

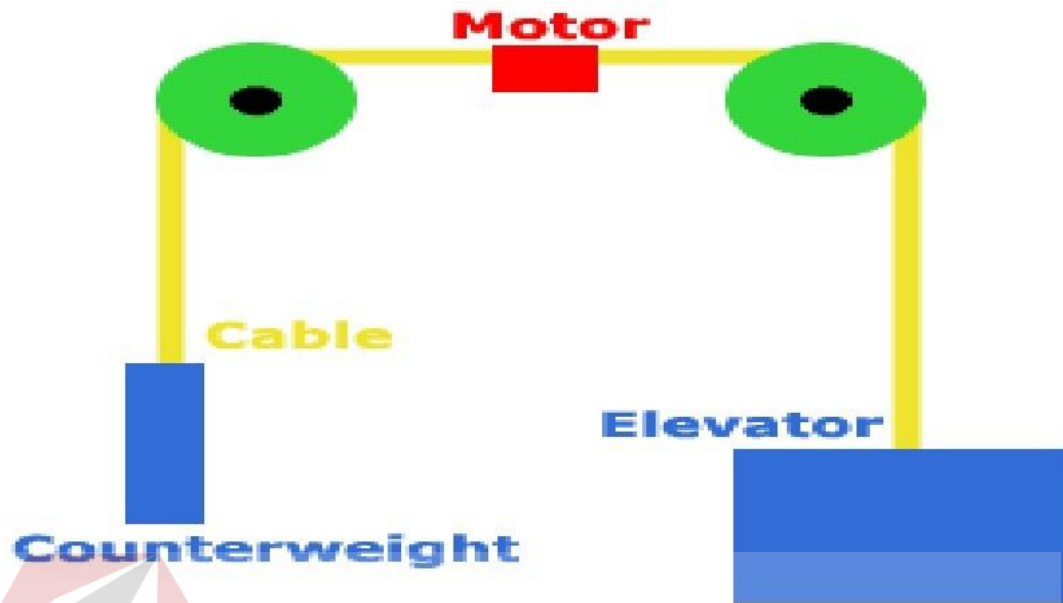
BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Prinsip Kerja

Pada dasarnya prinsip kerja lift menyerupai seperti konsep timbangan konvensional hanya saja dengan bentuk, ruang dan kondisi yang berbeda. Jika pada timbangan terdapat benda sebagai objek yang akan ditimbang dengan pemberat sebagai indikator keseimbangannya, maka pada lift kereta elevator berperan sebagai objek yang nanti berisi penumpang dan *counterweight* sebagai pemberatnya. Serta jika pada timbangan terdapat titik tengah antara objek timbangan dengan pemberat, maka pada lift terdapat pula titik tengah tetapi berupa mesin yang menggerakkan kereta dan *counterweight*. Bedanya antara prinsip lift dengan konsep timbangan adalah jika pada timbangan beban pemberat disesuaikan dengan objek timbang, maka untuk lift beban pemberatnya (*counterweight*) tetap sedangkan kereta elevator beratnya berubah-ubah. Oleh karena itu digunakan mesin sebagai pengatur agar lift dapat bergerak naik turun dengan kecepatan tetap dan dapat berhenti meskipun berat dari kereta dan *counterweight* berbeda.

Ketika kereta elevator bergerak naik, maka mesin berputar menarik kereta elevator dan menggunakan *counterweight* sebagai beban penariknya. Sedangkan ketika kereta elevator bergerak turun, maka mesin berputar menarik *counterweight* dan menyeimbangkan laju dari kereta elevator.



Gambar 4.1 Prinsip Kerja Lift

4.2 Instalasi Lift

Proses instalasi lift diawali dengan mempersiapkan ruangan pit. Dilakukan pengukuran dari dimensi ruangan pit untuk menentukan jarak antara dinding ke rel utama dan ke rel *counterweight*. Lalu pemasangan kawat *plumb* sebagai tolak ukur untuk rel kereta utama agar rel utama lurus sehingga nantinya kereta elevator bisa berjalan dengan baik dan terakhir pemasangan sensor *level* untuk indikator lift berhenti tepat di pintu lantai. Proses instalasi lift haruslah mengikuti buku petunjuk pemasangan yang telah dikeluarkan oleh KONE. Adapun urutan dan prosesnya sebagai berikut :

4.2.1. Pemasangan *Plumb*

Lift adalah angkutan transportasi vertikal yang memindahkan barang atau orang dari bawah ke atas dan sebaliknya. Maka dari itu tingkat ketepatan pengukuran merupakan kunci dari kelancaran laju dari lift. Agar lift bergerak dengan lancar maka setiap pemasangan komponen yang berhubungan dengan pergerakan lift harus dipasang dengan tepat dan sesuai pengukuran. Toleransi dari pengukurannya antara 0,5 – 1 mm. Salah satu komponen yang penting agar lift berjalan dengan baik adalah *plumb*. *Plumb* adalah kawat yang dibentangkan secara vertikal mulai dari atas lorong lift hingga pit bawah. *Plumb* berfungsi sebagai tolak ukur rel utama dan rel *counterweight*. *Plumb* dipasang dengan tujuan agar rel utama dan rel *counterweight* benar-benar lurus dan sejajar antar rel yang kanan maupun yang kiri.

Pemasangan *plumb* dimulai dengan meletakkan *templetee* secara terbalik di tanah dan di posisi yang tepat. Dilanjutkan dengan menurunkan bandul pemberat menggunakan pit luar sekitar 1,5mm dengan menggunakan beban ringan. Kemudian mengikat *plumb line* dengan pengaman.

Plumb juga digunakan untuk mengukur kelurusan pintu lantai. Dalam hal ini, *plumb* digunakan untuk mengukur kelurusan antara pintu satu dengan pintu yang lainnya sehingga nantinya jarak antara pintu lift dengan pintu lantai tidak terlalu jauh dan sama.

4.2.2. Pemasangan Rel Utama dan Rel *Counterweight*

Setelah *plumb* terpasang dengan baik, selanjutnya rel utama dipasang mengikuti kawat *plumb* yang tentunya pengukurannya mengikuti buku panduan

pemasangan dengan jarak tertentu. Panjang dari rel utama kurang lebih 5 meter. Rel utama disambung di tiap ujungnya dengan lempeng besi yang telah disesuaikan (*fishplate*). Agar rel utama tidak bergerak-gerak maka rel utama dikunci ke dinding ataupun baja bangunan dengan plat besi yang disebut *bracket* dengan jarak yang telah diperhitungkan.

Proses pemasangan rel utama diawali dengan pemasangan *bracket* dinding. *Bracket* berfungsi untuk mengunci rel utama ke dinding agar nantinya rel utama tidak bergerak. Ketika memasang *bracket* ke dinding harus diperhatikan kelurusan *bracket* baik secara vertikal maupun horizontal. Setelah itu untuk rel utama pertama, harus dipasang *jack bolt* pada pit sebagai penahan bawah rel utama. Setelah itu dilanjutkan pengukuran menggunakan *aligner*. Pertama *aligner* dipasang lalu direkatkan pada rel utama dengan klep yang ada pada *aligner* dengan memperhatikan jarak antar rel utama dan memastikan kelurusan *aligner* dengan *waterpass*. Setelah *aligner* terpasang dengan benar, kemudian baut-baut pada *bracket* dikencangkan.

Setelah rel utama yang pertama terpasang maka diteruskan memasang rel untuk *counterweight*. Proses pemasangan rel *counterweight* sama halnya dengan memasang rel utama, baik urutan dan langkah-langkahnya. Setelah rel utama dan rel *counterweight* yang pertama terpasang, lalu dilanjutkan dengan memasang dudukan untuk *buffer counterweight* pada pit. Fungsi *buffer counterweight* nantinya sebagai pengaman agar *counterweight* tidak terpentil hingga menghantam pit ketika terjadi *over speed* yang menyebabkan *counterweight* melaju menabrak pit.

Selanjutnya adalah pemasangan rel utama dan rel *counterweight* kedua dan seterusnya. Yang pertama dilakukan adalah memeriksa dan membersihkan ujung dari

kedua rel dan *fishplates* dari debu metal atau kotoran lainnya. Kemudian menaikkan rel utama terlebih dahulu. Dilanjutkan dengan membersihkan ujung bawah dari rel utama yang baru dinaikkan kemudian menempatkan rel utama tepat di atas rel utama yang sebelumnya dengan menyambungkan tonjolan yang ada pada rel utama bawah dengan lubang yang ada pada rel utama atas dengan *fishplates*. Setelah *fishplates* terpasang maka dilakukan pengukuran secara vertikal terhadap rel utama yang baru disambung menggunakan *waterpass*. Jika *waterpass* vertikal telah berada di titik tengah, maka baut *fishplates* dikencangkan sekuat mungkin. Hal yang sama dilakukan terhadap rel *counterweight*.

Setelah rel utama pertama dan kedua telah terpasang, maka diteruskan dengan memasang *bracket*. Untuk jarak antar *bracket* rel utama mengikuti dari buku panduan pemasangan. Pemasangan *bracket* haruslah sejajar dan lurus. Setiap pemasangan *bracket* haruslah mengukur jarak antara dinding dengan rel utama dan jarak antar rel utama. Untuk mengukur jarak antar rel utama tetap menggunakan *aligner*. Ketika memasang *bracket* harus diukur kesejajaran dan kelurusan *bracket* menggunakan *waterpass*, begitu juga dengan *aligner* harus diukur horisontalnya dengan *waterpass*. Hal yang sama dilakukan ketika memasang rel *counterweight* kedua dan seterusnya. Apabila rel *counterweight* kedua telah terpasang, maka tahap selanjutnya adalah pemasangan *counterweight* yang dilanjutkan dengan pemasangan rel *counterweight* ketiga dan seterusnya.

4.2.3. Instalasi Sling Kereta Elevator

A. *Guide shoes* selama instalasi

Selama instalasi kereta elevator, ada 3 alternatif pengaturan *guide shoes*. Pemilihan alternatif disesuaikan dengan keperluan lokasi dan pengiriman perangkat.

Alternatif tersebut yakni :

1. Memasang badan *roller guide shoes* dengan memasukkan nilon.
2. Memasang *sleeding guide shoes* sementara.
3. Memasang pembersih *guide shoes* dengan *sliding insert*.

Dalam proyek di Apartemen Puncak Bukit Golf, alternatif yang digunakan adalah memasang *sleeding guide shoes* sementara.



Gambar 4.2 Bentuk Asli *Sleeding Guide Shoes*

B. Persiapan

Dalam tahap persiapan, hal pertama yang dilakukan adalah memasang *steger* pada bagian belakang dari elevator *shaft* di lantai dasar. Lalu mengangkat bagian-bagian dari kereta elevator ke pintu lantai. Setelah itu memasang plat *buffer* ke dasar *beam*.

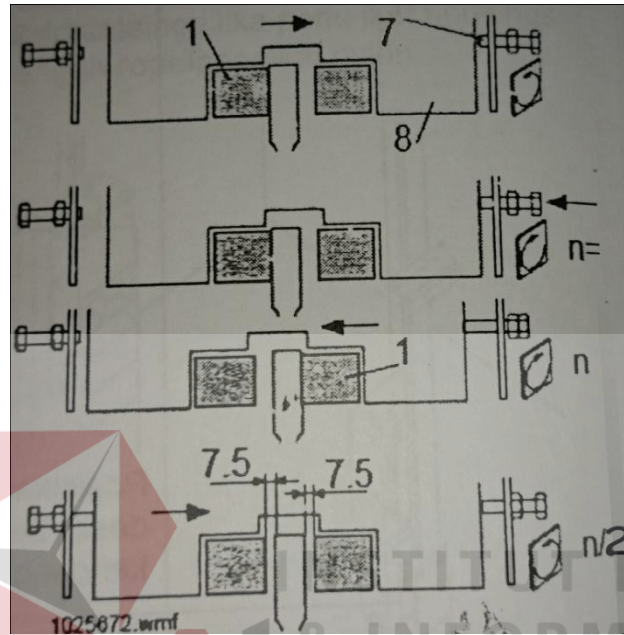
C. *Safety gear* dan dasar *beam*

1. Instalasi dasar *beam*

Yang dilakukan pertama adalah melepas *buffer* kereta elevator untuk sementara. Lalu memposisikan blok *safety gear* pada rel utama. Lalu meletakkan *bottom beam* di antara rel utama. Setelah *bottom beam* selesai diletakkan, selanjutnya menurunkan sling *bottom beam* di atas blok *safety gear*. Dilanjutkan dengan mengembalikan *buffer* kereta elevator pada posisi semula. Setelah selesai, badan *guide shoes* diposisikan di bawah blok *safety gear* tanpa *rollers*. Langkah selanjutnya adalah menyelaraskan *safety gear* dan badan *guide shoes* ke rel utama. Tahap penyelarassannya sebagai berikut :

- a) Dorong rumah (8) sampai salah satu rahang (1) menempel terhadap rel panduan. Pengesetan baut (7) tidak harus menyentuh rumah *safety gear* pada tahap ini.
- b) Hitung putaran dari ketika saat set baut menyentuh rumah sampai rahang kedua menempel terhadap rel panduan.

- c) Lepaskan baut pengeset dengan memutar setengah ($= n/2$). Baut di set dengan berlawanan dan kencangkan dengan mur pengunci. Lalu mengatur keparalelan dari *safety gear housing*.



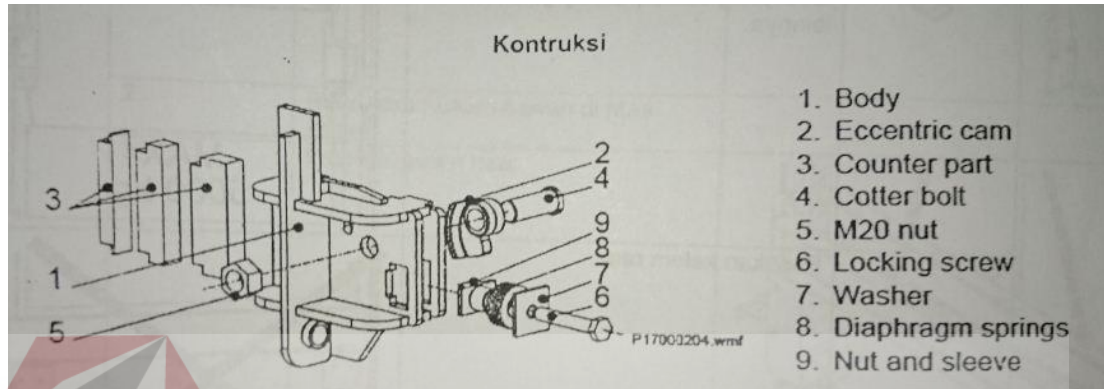
Gambar 4.3 Tahap Penyelarasan

Setelah tahap penyelarasan selesai, selanjutnya memeriksa kesejajaran *guide shoes* dan mengencangkan semua baut lalu mengangkat dasar *beam* dan memasang *safety gear*.

2. Penggunaan klem *guide*

Pertama-tama memilih *counter part* yang tepat untuk *guide rail T*. Kemudian meletakkan *counter part* pada tempatnya. Membuka *eccentric cam* dan pasang klem instalasi pada rel utama dan kencangkan *locking screw*. Terakhir

memasang klem kedua sejajar dengan klem pertama dan meluruskannya dengan *waterpass* jika diperlukan. Lalu memastikan bahwa klem kanan dan kiri benar-benar telah rata selevel agar tidak mempengaruhi proses laju dari kereta elevator.



Gambar 4.4 Kontruksi Klem *Guide*

3. Peletakan *beam* bawah di atas klem

Setelah klem terpasang dan telah benar-benar lurus sejajar, maka selanjutnya adalah meleteakkan *beam* bawah diatas klem. Sebelumnya, *safety gear* telah dilepas terlebih dahulu. Lalu meletakkan *beam* bawah diatas klem. Dan terakhir memeriksa kelurusan dan kerataan *beam* bawah.

4. Pemeriksaan dan pengaturan *synchronization*

Tahap terakhir adalah pemeriksaan dan pengaturan *synchronization*. Pertama memeriksa kontak *safety gear* telah berfungsi atau belum lalu memasang kembali *safety gear*.

D. *Uprights*

Setelah klem *guide* dan *beam* bawah telah terpasang, maka selanjutnya adalah memasang *uprights*. Bagian bawah *uprights* dipasang pada *beam* bawah. Jika telah berada pada posisi yang tepat, maka *uprights* dibaut pada *beam* bawah tetapi tidak terlalu kencang. Apabila diperlukan, maka ketika memasang *uprights* secara vertikal menggunakan bantuan *waterpass*.

E. Sling kereta elevator *beam* atas

Setelah *uprights* terpasang, maka sling kereta elevator *beam* atas dipasang di atas *uprights*. Ketika memasang sling kereta elevator *beam* atas, maka posisi dari *uprights* tidak boleh berubah dan tetap vertikal.

F. Menyejajarkan sling dan memasang bagian atas *guide shoes*

Sebelum menyejajarkan, maka *rollers* dari *roller guide shoes* harus dilepas terlebih dahulu. Selanjutnya memposisikan lekukan “V” di bagian atas *uprights* ke tengah rel utama. Selanjutnya mengencangkan baut pada *uprights* dan meletakkan badan *roller guide shoes* pada bagian atas kereta elevator sling *beam* atas. Selanjutnya men-set *encoder* samping (A) agar celah dalam *uprights* berada pada bagian tengah rel utama. Terakhir mengencangkan pengikat pelat *protection* dan melepaskan mata baut dari dasar *beam* dan sling kereta elevator *beam* atas.

4.2.4. Pemasangan Sangkar

Dalam proses ini bagian-bagian yang dipasang adalah dinding, panel dinding, elemen lantai, tangga dan *kick plates*. Pertama adalah memasang dinding, lalu panel dinding dan elemen lantai. Selanjutnya memasang modul sudut menggunakan empat pegas. Tetapi sebelumnya baut yang berada pada sudut atas dilepas terlebih dulu untuk memasang modul sudut. Ketika telah terpasang, baut dikembalikan ke posisi semula.

Kemudian memeriksa apakah sangkar benar-benar vertikal (90°) dengan menggunakan *waterpass*. Setelah semua terpasang, selanjutnya mengukur dimensi silang dari sangkar. Selisih dari dimensi silang tidak boleh dari 2mm. Jika pengukuran telah benar, maka baut-baut yang ada pada sangkar dikencangkan sekuat mungkin.

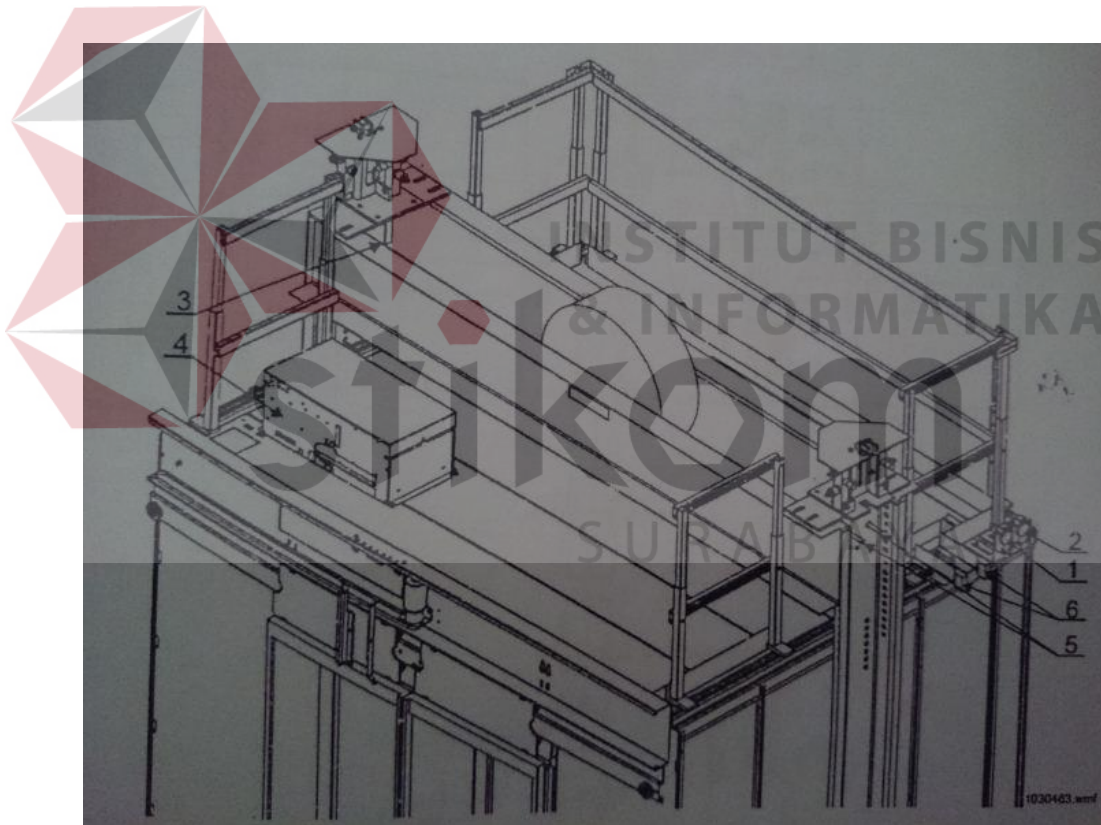
Tahap berikutnya memeriksa dimensi ketinggian lubang pintu (HH). Jarak antara lapisan lantai terakhir dan jendela panel adalah $HH + 4\text{mm}$. Jika lapisan terakhir lantai tidak ada, maka jaraknya haruslah $HH + 4\text{mm} + SS$, dengan jarak maksimal $HH + 34\text{mm}$. Selanjutnya mengukur dimensi lebar lubang pintu (LL) apakah sama antara ujung bawah hingga atas dari dinding depan. Terakhir memeriksa dimensi silang dari lubang pintu dengan selisih maksimal 2mm. Setelah semua sesuai, selanjutnya mengencangkan semua baut. Terakhir pemasangan tangga pendukung dan *kick plates* untuk atap sangkar. Ketinggian dari tangga pendukung adalah 1100mm.

4.2.5. Pemasangan Listrik di Sangkar

A. Susunan atap sangkar

Bagian-bagian dari atap sangkar antara lain :

1. *Final limit switch*
2. *Service limit switch* (hanya di Hong Kong)
3. Posisi *encoder*
4. *Box maintenance*
5. *Switches magnet*
6. Magnet ETS-L

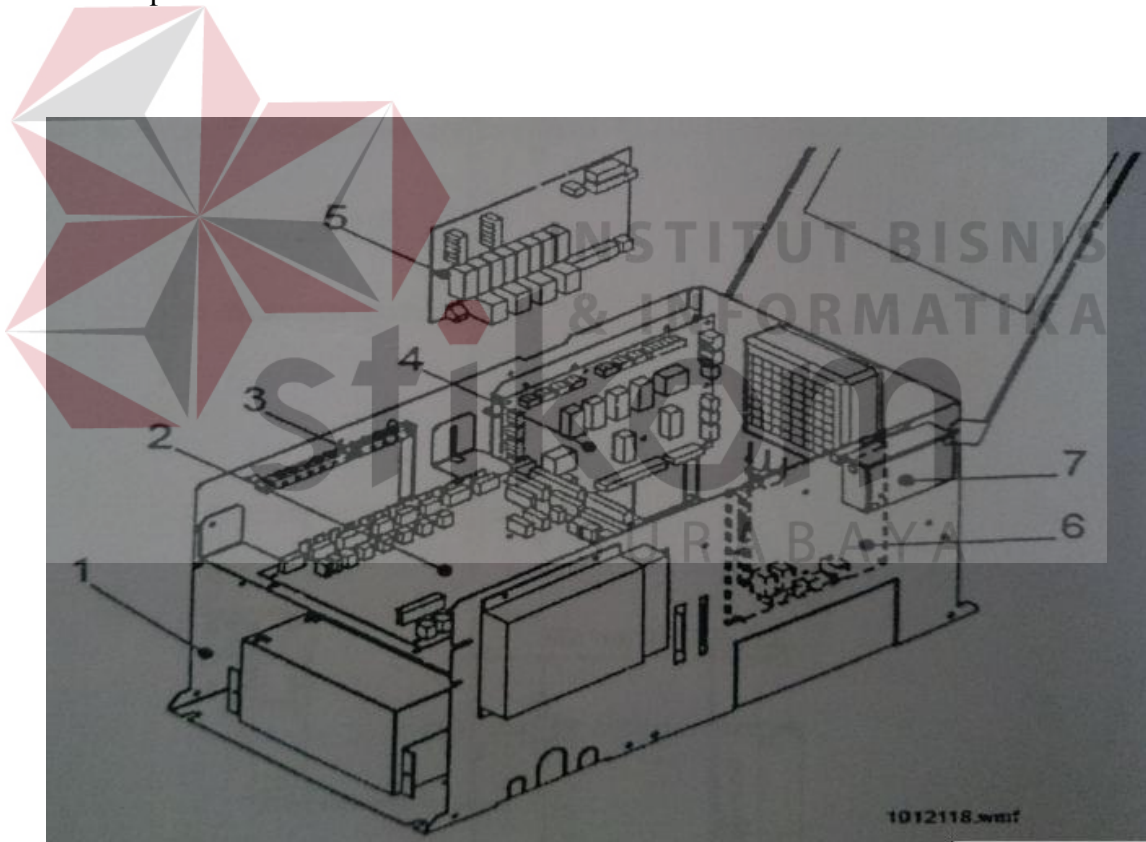


Gambar 4.5 Susunan Atap Sangkar

B. *Box maintenance* atap sangkar

Bagian-bagian dari *box maintenance* yang terpasang di atap sangkar, antara lain :

1. *Box maintenance*
2. Papan LCECCBN2
3. Batang *arde*
4. Papan LCEAMAX
5. Papan LCEOPT
6. Papan KNXRIF atau papan KNX99
7. Terminal GSM



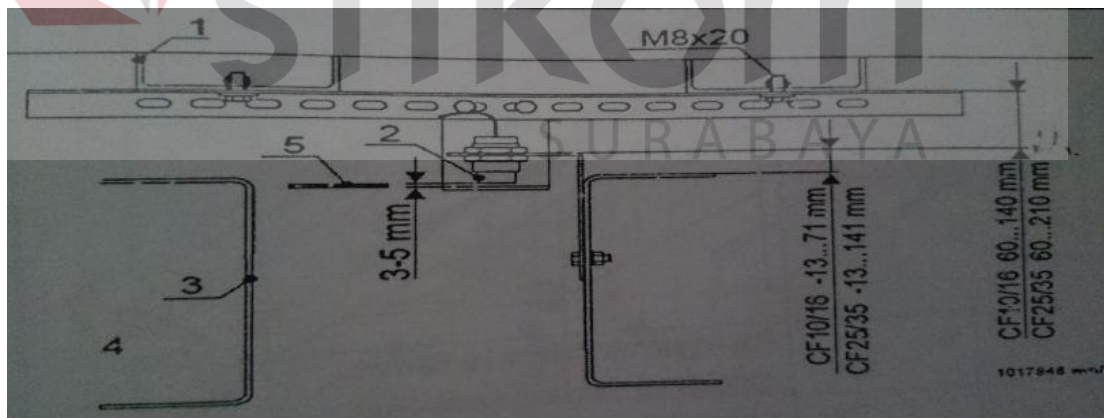
Gambar 4.6 *Box Maintenance*

C. Penyesuaian dari sensor *load weighing* (penimbang muatan)

Sensor penimbang muatan dipasang pada *plate support* dan diletakkan di *beam* dasar belakang. Selama proses pemasangan sensor ini, sangkar harus dalam keadaan kosong dan tidak boleh ada muatan.

Selanjutnya memasang plat objek ke *angel profile*. Lalu meletakkan plat penyesuaian setebal 5mm diantara sensor dan plat pengukur dan disekrup. Setelah itu melepaskan plat penyesuaian dan biarkan dalam kontrol kabinet untuk penyesuaian kembali. Setelah dekorasi sangkar selesai, harus dipastikan bahwa ada celah 3 – 5mm di atas sensor.

Jarak dari *head* pengatur sensor ke setiap permukaan metal lainnya harus lebih dari 40mm. Sedangkan jarak untuk pengungkit sinkronisasi harus paling sedikit 15mm.



Gambar 4.7 Posisi Sensor *Load Weighing*

Penjelasan gambar :

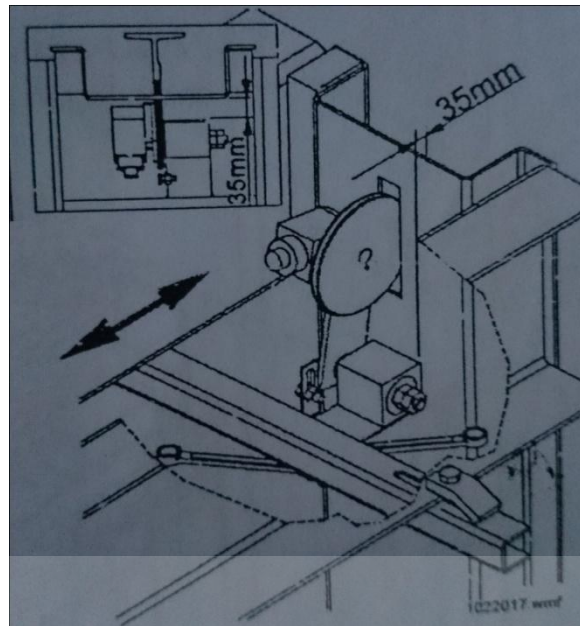
1. Lantai sangkar
2. Muatan sensor penimbang
3. Tiang dasar
4. Jalan masuk samping
5. Plat penyesuaian

D. Penyaluran kabel dari bawah sangkar

Tahap awal yang dilakukan adalah memasang sensor penimbang muatan ke peti (pada dinding sangkar) dan memasang kabel ke tiang dasar menggunakan *rope cable*. Selanjutnya memasang alarm ke bawah sangkar ke sisi yang sama pada tangga pit. Memasang kabel tombol alarm ke peti. Memasang kabel kontak peralatan *safety* ke peti. Kemudian menarik kabel tombol alarm, kabel perlengkapan penimbang muatan, *traveling* kabel dan kabel kontak *safety gear* di dalam *trunking* ke atas sangkar. Terakhir mengikat *traveling* kabel ke gigi menggunakan klem ke masing-masing kabel.

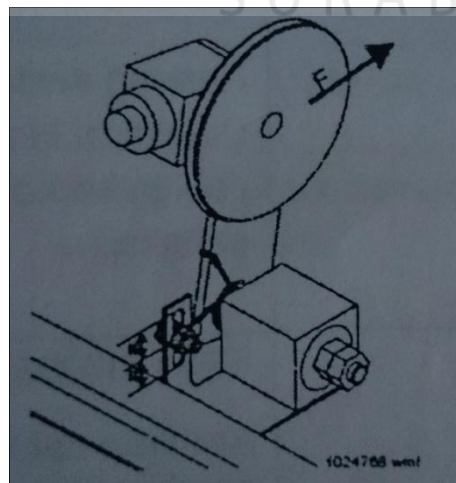
E. Pemasangan *position encoder*

Position encoder dipasang diposisi yang sama dengan modul yang terdapat di atas sangkar. Posisi *position encoder* haruslah horizontal, jika diperlukan maka tambahkan plat tipis (*shim*). Ukurannya haruslah 35mm.



Gambar 4.8 Penempatan *Position Encoder*

Selanjutnya posisi roda haruslah lurus dengan rel utama. Dan baut penyetel tenaga pegas dikencangkan ke bagian tengah *slotted hole*. Kekuatan pegas (F) kurang lebih 15 N. Setelah itu kabel dari *encoder* dipasang pada modul di atas sangkar.



Gambar 4.9 Arah Kekuatan Pegas (F) Terhadap Rel Utama

F. Pemasangan *switch* magnet , *switch* final, magnet ETS-L dan kipas

Tahap terakhir adalah memasang *switch* magnet 77:U dan 77:N dan memasang kabelnya pada kotak sambungan. Selanjutnya memasang *switch limit* di atas sangkar dan memasang kabelnya di kotak sambungan. Setelah itu memasang magnet ETS-L dan kabelnya. Dan terakhir memasang *fan* (kipas) dan memasang kabelnya pada kotak sambungan.

4.2.6. Penyambungan Sebelum *Commissioning* Untuk *Inspection Drive*

A. Penyambungan *wiring* atap sangkar

Tabel 4.1 Tabel Pengkabelan

Kabel	No.	Dari	Ke
Papan LCECCBN2 di kotak sambungan atas sangkar			
Kabel <i>service drive unit</i>	1	<i>Service drive unit</i>	XB12
			XB3
			XB34
			XB13
Kabel <i>switch</i> final limit 51	2	<i>Switch</i> 51	XB1
kabel <i>switch</i> magnet 77:U	3	<i>Switch</i> 77:U	XB25
kabel <i>switch</i> magnet 77:N	4	<i>Switch</i> 77:N	XB26
Kabel <i>car fan supply</i> (43)	5	<i>Car fan</i> /43	XB15
Kabel <i>trap door</i> (57)	6	Kabel <i>trap door</i> /57	XB6
Kabel <i>ladder contact</i> (63)/ Kabel <i>switch slack</i>	7	<i>Ladder contact</i> /63 / <i>Switch slack rope</i> /53	XB5

<i>rope (53)</i>			
<i>Travelling cables</i>	8	<i>Travelling cables</i>	XT1, XT2, XT3, XT4, XT8, XT11, XTF01, XB42, PE
Kabel <i>encoder</i> atas sangkar	9	<i>Encoder</i> atas sangkar /60	XB53
Kabel <i>switch stop</i>	10	<i>Switch stop</i> atap sangkar /41	XB4
Kabel <i>emergency exit contact</i>	11	<i>Emergency exit contact</i> /57	XB40
Kabel <i>emergency battery</i>	12	<i>Emergency battery</i> /227	XB32
Kabel unit <i>reader HIPO-M</i>	13	Sensor posisi sangkar /61, B61	XB46
Kabel alarm <i>buzzer</i>	14	Alarm <i>buzzer</i> di atap sangkar /65	XB35
Kabel <i>safety gear contact</i>	15	<i>Safety gear contact</i> /52	XB2
Kable LWD	16	LWD	XB50

B. Penyambungan *travelling cables*

Tabel 4.2 Daftar *Travelling Cables*

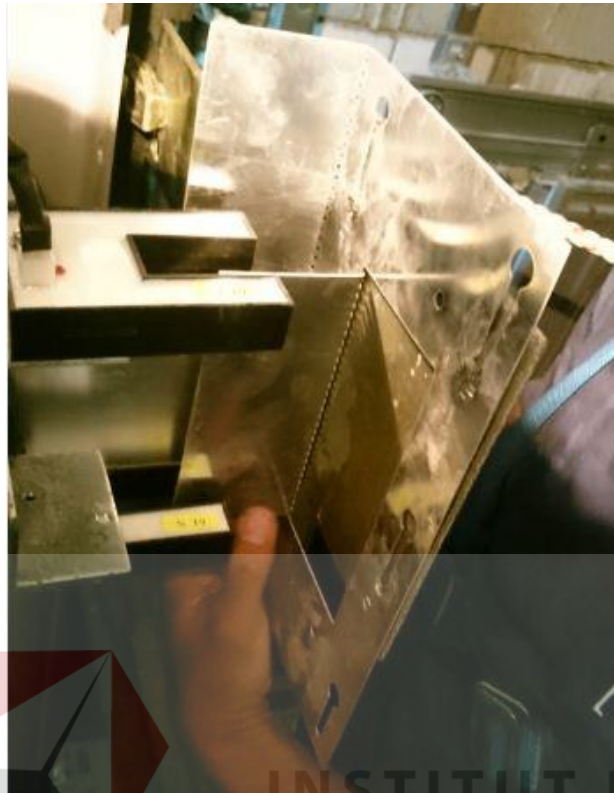
Kabel	No.	Dari	Ke
		<i>Control Panel</i>	Kotak hubungan atap sangkar
<i>Travelling Cables</i>	1	LCECPU 375/XC11	LCECCBN2/XT1
		LCECPU 375/XC12	LCECCBN2/XT2

		Power module 390/XC20	
		LCEADO 379/XC1	LCECCBN2/XT4
		LCEADO 379/XC3	LCECCBN2/XT3
		Power module 390/10,11	LCECCBN2/XT8
		KDNTS 385:A7/XCT1 Power module 390/XW	LCECCBN2/XT11
		KDNTS 385:A7/XFC1 Power module 390/XW	LCECCBN2/XTFC1
		LCECPU module 375/PE	PE
		LCEHKM 370:1/XT12B	LCEAMAX/XP42
<i>Travelling Cables</i> Pilihan	2	Kotak pilihan dalam ruang mesin/XC40	LCECCBN2/XT12

Khusus untuk LCEHKM 370:1/XT12B dan LCEAMAX/XP42 dihubungkan hanya jika papan LCEHKM dan LCEAMAX disediakan.

4.2.7. Pemasangan Sensor Level

Setelah semua terpasang, maka proses terakhir dari instalasi lift adalah pemasangan sensor *level* dan sensor limit. Sensor *level* digunakan sebagai penanda jika posisi kereta lift telah tepat berada di pintu lantai yang dituju. Ketika men-setting sensor *level*, maka harus diperhatikan posisi lift berhenti, apakah telah tepat berada di pintu lantai atau tidak. Juga diukur kesejajaran antara pintu lift dengan pintu lantai (dalam hal ini selisih tidak boleh lebih dari 2mm). Sensor *level* bisa disebut juga sensor metal dimana terdapat lempengan metal yang diletakkan pada rel utama sebagai indikatornya.



Gambar 4.10 Proses *Leveling* Sangkar terhadap Pintu Lantai

4.2.8. Pemasangan Sensor *Limit*

. Sensor *limit* digunakan sebagai indikator bahwa lift telah berada di batas atas atau batas bawah dari ruang lift, sehingga jika sensor *limit* dalam posisi on (berada di batas atas atau bawah) maka mesin lift secara otomatis akan mati dan motor pengerem akan aktif. Sensor *limit* diperlukan sebagai salah satu pengaman jika mesin lift mengalami eror dan melaju melebihi batas kecepatan sehingga posisi kereta lift berada di batas paling atas dan batas paling bawah. Sensor *limit* berupa roda yang jika terkena lempengan besi yang telah dibentuk sedemikian rupa maka roda tersebut akan bergerak dan mengaktifkan *limit*, sehingga lift akan berhenti.