

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang solusi dari permasalahan yang diberikan dalam tugas kerja praktik yaitu tentang instalasi dan cara kerja dari penyambung *track* electric dan alat pemantau ketepatan rel. Penjelasan instalasi dan cara kerja sebagian dibantu dari desain 3d menggunakan software sketchup3D2016 dan hasil foto dilapangan.

PT.INKA memiliki total 5 buah Traverser, dengan nama sesuai nomer urutnya. Traverser yang dibahas oleh penulis adalah traverser3, dengan menggunakan sumber energi diesel yang dikonversi dengan generator menjadi energi listrik 220v. Traverser3 menghubungkan workshop perakitan gerbong dan workshop pengecatan gerbong. Traverser3 dapat dilihat pada gambar 4.1

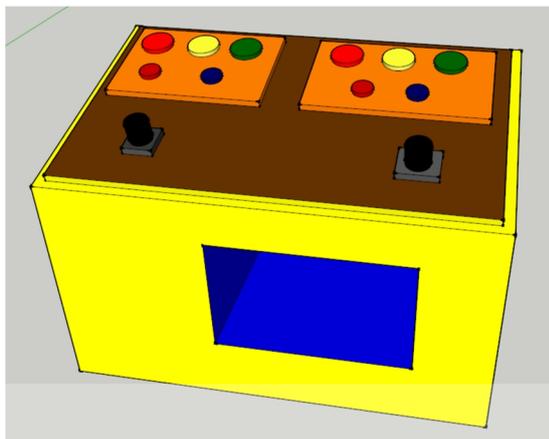


Gambar 4.1 Traverser3

#### 4.1 Instalasi *Dashboard* untuk Operator

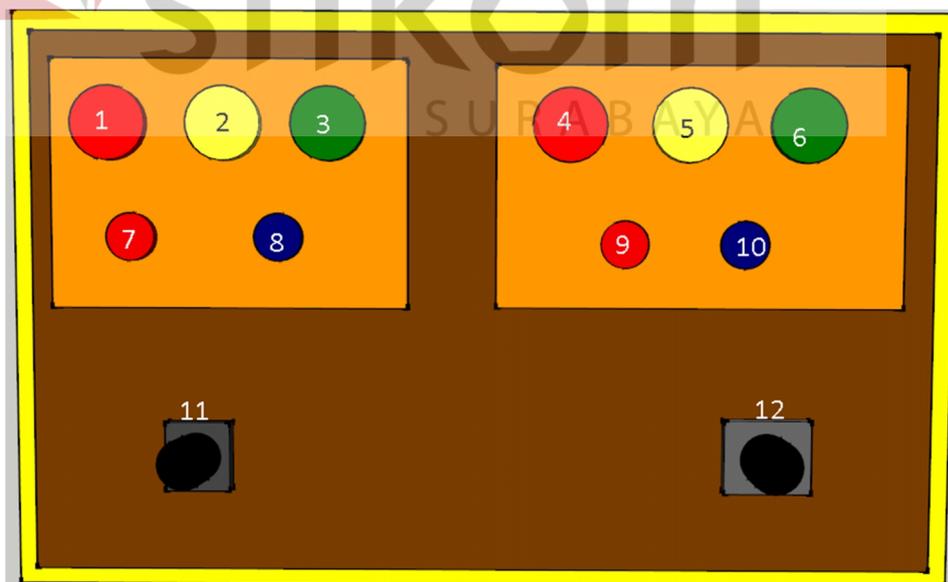
Pada ruang operator traverser akan dibuatkan sebuah dashboard, di dalam (Ruang berwarna biru dibawah panel) dashboard tersebut akan diletakan sebuah microcontroller pengendali alat penyambung *track* dan alat pemantau kelurusan rel. Diatas dashboard tersebut akan tersedia panel tombol untuk

mengendalikan penyambung *track* serta lampu (LED) untuk penanda kelurusan rel dan penanda status dari kondisi penyambung *track*. Rancangan bentuk dashboard akan terlihat seperti gambar 4.2 .



Gambar 4.2 Rancangan *Dashboard*

Rancangan panel *dashboard* dapat dilihat seperti pada gambar 4.3 .



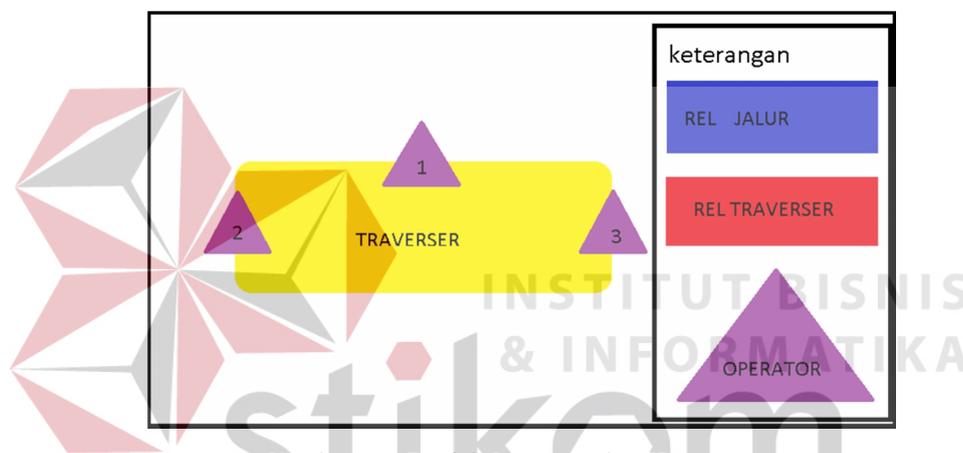
Gambar 4.3 Panel *Dashboard*

Keterangan dari gambar 4.3 adalah sebagai berikut :

1. LED merah, Indikator kondisi belum lurus untuk penyambung *track* sebelah kiri
2. LED Kuning, Indikator kondisi warning untuk penyambung *track* sebelah kiri
3. LED Hijau, Indikator kondisi Lurus untuk penyambung *track* sebelah kiri
4. LED merah, Indikator kondisi belum lurus untuk penyambung *track* sebelah kanan
5. LED Kuning, Indikator kondisi warning untuk penyambung *track* sebelah kanan
6. LED Hijau, Indikator kondisi Lurus untuk penyambung *track* sebelah kanan
7. LED Merah , Indikator untuk penyambung *track* sebelah kiri kondisi naik
8. LED Biru , Indikator untuk penyambung *track* sebelah kiri kondisi turun
9. LED Merah , Indikator untuk penyambung *track* sebelah kanan kondisi naik
10. LED Biru , Indikator untuk penyambung *track* sebelah kanan kondisi turun
11. Saklar *Push Button* , pada kondisi *normaly open* (NO), lampu LED merah nomor 7 hidup dan penyambung *track* sebelah kiri dalam kondisi naik. Pada kondisi *normaly close* (NC), lampu LED biru nomor 8 akan hidup dan penyambung *track* sebelah kiri dalam kondisi turun
12. Saklar *Push Button* , pada kondisi *normaly open* (NO), lampu LED merah nomor 9 hidup dan penyambung *track* sebelah kanan dalam kondisi naik. Pada kondisi *normaly close* (NC), lampu LED biru nomor 10 akan hidup dan penyambung *track* sebelah kanan dalam kondisi turun

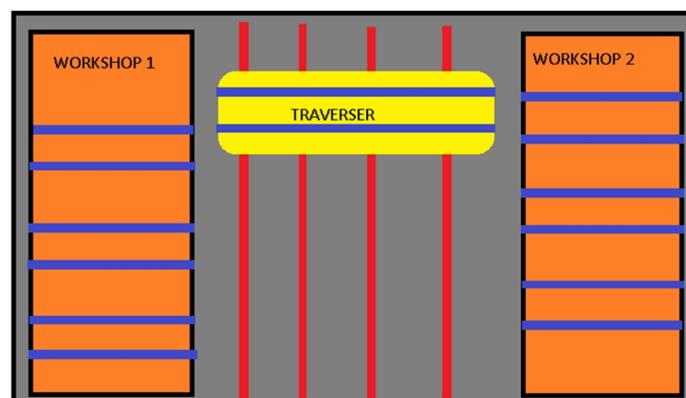
## 4.2 Instalasi Pemantau Ketepatan Rel Pada Traverser

Alat pemantau ketepatan rel berfungsi untuk memudahkan operator traverser untuk mengetahui sambungan rel yang ada pada traverser sudah lurus dengan rel yang terhubung pada jalur workshop tertentu. Saat ini kondisi pengoperasian traverser di PT.INKA membutuhkan 2 sampai 3 operator, 1 operator pengendali dan 2 operator penyambung *track* sekaligus pemantau ketepatan kelurusan rel. Posisi operator traverser dan layout pergerakan traverser dapat dilihat pada sketsa seperti gambar 4.4 dan gambar 4.5.



Gambar 4.4 Posisi Operator dan Keterangan

Operator pengendali adalah nomer 1, operator alat penyambung *track* adalah nomer 2 dan 3



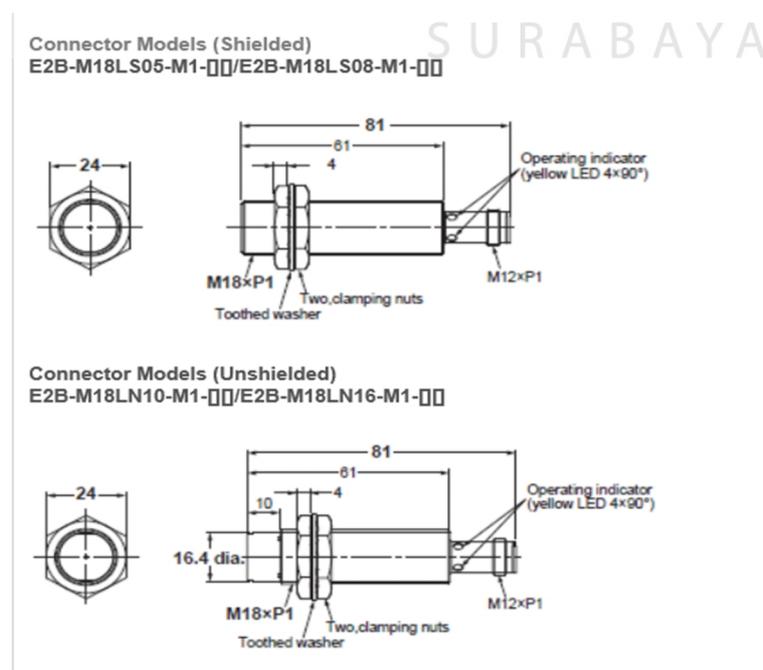
Gambar 4.5 Layout Pergerakan Traverser

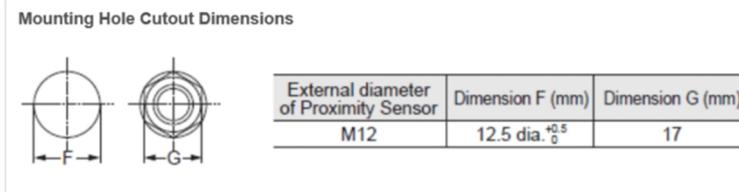
Keterangan warna pada gambar 4.4 ada pada gambar 4.5 .

Oleh karena itu traverser tersebut cukup sulit bila hanya dioperasikan oleh satu orang saja, dikarenakan tempat operator pengendali cukup jauh dan hampir tidak bisa untuk melihat kelurusan rel pada traversernya, dibutuhkan sebuah cara untuk menggantikan tugas 2 operator lainnya tersebut, caranya adalah memasang sensor proximity pada traverser di bagian tertentu dan menanamkan logam yang dapat dideteksi oleh sensor tersebut di lintasan traverser.

#### 4.2.1 Penempatan sensor *Proximity* pada Traverser

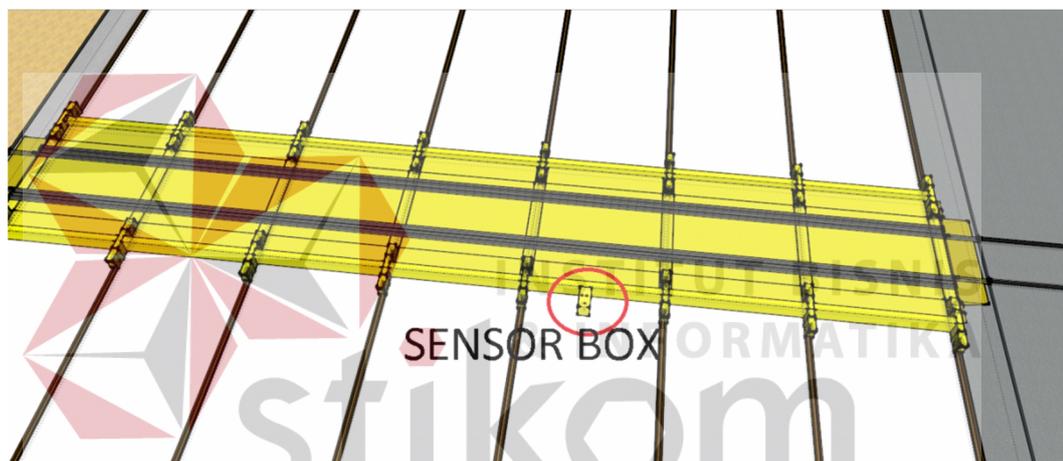
Prinsip kerja dari *proximity inductive* adalah apabila ada tegangan sumber maka osilator yang ada pada *proximity* akan membangkitkan medan magnet dengan frekuensi tinggi. Jika sebuah benda logam di dekatkan pada permukaan sensor maka medan magnet akan berubah. Perubahan pada osilator ini akan dideteksi sensor sebagai sinyal adanya objek. Dimensi sensor beserta keterangannya dapat dilihat pada gambar 4.6 .



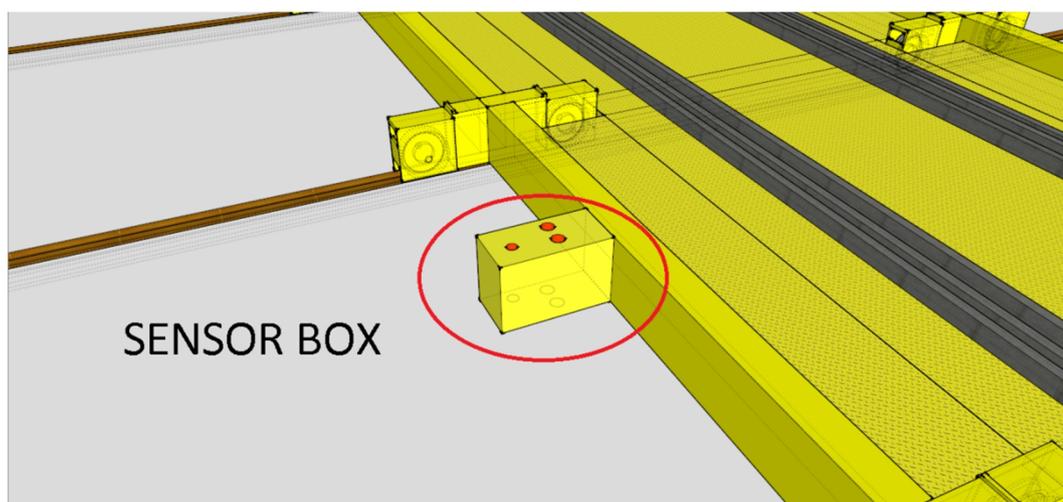


Gambar 4.6 Dimensi Sensor

Rancangan penempatan sensor *proximity* pada bagian traverser akan diletakan disebuah box, rencana posisi sensor box pada traverser3 dapat dilihat pada gambar 4.7 dan pada kasat mata dekat dapat dilihat pada gambar 4.8 .

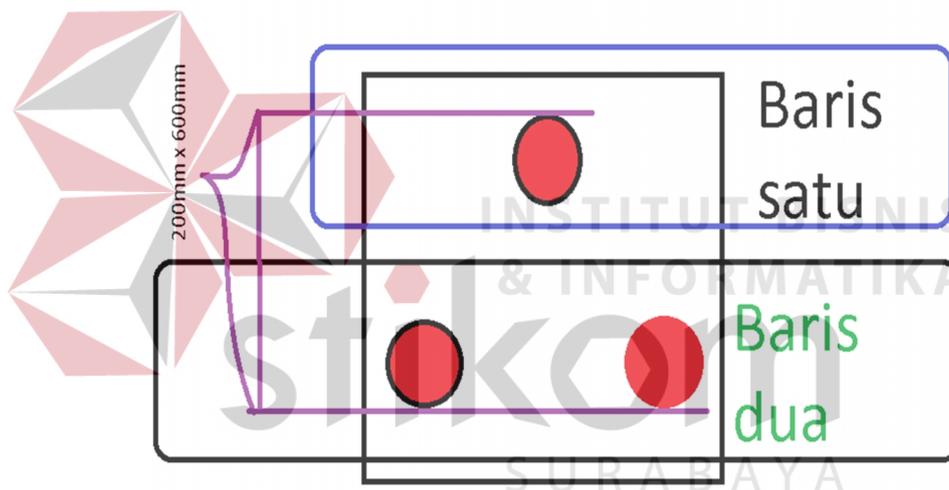


Gambar 4.7 Rencana Posisi Sensor box



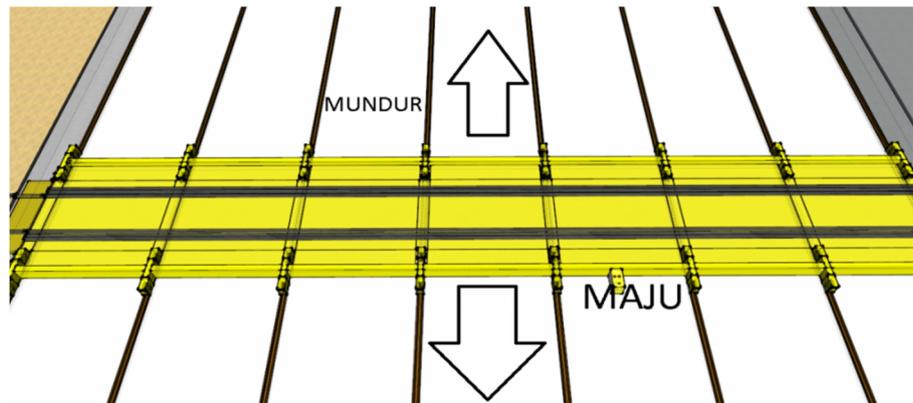
Gambar 4.8 . Letak Sensor Box Dengan Kasat Mata Dekat

Pada traverser akan dipasang dua buah sensor box, satu pemantau ketepatan rel untuk workshop sebelah kanan dan kiri untuk pemantau rel menuju workshop sebelah kiri. Dalam satu buah sensor box terdapat tiga buah sensor proximity, baris pertama terdapat satu buah sensor dan baris berikutnya dua buah. Jarak sensor baris satu dan dua adalah 400mm. Traverser berjalan dua arah, arah maju dan arah mundur. Pada saat traverser berjalan maju sensor pada baris pertama akan menjadi sensor untuk mendeteksi warning dan sensor baris kedua akan menjadi penanda bahwa traverser sudah lurus dengan sambungan rel menuju workshop. Posisi sensor proximity dalam sensor box dijelaskan pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 . Sensor Box (tanda merah adalah sensor *proximity*)

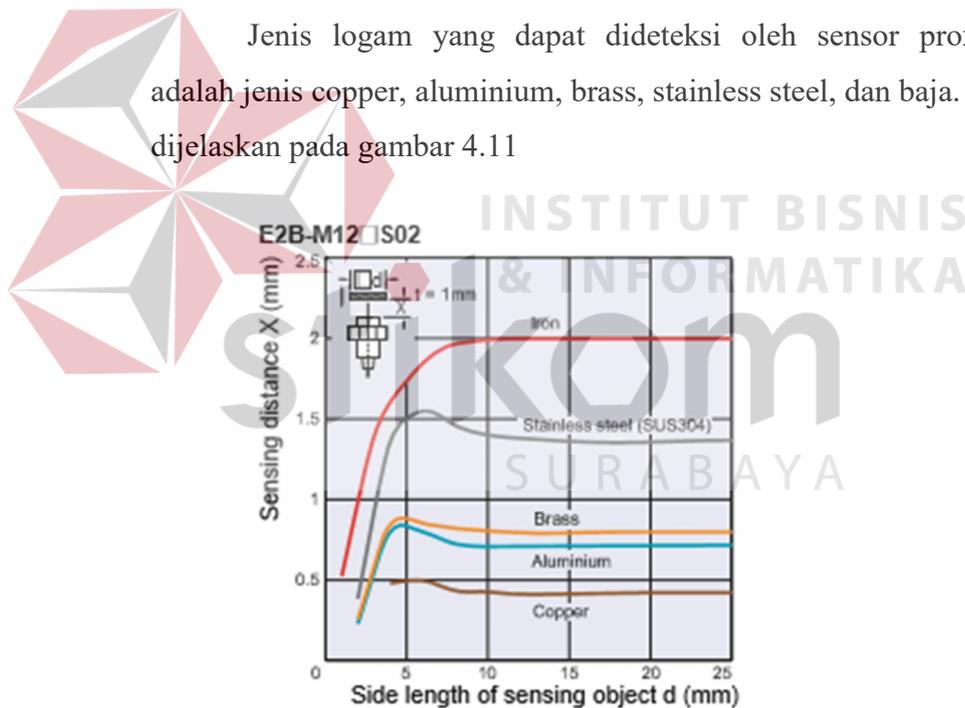
Pada saat traverser berjalan mundur sensor pada baris kedua akan menjadi pendeteksi warning dan sensor baris pertama akan menjadi penanda bahwa traverser sudah lurus dengan sambungan rel menuju workshop. Arah gerak Traverser dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10. Arah Gerakan Traverser

#### 4.2.2 Penempatan Logam Pada Lintasan Traverser

Jenis logam yang dapat dideteksi oleh sensor proximity adalah jenis copper, aluminium, brass, stainless steel, dan baja. Dapat dijelaskan pada gambar 4.11



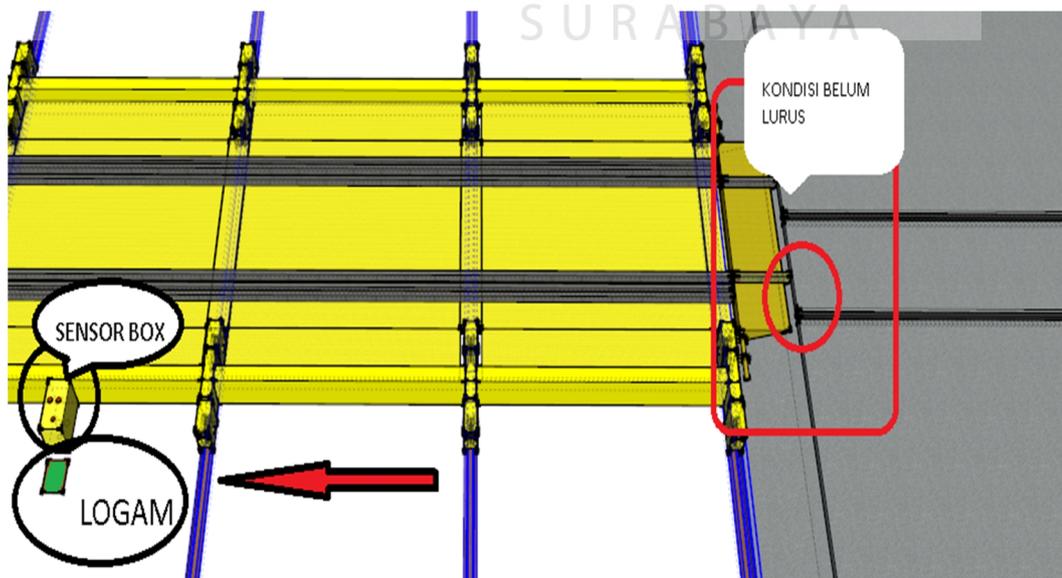
Gambar 4.11 Jenis Logam yang Dapat Dideteksi oleh Sensor Proximity

Logam yang akan ditanam di lintasan traverser adalah logam baja, dari gambar 4.11 diatas kita ketahui bahwa baja memiliki keunggulan dalam kestabilan dan akan memudahkan pendeteksian sensor dibanding dengan jenis logam lainnya

Penanaman logam harus tepat dan presisi agar alat pemantau ketepatan bekerja optimal. Dimensi logam sama dengan dimensi jarak terluar antara sensor baris 1 dan baris 2 yaitu 400mm (dapat dilihat pada gambar 4.9), dengan dimensi sensor box adalah 600mm x 600mm. Pada saat sensor box berada diatas logam, maka saat itulah sambungan rel antara traverser dan workshop harus lurus.

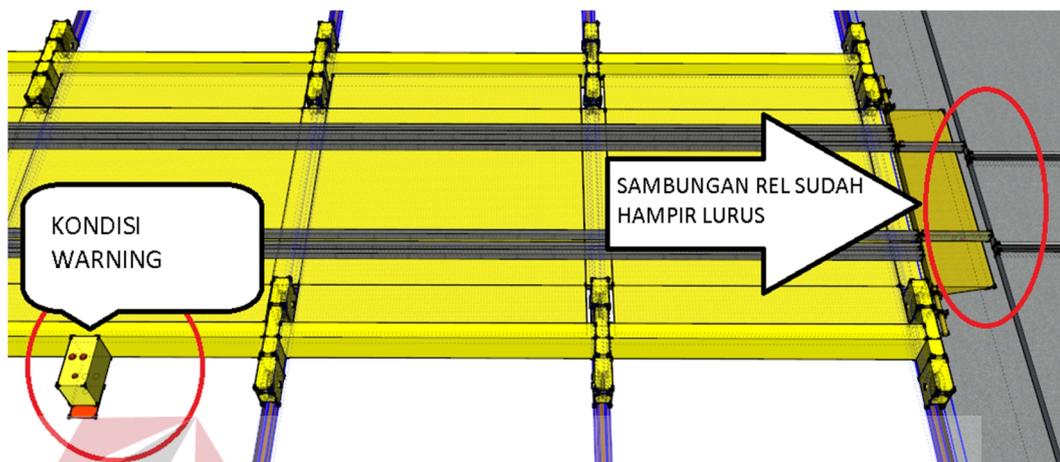
Kondisinya sebagai berikut :

- Kondisi Belum Lurus adalah ketika sensor box belum berada diatas logam.(lihat gambar 4.12).dan sensor mengirimkan data pada microcontroller untuk menyalakan LED merah, memberitahukan bahwa sambungan belum lurus.
- Kondisi warning adalah ketika hanya salah satu baris saja pada sensor box mendeteksi logam dibawahnya.(lihat gambar 4.9.b)
- Kondisi lurus adalah ketika keseluruhan sensor box berada tepat diatas logam yang ditanam pada lintasan traverser (lihat gambar 4.9.c)



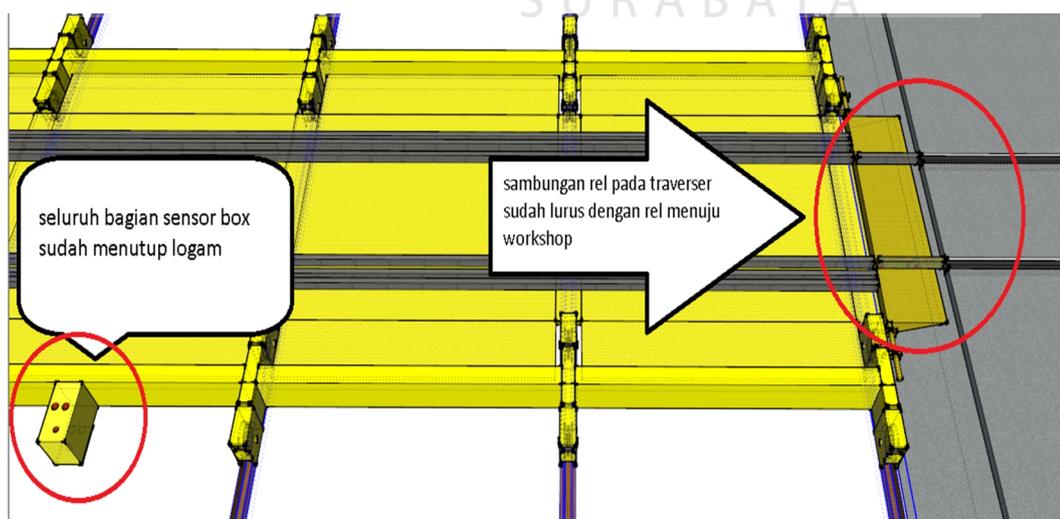
Gambar 4.12 Kondisi Sambungan Rel Belum Lurus

Pada saat kondisi warning, saat itulah operator traverser mulai memperlambat kecepatan dan bersiap untuk berhenti. Kondisi warning adalah seperti gambar 4.13



4.13 Kondisi Sambungan Hampir Lurus

Pada saat kondisi warning, baris sensor yang mendeteksi logam akan mengirimkan data ke microcontroller untuk memberitahukan operator melalui tanda LED kuning pada dashboard yang menyala bahwa kondisi sambungan rel hampir lurus.



Gambar 4.14 Kondisi Sambungan Lurus

Pada saat kondisi lurus, kedua baris sensor mendeteksi logam yang berada dibawah, dengan kata lain keseluruhan sensor box sudah berada diatas logam yang ditanam. Sensor box yang mendeteksi semua logam yang ada dibawahnya akan mengirimkan data ke microcontroller untuk menyalakan lampu LED hijau, memberitahukan operator bahwa kondisi sambungan rel sudah lurus dan operator akan mengetahui saat itulah waktu yang tepat untuk memberhentikan traverser. Kondisi lurus dapat dilihat pada gambar 4.14 .

Disetiap jalur yang dihubungkan oleh traverser harus ditanam logam seperti cara serupa yang telah dijelaskan. Maka dari itu lintasan traverser3 harus tertanam logam sebanyak jumlah workshop.

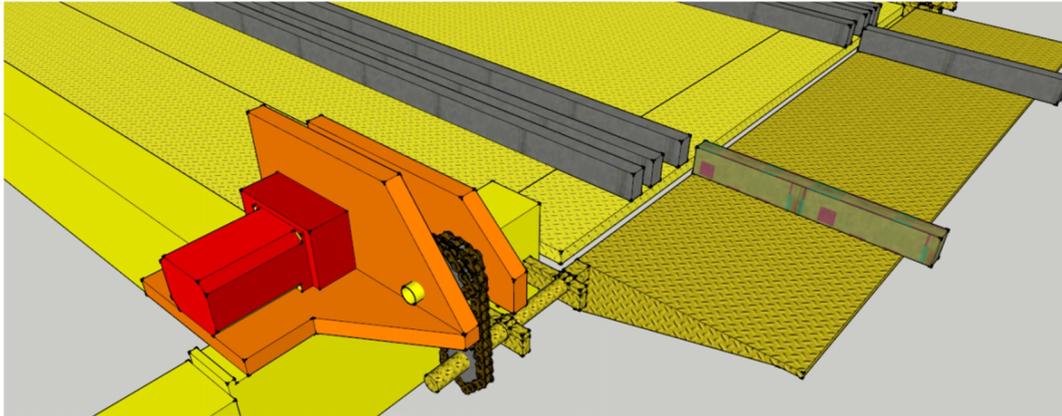
### 4.3 Instalasi Penyambung *Track Electric*

Penyambung *track* pada traverser3 pada saat tulisan ini dibuat, masih menggunakan cara manual, yaitu dengan bantuan *Chain Block* yang dioperasikan tersendiri dan terpisah dengan operator penggerak traverser.

Untuk membuat penyambung *track* bisa dioperasikan secara electric, setiap penyambung *track* membutuhkan satu buah motor DC bertegangan 220v , dibantu dengan rancangan Gear dan Rantai yang sesuai sebagai pendukung, dan 2 buah *limit switch* untuk membatasi gerakan penyambung *track* tersebut. .

#### 4.3.1 Pemasangan Motor dan Rancangan Pendukung

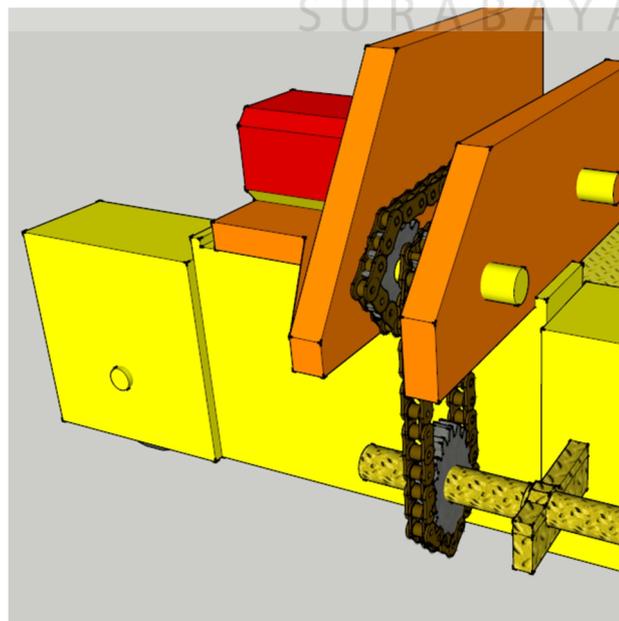
Rancangan mekanik untuk penyambung *track* dapat dilihat pada gambar 4.15



Gambar 4.15 Motor dc 220v (objek merah disertai dudukan motor warna oranye)

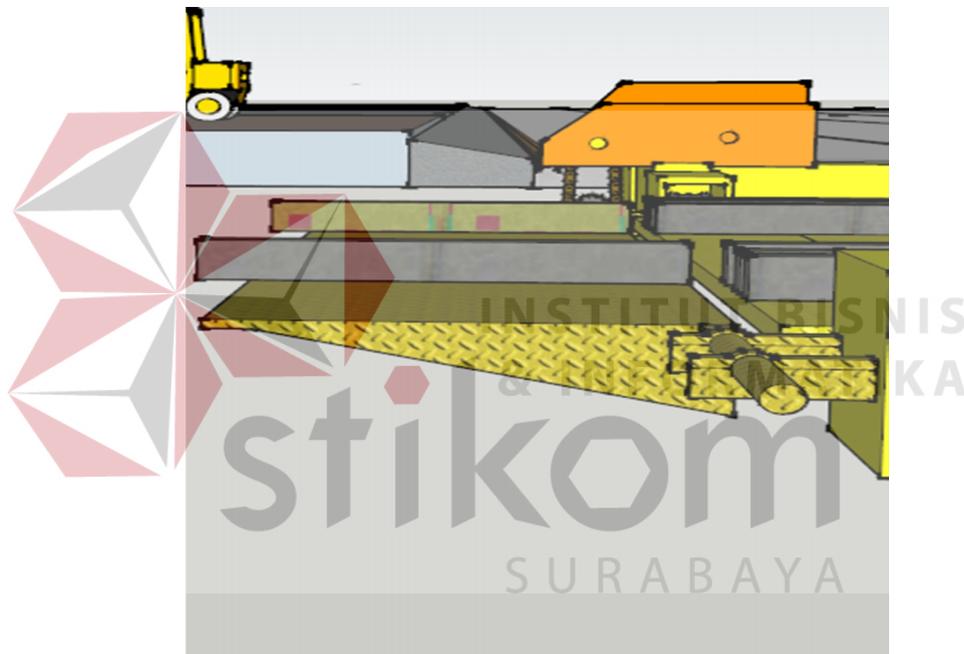
*Chain Block* akan digantikan dengan motor dc 220v dan sebagai penggerak, dibantu oleh mekanika dudukan motor, gear dan rantai (*lihat gambar 4.15*)

Menggunakan 3 buah gear, 2 gear diantaranya berukuran sama besar yaitu 150mm, dan 1 gear lainnya dengan ukuran 100mm. Dua buah rantai disusun seperti gambar 4.16



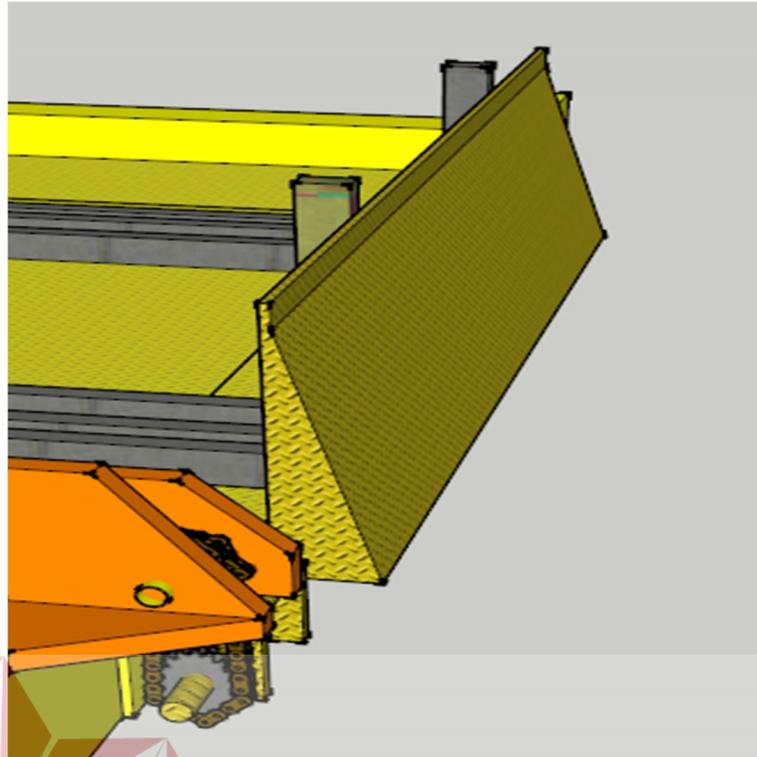
Gambar 4.16 Rancangan Rantai dan Gear Pada Motor

Secara teknis, ketika motor berputar searah jarum jam, maka penyambung *track* akan bergerak naik, dan jika motor berputar berlawanan, maka penyambung *track* akan bergerak turun. *Limit switch* akan ditempatkan pada bagian yang sesuai ketika penyambung *track* dalam kondisi naik sempurna dan turun sempurna untuk membatasi gerak penyambung *track* tersebut. Kondisi turun dapat dilihat pada gambar 4.17 dan kondisi naik dapat dilihat pada gambar 4.18 .



Gambar 4.17 Kondisi Turun Sempurna

*Limit switch* pada kondisi turun sempurna akan mengirimkan data pada microcontroller, jika *limit switch* dalam kondisi *normaly open* (NO), lampu LED biru (nomor 8 untuk sebelah kiri atau nomor 10 untuk sebelah kanan) akan hidup menandakan ke operator bahwa penyambung *track* sudah dalam kondisi turun. Jika *limit switch* dalam kondisi *normaly close* (NC) lampu LED biru akan mati.



Gambar 4.18 Kondisi Naik Sempurna

*Limit switch* pada kondisi naik sempurna akan mengirimkan data pada microcontroller, jika *limit switch* dalam kondisi *normaly open* (NO), lampu LED merah (nomor 7 untuk sebelah kiri atau nomor 9 untuk sebelah kanan) akan hidup menandakan ke operator bahwa penyambung *track* sudah dalam kondisi naik. Jika *limit switch* dalam kondisi *normaly close* (NC) lampu LED merah akan mati.