaruh di atas tumpukan-tumpukan kontainer tidak boleh melewati batas toleransi dari sisi kontainer paling atas, batas toleransi yang diizinkan adalah sebesar 10mm atau 1cm. 6 *laser scanner* akan mendeteksi apakah saat kontainer ini akan ditaruh ke tumpukan, kontainer yang berada di atasnya masih terdeteksi oleh sudut pandang salah satu *laser scanner* dan

jaraknya masih masuk ke dalam nilai deteksi salah satu *laser scanner*. Bila satu saja *laser scanner* yang masih dapat mendeteksi sisi-sisi dari kontainer dan melebihi batas toleransi yang telah ditentukan, maka *spreader* akan naik sedikit keatas kemudian kembali turun untuk mencoba menaruhnya kembali, *spreader* akan mengulangi gerakan ini sebanyak 3 kali. Namun apabila gerakan telah diulangi sebanyak 3 kali dan tumpukan kontainer yang paling atas masih terdeteksi oleh salah satu *laser scanner* melebihi batas toleransinya maka, otomatis *crane* akan mati dan mengirimkan sinyal ke TOS untuk memindahkan kontainer yang masih dipegang oleh *spreader* ke rak atau baris lainnya. Penulis menemukan kejadian ini sebanyak 6 kali dalam sebulan selama masa kerja praktik berlangsung, salah satunya dapat dilihat pada gambar 4.19 berikut ini.



Gambar 4. 19 Salah satu *Laser Scanner* masih mendeteksi sisi kontainer melebihi batas toleransi.

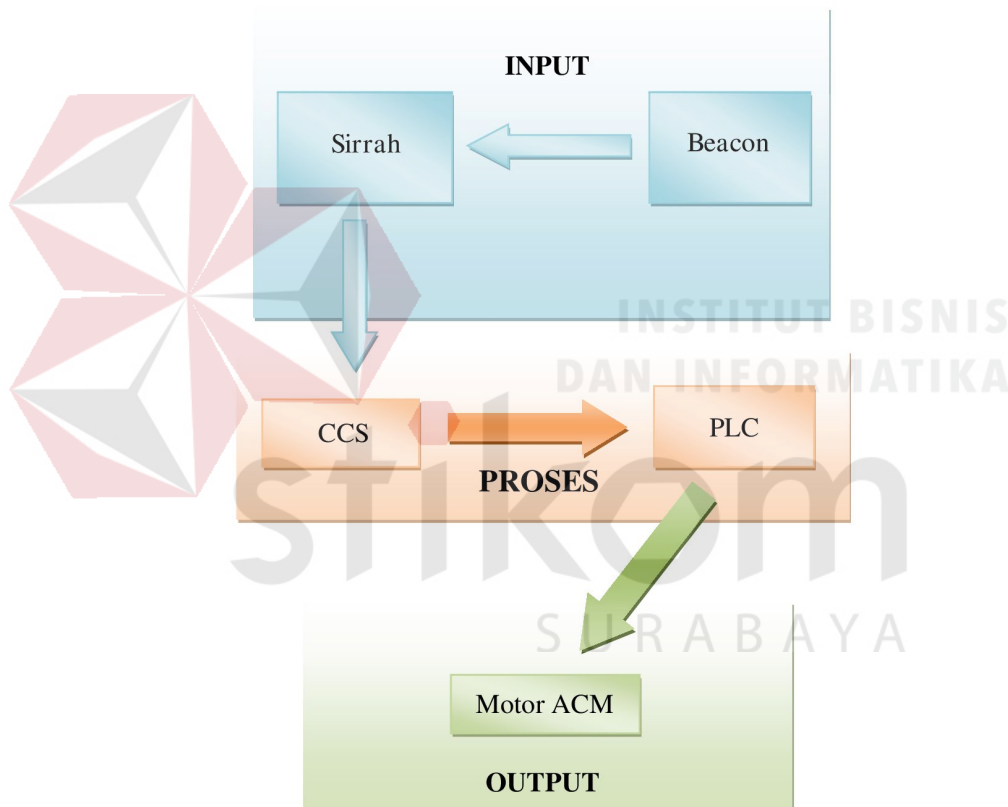
4.4 Sistem Kerja *Sirrah* Dan *Beacon*

Beacon sebagai media *transmitter* terletak diatas *head block* berjumlah dua buah dengan jarak diantara keduanya sebesar 5m dari panjang *head block* yang berukuran 6m. Sedangkan *sirrah* terletak diatas *trolley* berjumlah dua pasang dan jarak keduanya juga 5m tegak lurus dengan *beacon* dimana jarak

ketinggian antara *sirrah* dengan *beacon* sebesar 23m diatas permukaan tanah. *Sirrah* berfungsi sebagai media *receiver* atau penangkap cahaya yang dipantulkan dari *beacon*. Cahaya yang dipancarkan oleh *beacon* berupa cahaya *inframerah* yang ditangkap oleh *sirrah* untuk menentukan kemiringan dari posisi *spreader*.

4.4.1 Blok Diagram Sistem

Secara garis besar cara kerja dari *Sirrah* dan *Beacon* dapat terlihat pada gambar diagram blok berikut ini :



Gambar 4. 20 Blok Diagram Sistem Kerja *Sirrah* dan *Beacon*

Tiap-tiap dari diagram blok sistem pada gambar diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Input :

- Cahaya inframerah yang dipancarkan oleh *beacon* akan ditangkap sebagai input oleh *sirrah*. Cahaya inframerah tersebut berbanding lurus dengan

sirrah dan akan bernilai 0°. Namun apa bila cahaya inframerah tersebut tidak berbanding lurus dengan *sirrah* maka *sirrah* akan mendeteksi terdapat kemiringan beberapa derajat.

2. Proses :

- Cahaya inframerah yang ditangkap oleh *sirrah* akan langsung dikirimkan ke CCS melalui *fiber optik* untuk dibaca sebagai data kemiringan dari posisi *spreader*. Data tersebut kemudian dikirimkan ke PLC dan diolah sebagai data input untuk menggerakkan aktuator.

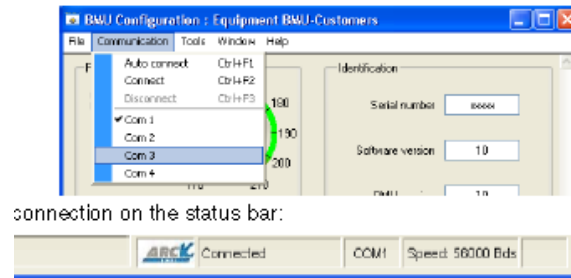
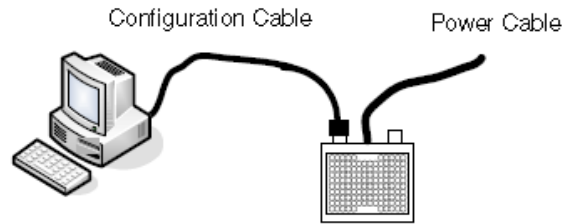
3. Output :

- Data input hasil olahan PLC kemudian akan menggerakkan motor ACM sebagai outputnya. Motor ACM digunakan sebagai penggerak dari tali katrol yang ada di *head block* berfungsi untuk memosisikan *spreader* akan tetap seimbang.

4.4.2 Konfigurasi BMU *Beacon*

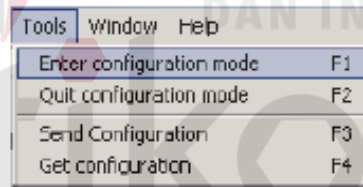
BMU *Beacon* merupakan *software* yang digunakan untuk mengkonfigurasi *beacon*. *Beacon* perlu dilakukan konfigurasi terlebih dahulu untuk mengatur panjang pancaran cahaya ke *sirrah*. Berikut langkah-langkahnya :

1. Putuskan semua kabel sinkronisasi *beacon*. Matikan catu daya BMU *beacon*. Sambungkan Kabel Konfigurasi DRC4 antara PC dan BMU *Beacon*. Jalankan perangkat lunak BMU *beacon* konfigurasi. Aktifkan catu daya *beacon*. Hubungkan koneksi dengan BMU *beacon* dengan perintah "*auto connect*" di menu "komunikasi", seperti yang dapat dilihat pada gambar 4.21.



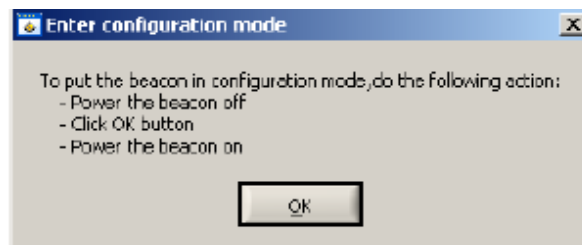
Gambar 4. 21 Proses koneksi BMU Beacon.

- Langkah selanjutnya, Pilih "*Enter configuration mode*" di menu "*Tools*", seperti yang dapat dilihat pada gambar 4.22.



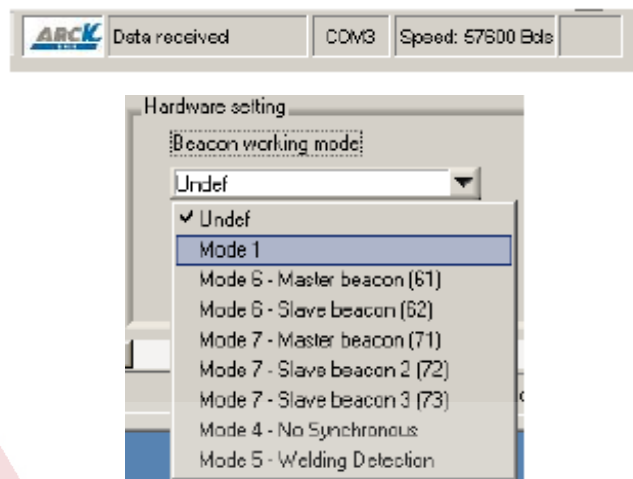
Gambar 4. 22 Tampilan menu Tools pada BMU configuration mode.

- Setelah memilih *Enter configuration mode* maka akan muncul kotak dialog yang berisi instruksi matikan catu daya beacon, klik tombol ok, dan hidupkan kembali catu daya beacon. Seperti yang terlihat pada gambar 4.23 berikut ini.



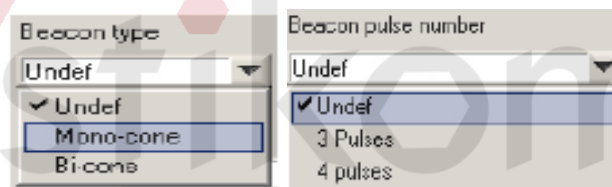
Gambar 4. 23 Tampilan kotak dialog yang berisi instruksi dari *Enter configuration mode*.

4. Setelah menekan ok maka *beacon* dalam "Mode konfigurasi", pesan "Data diterima" ditampilkan pada statusbar. Kemudian pilih mode kerja *beacon*, dapat dilihat pada gambar 4.24.



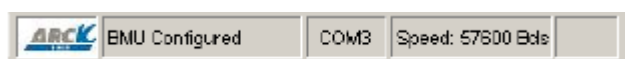
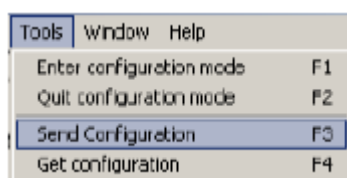
Gambar 4. 24 Tampilan status bar dan *Hardware setting*.

5. Setelah memilih mode kerja *beacon* maka pilih tipe dari *beacon* dan pilih nomor pulsa *beacon*, seperti yang terlihat pada gambar 4.25.



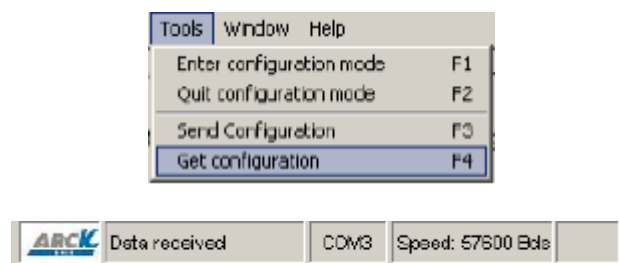
Gambar 4. 25 Tampilan pilihan dari tipe dan nomor pulsa *Beacon*.

6. Setelah selesai memilih tipe dan nomor pulsa dari *beacon*, selanjutnya mengirimkannya ke dalam *beacon*. Maka akan muncul pesan pada status bar "BMU Configured", seperti yang terlihat pada gambar 4.26 berikut ini.



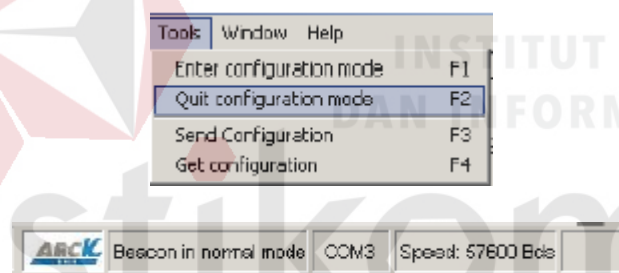
Gambar 4. 26 Tampilan pilihan dari Tools dan Status bar.

7. Langkah selanjutnya pilih *Tools* pada menu bar dan pilih *get configuration*, jika berhasil maka akan ada pesan *data received* pada status bar. Dapat terlihat pada gambar 4.27.



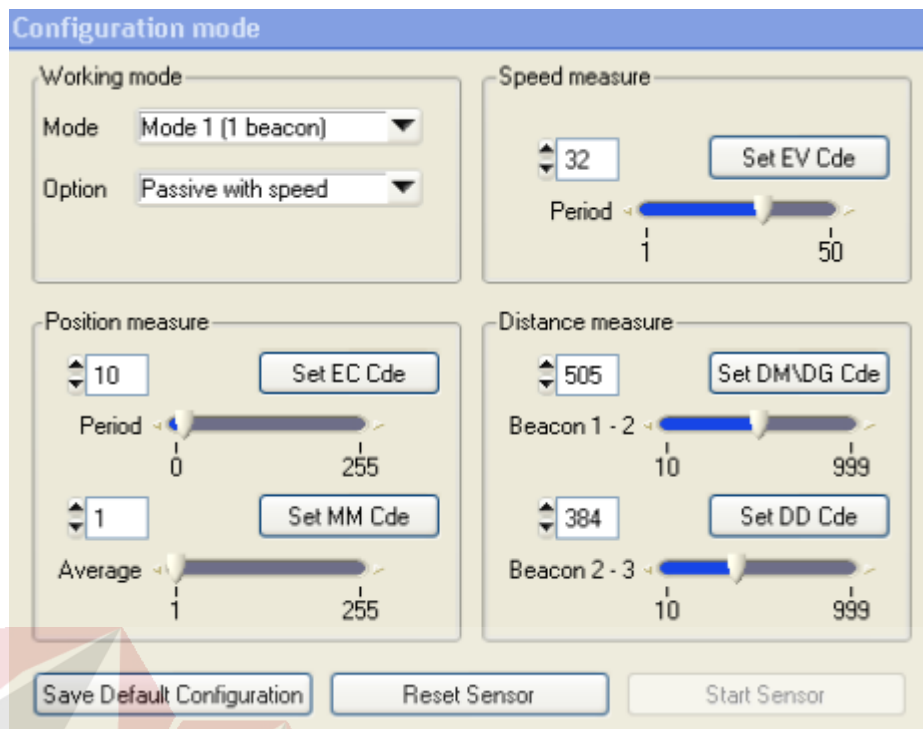
Gambar 4. 27 Tampilan menu Tools dan Status bar.

8. Langkah terakhir setelah semua dikonfigurasi maka pilih *quit configuration mode* pada menu *Tools*. Maka pada status bar terdapat pesan *Beacon in normal mode*, seperti yang terlihat pada gambar 4.28 berikut ini.



Gambar 4. 28 Tampilan menu Tools dan Status bar

9. Setelah melakukan konfigurasi *beacon* maka selanjutnya lakukan konfigurasi pada *sirrah*. Hubungkan sirrah ke port Com dengan serial RS232. Menggunakan konverter RS422 / RS232. Kemudian jalankan *software "Maintenance Sirrah"*. Lakukan konfigurasi seperti yang terlihat pada gambar 4.29 berikut ini.

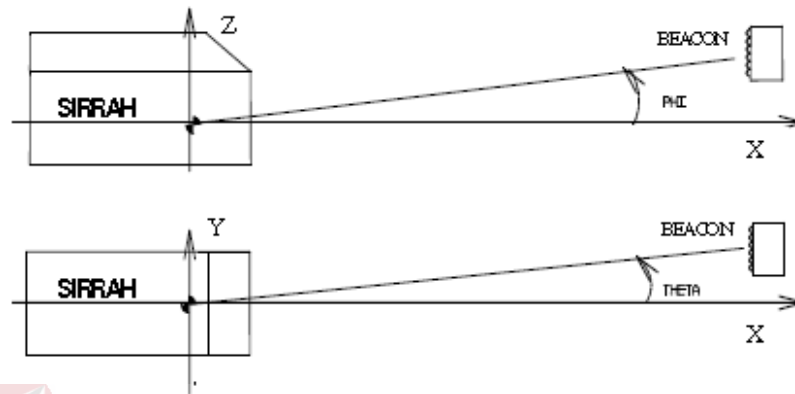


Gambar 4. 29 Tampilan konfigurasi pada *software Maintenance Sirrah*

4.4.3 Analisa Kinerja *Beacon* dan *Sirrah*

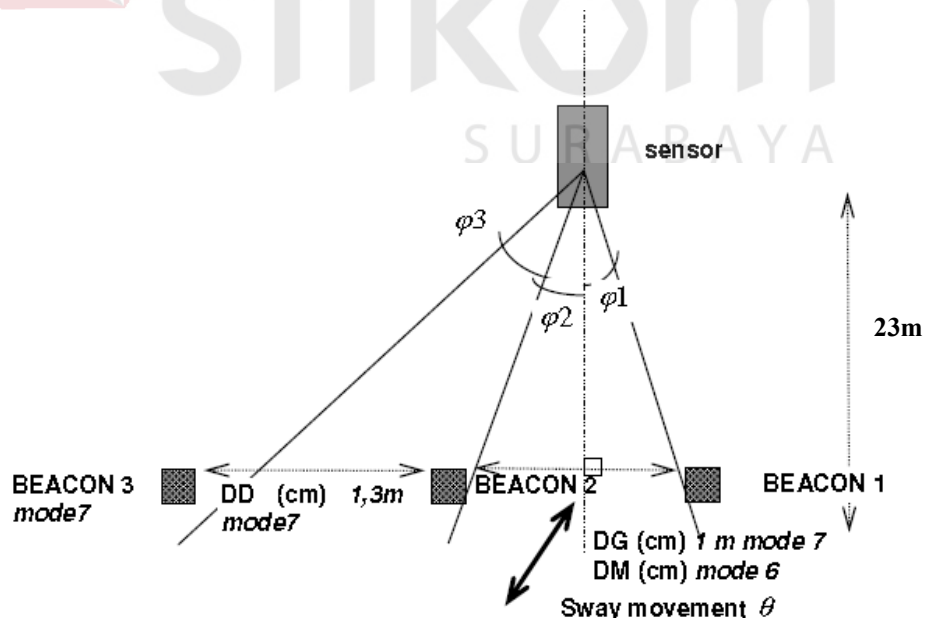
Posisi dua *Beacon* yang terletak pada *head block* sejajar dengan *sirrah* dengan jarak ketinggian 23m, sehingga cahaya inframerah yang di pancarkan oleh *beacon* tegak lurus dengan penangkap *sirrah* dan posisi ini disebut posisi *balance*. Sensor *sirrah* melihat sudut pada cahaya inframerah, menunjukkan sudut yang diukur dalam kaitannya dengan kotak sensor. Dengan sensor dikaitkan tanda referensi orthogonal (O, x, y, z) yang pusat (O) disebut pusat optik dari tujuan. Sumbu (O, x) adalah sumbu optik dari sensor. *Beacon*, pusat transmisi yang terletak pada sumbu ini akan terlihat pada posisi sudut berikut ($\theta = 0$ dan $\phi = 0$). Rencananya (x, O, y) sejajar dengan rencana fiksasi dari sensor. Sudut θ diukur dalam rencana (x, O, y), itu adalah sudut yang diperoleh antara proyeksi orthogonal pada (x, O, y) dari OE dan sumbu (O, x), E mewakili pusat transmisi *beacon*. Sudut ϕ diukur dalam rencana (x, O, z), itu adalah sudut yang

diperoleh antara proyeksi ortogonal pada (x, O, z) OE dan sumbu (O, x) , E mewakili pusat transmisi *beacon*. Sudut-sudut Theta dan Phi ditandai dan diukur secara positif, seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



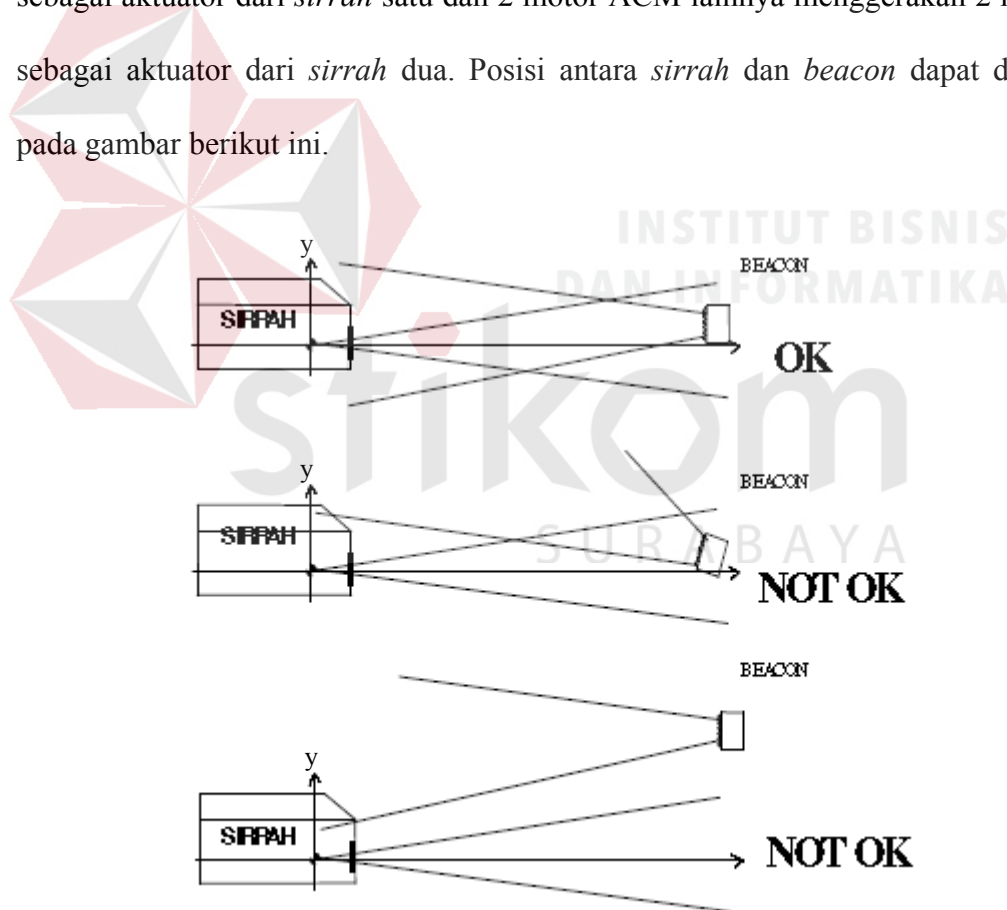
Gambar 4. 30 Sudut yang diukur oleh Sensor *Sirrah*

Jarak antara *sirrah* dan *beacon* dinyatakan dalam milimeter. Perhitungan jarak hanya dapat dilakukan dengan menggunakan satu arah sudut yaitu sudut di sisi berlawanan dari gerakan bergoyang. Jarak diukur dari pusat optik sensor ke muka depan *beacon*, seperti yang dicontohkan pada gambar berikut ini.



Gambar 4. 31 Contoh mengukur jarak antara *sirrah* dan *beacon*.

Hasil dari wawancara penulis dengan karyawan konecranes, Jarak derajat dari *sirrah* satu dan *sirrah* dua jika ditarik garis x dan y maka toleransinya 1.5° . Pada CMS (Crane Monitor System) yang terdapat di *E-room* kemiringan dari *spreader* dapat dimonitor dengan melihat ukuran derajat *Trim* dan *Skew* *angelnya*. *Trim* digambarkan dengan garis x dan *skew* digambarkan dengan garis y, bila posisi *trim* maupun *skew* tidak sama dengan 0° dan lebih kecil dari batas tolerans maka *spreader* akan diatur posisinya dengan menggerakkan motor ACM yang terdapat pada *trolley*. Terdapat 4 motor ACM dimana 2 motor ACM menggerakkan 2 katrol sebagai aktuator dari *sirrah* satu dan 2 motor ACM lainnya menggerakkan 2 katrol sebagai aktuator dari *sirrah* dua. Posisi antara *sirrah* dan *beacon* dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 4. 32 Posisi Ideal antara *Sirrah* dan *Beacon*.

4.5 Sistem Kerja Kamera Pada *Spreader*

Terdapat 4 kamera IP yang terletak pada setiap sudut *spreader*. Dimana 4 kamera ini berfungsi sebagai pengganti mata untuk operator ROS. Kamera digunakan pada saat pergantian mode otomatis ke mode manual. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa ketika truk akan mengambil kontainer yang berada pada blok penyimpanan maka supir truk akan memberikan ID kontainer kepada operator ROS. Kemudian operator ROS akan menginputkan ID tersebut kedalam sistem TOS dan memerintahkan *crane* ASC yang sesuai dengan ID kontainer untuk mengeksekusinya. Pada saat *crane* mengambil kontainer di dalam blok penyimpanan, proses pengambilan tersebut dilakukan secara otomatis hingga *spreader* memasuki truk *area lane*. Setelah *spreader* berada pada truk *area lane* maka otomatis *spreader* akan turun hingga jarak 2m diatas *flatbed* truk, dan disinilah pergantian mode otomatis dan mode manual terjadi. Saat *spreader* telah turun dan jarak ketinggian antara truk dan *spreader* sebesar 2m maka kamera pada *spreader* akan otomatis hidup dan termonitor pada komputer ROS. Kendali diambil alih seluruhnya oleh operator ROS untuk meletakkan kontainer di atas *flatbed* truk dengan bantuan kamera yang menampilkan gambar setiap sudut-sudut *flatbed* wadah pembawa kontainer. Begitu pula jika ada kontainer yang dibawa oleh truk masuk kedalam penyimpanan blok maka *spreader* akan mengambilnya dalam mode manual yang dikendalikan oleh operator ROS hingga jarak ketinggian antara *spreader* dengan truk sebesar 2m, jika telah tercapai maka mode akan masuk kembali ke mode otomatis.

BAB V

KESIMPULAN

Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil kerja praktik yang telah dilaksanakan di bagian ASC PT Berkah Industri Mesin Angkat di Terminal Teluk Lamong.

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan berikut diperoleh dari hasil analisa penulis terkait sistem kerja *spreader* pada ASC dengan tujuan untuk membagikan ilmu kepada para pembaca maupun kepada teman-teman teknisi ASC PT BIMA.

1. *Laser Scanner* pada *spreader* merupakan sensor yang dikhususkan untuk menentukan jarak dan informasi suatu obyek dari target yang dituju, dimana dalam hal ini digunakan sebagai kontainer *position*.
2. *Sirrah* dan *Beacon* merupakan sensor yang dikhususkan untuk mendeteksi orientasi suatu benda berdasarkan gerakan ke segala arah atau adanya perubahan posisi dari titik awal.
3. Kamera pada *spreader* hanya berfungsi sebagai pengelihatn untuk operator ROS dalam meletakan kontainer di atas *flatbed* truk dan tidak ada data apapun yang diambil atau diolah oleh kamera tersebut.

5.2 Saran

Saran yang dapat penulis berikan dari pengamatan yang dilakukan adalah memanfaatkan kamera yang ada pada *spreader* untuk dapat meletakan kontainer secara otomatis diatas *fletbed truk*, dengan memanfaatkan teknologi *image processing*, sehingga tidak ada lagi campur tangan dari manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Afian Sukri Rahman, 2018. *Sebuah Teknologi Geospasial*. Available at: <http://alfiansukrirahman.blogspot.com/2012/12/lidar-light-detection-and-ranging.html>
- Astalog, 2018. *Mengapa Perdagangan Lewat Jalur Perairan Lebih Populer Daripada Darat*. Available at: <http://asuransimarineindo.com/?p=1575>
- BIMA, P., 2018. *TENTANG KAMI*. Available at: http://ptbima.id/page/view/1_tentang_kami
- CCTV MAN, 2018. *Kamera CCTV*. Available at: <http://cctvman.co.id/tipe-kamera-cctv/>
- Elton, S. K., Sardono, S. & Adi, K., 2016. Analisa Teknis dan Ekonomis Automation Stacking Crane di PT. Terminal Teluk Lamong PELINDO III. *Jurnal Teknik ITS Vol. 5, No. 2, (2016)*, p. 1.
- INDOTARA, 2018. *Gantry Crane*. Available at: <https://www.indotara.co.id/services/5/gantry-crane>
- Intelligence, S. s., 2018. *SICK*. Available at: <https://www.sick.com/ag/en/detection-and-ranging-solutions/2d-lidar-sensors/lms1xx/lms111-10100/p/p109842>
- Konecranes, 2015. *ASC Manual Book*, Finlandia: Konecranes.
- Lamong, T. T., 2018. *History*. Available at: <https://www.teluklamong.co.id/pages/history>
- SICK Sensor Intelligence, 2018. *SOPAS Engineering Tools*. Available at: <https://www.sick.com/in/en/sopas-engineering-tool-2018/p/p367244> [Diakses 25 Agustus 2018].
- Wikipedia, 2018. *Pelabuhan*. Available at: <https://id.wikipedia.org/wiki/Pelabuhan>
- Yusra, K., 2014. *Kamera Digital*. Available at: <http://daftarkameradigitalberkualitas.blogspot.com/2013/02/pengertian-kamera-dan-sejarah.html>