

Analisis Pengaruh Kelurusan Hoistway Terhadap Angka Kebutuhan Nyata Dudukan Rel Elevator

Dibyso Setiawan¹, Enny Widawati², Marsellinus Bachtiar³, Fisika Prasetyo Putra⁴

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mpu Tantular

^{2,3}Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur, Universitas Katolik Atma Jaya

⁴Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta

E-mail: ¹dibysoyetiawan@mputantular.ac.id, ²enny.widawati@atmajaya.ac.id,

³marsellinus.bachtiar@atmajaya.ac.id, ⁴fisika.prasetyo@uta45jakarta.ac.id.

Abstrak

Kenyamanan penumpang menggunakan elevator menjadi perhatian pengelola bangunan gedung. Adanya getaran saat elevator beroperasi menjadi keluhan pengguna, mengacu Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 6 Tahun 2017 bahwa *rail guide car* dan *counterweight* harus kuat memandu, menahan getaran, menahan beban tekanan car penuh dan beban pengereman. Tujuan PkM ini mengidentifikasi kelurusan *hoistway*, merancang dudukan dan menganalisa angka kebutuhan nyata produksi dudukan *rail guide car* dan *counterweight*. Metode pendekatan PkM diterapkan pendekatan konsultasi, pendidikan, mediasi dan advokasi sedangkan metode pelaksanaannya menggunakan pendekatan literasi, pengukuran dan analisis. Hasil pengukuran kelurusan *hoistway* diperoleh simpangan sebesar 1-20mm, rancangan dudukan disesuaikan kembali dan angka kebutuhan nyata produksi berpotensi kerja tambah sebesar Rp.14.850.800 atau 13% dari angka perencanaan pada aspek biaya dudukan *rail guide car* dan *counterweight* Elevator LP03, LP04 dan VIP. Saran yang dapat diberikan adalah diskusikan bersama tim peneliti kontrak dan penyedia jasa untuk menjadi kesepakatan, kegiatan sejenis tetap dilakukan pengukuran kelurusan *hoistway* dan pembangunan *hoistway* berikutnya agar dilakukan pengawasan lebih cermat.

Kata kunci: *Hoistway*, Kelurusan, Kedudukan.

Abstract

The comfort of passengers using the elevator is a concern for the building manager. The presence of vibration when the elevator is operating is a complaint from users, referring to the Regulation of the Minister of Manpower No. 6 of 2017 that the rail guide car and counterweight must be strong to guide, withstand vibration, withstand full car pressure loads and braking loads. The aim of this PkM is to identify the alignment of the hoistway, to design the mounts and to analyze the actual demand for the production of rail guide car mounts and counterweights. The PkM approach method is applied to consultation, education, mediation and advocacy approaches while the implementation method uses a literacy, measurement and analysis approach. The results of measuring the straightness of the hoistway obtained a deviation of 1-20mm, the design of the seat was readjusted and the actual need for production has the potential for additional work of IDR 14,850,800 or 13% of the planning figure for the cost aspect of rail guide car seats and counterweight Elevators LP03, LP04 and VIP. The advice that can be given is to discuss with the contract research team and service providers to reach an agreement, similar activities are still being carried out by measuring the straightness of the hoistway and the construction of the next hoistway so that it is monitored more closely.

Keywords: *Hoistway*, straightness, bracket.

1. PENDAHULUAN

Kenyamanan penumpang di dalam *car* elevator menjadi perhatian oleh pengelola bangunan gedung H Kantor Pusat Kementerian Dalam Negeri, khususnya setelah dilakukannya pembongkaran atas elevator lama. Saat ini kondisi *hoistway* sudah kosong dari peralatan elevator, *hoistway* merupakan ruang luncur vertikal pada bangunan tempat *car* elevator dan *counterweight* meluncur naik turun[1]. Pada elevator sebelumnya terdapat keluhan yang dialami penumpang adalah bergetarnya *car* saat penumpang berada didalam elevator yang sedang beroperasi, sedangkan sesuai peraturan Menteri ketenagakerjaan Nomor 6 Tahun 2017 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja bahwa rel pemandu kereta dan bobotimbang harus kuat untuk memandu jalannya kereta dan bobotimbang dapat menahan getaran dan rel pemandu kereta dan bobotimbang harus kuat untuk menahan beban tekanan kereta dalam beban penuh dan bobotimbang pada saat rem pengaman kereta bekerja[2].

Gedung H memiliki jumlah lantai sebanyak 16 lantai yang di manfaatkan untuk kegiatan perkantoran, sesuai jumlah lantai menurut SNI 03-6573-2001[3], ini merupakan bangunan menengah. Peralatan elevator dipergunakan untuk mengefisienkan waktu, jarak tempuh dan tenaga bagi manusia untuk menuju lantai yang diinginkan dalam gedung bertingkat. Keberadaan elevator ini juga sebagai fungsi pengganti dari tangga dalam mencapai tiap lantai pada gedung bangunan[4]. Keandalan suatu gedung dapat ditunjang dari sistem transportasi vertikal yang digunakan. Jika sistem transportasi vertikal beroperasi secara optimal maka aktivitas dalam gedung dapat berjalan secara normal dan baik. Sebaliknya, jika sistem transportasi vertikal tidak berjalan secara optimal maka dapat mengganggu aktivitas dalam gedung[5].

Manindaklanjuti salah satu keluhan tersebut, pengelola bangunan gedung H Kantor Pusat Kementerian Dalam Negeri bekerjasama dengan akademisi untuk melakukan sebuah studi kajian perencanaan penanggulangan dari keluhan pengguna. Melalui program Pengabdian kepada Masyarakat akademisi yaitu dosen dapat membantu pemerintah dalam bidang pembangunan[6].

Pada konstruksi elevator sebelumnya, belum adanya penanganan pengecekan kelurusan elevator dari pihak yang memasang dudukan sehingga dudukan yang didatangkan dari pabrik harus selalu mengalami penyesuaian yang berdampak banyaknya sambungan pada dudukan untuk mencapai dinding *hoistway*. Geometri *rail guide* elevator yang vertikal lurus menjadi kunci penting karena pengoperasian elevator yang tidak terganggu dan bebas kegagalan serta memenuhi keselamatan pengguna elevator[7]. Selanjutnya pada kegiatan penggantian elevator baru diharapkan hal yang serupa tidak terjadi, sehubungan hal tersebut maka ketentuan hubungan rel dengan dudukan (*bracket*) harus memenuhi kriteria SNI 03-6573-2001.

Tujuan kegiatan ini adalah mengidentifikasi kelurusan eksisting *hoistway* untuk pemasangan dudukan *rail guide car* dan *counterweight*, merancang dudukan dan menganalisa kebutuhan biaya yang dikeluarkan untuk fabrikasi. Kegiatan ini dilakukan untuk menyelesaikan persoalan teknis sebagai bentuk kolaborasi instansi pemerintah dan perguruan tinggi menjawab permasalahan teknis melalui skema Pengabdian kepada Masyarakat.

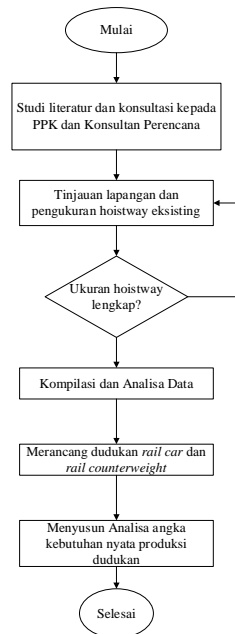
2. METODE

Dalam menyelesaikan permasalahan tersebut berikut adalah metode yang diterapkan adalah sebagai berikut:

- Pendekatan konsultasi untuk mengidentifikasi persoalan atau kebutuhan dalam masyarakat melalui sinergisme dengan Perguruan Tinggi;
- Pendekatan pelatihan untuk kegiatan yang melibatkan sebuah penyuluhan tentang substansi kegiatan yang disertai dengan demonstrasi atau percontohan untuk realisasinya dan pelatihan dalam pengoperasian sistem atau peralatan,
- Pendekatan mediasi untuk kegiatan yang di dalamnya pelaksana PkM memposisikan diri sebagai mediator para pihak (Pejabat Pembuat Komitmen dan Konsultan Perencana) yang terkait dan bersama-sama menyelesaikan masalah yang ada dalam masyarakat;

- Pendekatan advokasi untuk kegiatan yang berupa pendampingan.

Lokasi Gedung H Kantor Pusat Kementerian Dalam Negeri dan durasi kegiatan selama 3 (tiga) hari. Selain penerapan pendekatan tersebut penulis juga menyusun diagram alir guna menyelesaikan permasalahan yang ada. Berikut merupakan diagram alir yang dimaksud:

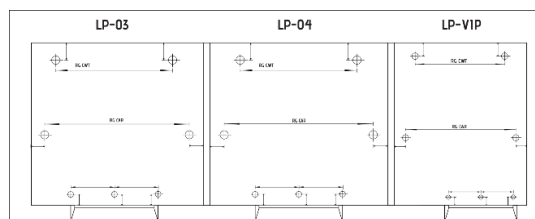


Gambar 1. Diagram alir kegiatan

Uraian dari diagram alir bersama ini dapat di jelaskan secara rinci sebagai berikut:

- Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan studi literasi artikel sejenis dan artikel yang relevan serta dokumen perencanaan dari Pejabat Pembuat Komitmen dan Konsultan Perencana kemudian di lakukan peninjauan lapangan dan pengukuran kondisi eksisting dari *hoistway* yang ada. Adapun pengukuran akan disusun titik pengukuran sebagai berikut:



Gambar 2. Titik pengukuran

Peralatan yang dibutuhkan antara lain :

- Batang *Hollow*;
- Benang Kawat;
- Bandul Pemberat;
- Meteran;
- Alat tulis.

Data ukuran lapangan dicatat dan dilengkapi untuk selanjutnya dilakukan kompilasi dan analisis data hasil pengukuran.

- Kompilasi dan Analisis Data

Kompilasi data berupa hasil ukur yang diperoleh dilakukan proses analisis data untuk mengetahui besaran nilai ketidaklurusan *hoistway* kemudian dibandingkan dengan data hasil perencanaan.

- Rancangan dudukan dan penyusunan angka kebutuhan nyata produksi.
Selanjutnya data perbandingan tersebut dilakukan penyusunan rancangan dudukan *rail guide car* dan *counterweight* dan menyusun angka kebutuhan nyata produksi dudukan sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 1 tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat[8].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

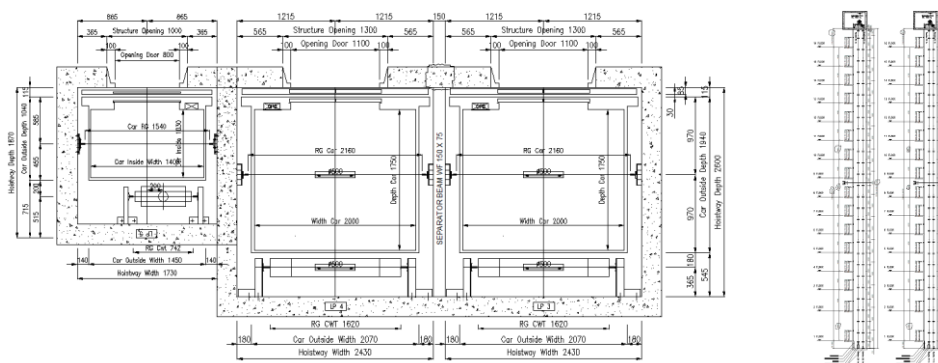
Hasil dan pembahasan dari kegiatan pada identifikasi, pengumpulan data dan kompilasi, rancangan dudukan dan angka kebutuhan nyata produksi disampaikan dalam uraian berikut:

- Studi literatur dan konsultasi
Studi literatur yang dilakukan adalah dengan mencari standard rancangan yang ada baik dari dokumen standard luaran pemerintah, internasional, artikel ilmiah sejenis dan buku teknis sejenis, selain melakukan studi literatur, penulis juga melakukan konsultasi dalam rangka memperoleh data awal dengan wawancara pada rapat yang diselenggarakan Pejabat Pembuat Komitmen dan Konsultan Perencana:



Gambar 3. konsultasi bersama tim PPK dan Konsultan Perencana

Selanjutnya hasil konsultasi melalui Pejabat Pembuat Komitmen dan Konsultan Perencana diperoleh hasil dokumen perencanaan pengadaan dan pemasangan elevator gedung H Kantor Pusat Kementerian Dalam Negeri. Berikut merupakan hasil perencanaan *hoistway* yang telah disusun oleh Konsultan Perencana yang terdiri atas plan of *hoistway* elevator dan spesifikasi teknis elevator:



Gambar 4. Denah dan potongan *hoistway* elevator

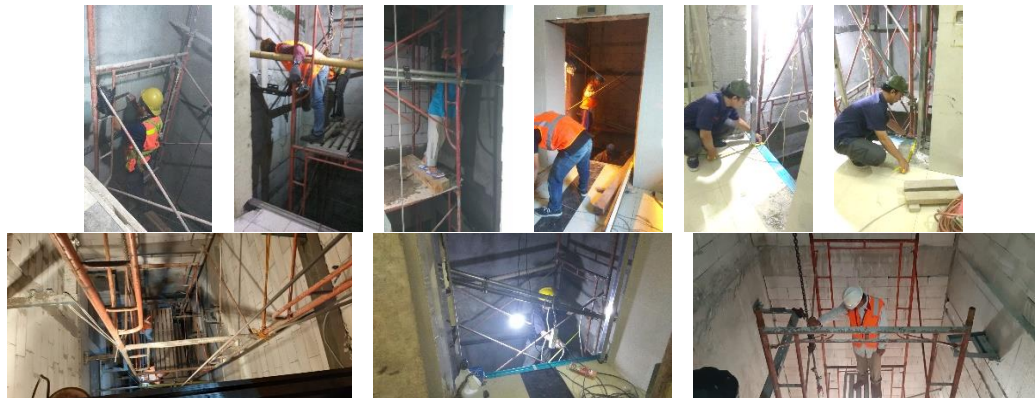
Tabel 1 Spesifikasi teknis elevator

Elevator <i>Passanger</i> LP03 dan LP04	Elevator <i>Passanger</i> VIP
---	-------------------------------

Kapasitas	: 24 Orang (1600 kg)	Kapasitas	: 8 Orang (550 kg)
Type	: <i>Traction Drive AC Gearless</i>	Type	: <i>Traction Drive AC Gearless</i>
Pelayanan	: Lt.1 s/d Lt. 16 (16 <i>stop/opening</i>)	Pelayanan	: Lt.1 s/d Lt. 16 (16 <i>stop/opening</i>)
Kecepatan	: 120 m/menit	Kecepatan	: 90 m/menit
Sistem Kendali	: AC - VVVF	Sistem Kendali	: AC - VVVF
Daya	: ±30-32kW 380V/3Ph/50Hz	Daya	: ±15-17kW 380V/3Ph/50Hz
Penerangan	: LED220V/1Ph/50Hz	Penerangan	: LED220V/1Ph/ 50Hz
Dim. <i>Hoistway</i>	: 2430x2600mm	Dim. <i>Hoistway</i>	: 1870x1730mm
Dim. <i>Car</i>	: 2000x1750mm	Dim. <i>Car</i>	: 1400x1030mm
Dim. <i>Opening</i>	: 1100x2100mm	Dim. <i>Opening</i>	: 800x2100mm
<i>Overhead</i>	: 5300mm	<i>Overhead</i>	: 4550mm
<i>Interior</i>	: <i>Stainless Steel, type, Etching</i>	<i>Interior</i>	: <i>Stainless Steel, type, Etching</i>
<i>Ceiling</i>	: <i>Stainless Steel, type, Etching</i>	<i>Ceiling</i>	: <i>Stainless Steel, type, Etching</i>
<i>Lantai</i>	: <i>Finishing Granit tebal 15mm</i>	<i>Lantai</i>	: <i>Finishing Granit tebal 15mm</i>

a) Tinjauan dan pengukuran *hoistway* eksisting

Tinjauan lapangan dilakukan dalam rangka upaya melihat secara visual kondisi eksisting *hoistway* dan serangkaian persiapan pengukuran *hoistway* yang di persiapkan antara lain seperti alat bantu pengukuran dimana bandul pemberat di ikat dengan benang kawat di pasang pada lantai ruang mesin elevator di lantai 16 di turunkan perlahan hingga lantai *pit*, terapkan ukuran awal di ruang mesin. pasang rangkaian benang kawat dan bandul pemberat di titik ukur bukaan pintu, *rail guide car* dan *counterweight*. Selanjutnya lakukan pengukuran dimulai lantai 16 sampai dengan lantai 1 dan mengisi ukuran pada tabel isian hasil pengukuran:



Gambar 5. Proses Pengukuran rencana dudukan car sisi kanan dan kiri

b) Data hasil pengukuran

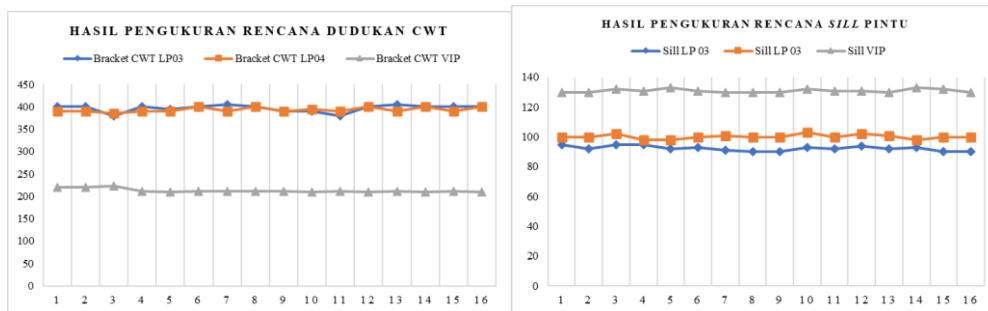
Data hasil pengukuran yang telah diperoleh di lapangan terhadap kondisi eksisting *hoistway* di lakukan rekapitulasi, seperti pada tabel berikut:

	Sill LP 03 (mm)	Sill LP 04 (mm)	Sill VIP (mm)		As Pintu LP03 (mm)	As Pintu LP04 (mm)	As Pintu VIP (mm)		Bracket Car LP03 (mm)	Bracket Car LP04 (mm)	Bracket Car VIP (mm)		RG Car LP03 (mm)	RG Car LP04 (mm)	RG Car VIP (mm)
1	95	100	130	1	550	550	400	1	220	220	210	1	2110	2110	134
2	92	100	130	2	550	550	400	2	220	220	210	2	2110	2110	134
3	95	102	132	3	550	550	400	3	220	230	214	3	2110	2110	134
4	95	98	131	4	550	550	400	4	223	220	210	4	2110	2110	134
5	92	98	133	5	550	550	400	5	220	220	210	5	2110	2110	134
6	93	100	131	6	550	550	400	6	221	215	212	6	2110	2110	134
7	91	101	130	7	550	550	400	7	225	220	211	7	2110	2110	134
8	90	100	130	8	550	550	400	8	220	220	210	8	2110	2110	134
9	90	100	130	9	550	550	400	9	223	220	213	9	2110	2110	134
10	93	103	132	10	550	550	400	10	220	217	212	10	2110	2110	134
11	92	100	131	11	550	550	400	11	221	220	211	11	2110	2110	134
12	94	102	131	12	550	550	400	12	222	220	210	12	2110	2110	134
13	92	101	130	13	550	550	400	13	222	220	212	13	2110	2110	134
14	93	98	133	14	550	550	400	14	220	220	210	14	2110	2110	134
15	90	100	132	15	550	550	400	15	220	220	212	15	2110	2110	134
16	90	100	130	16	550	550	400	16	220	220	210	16	2110	2110	134

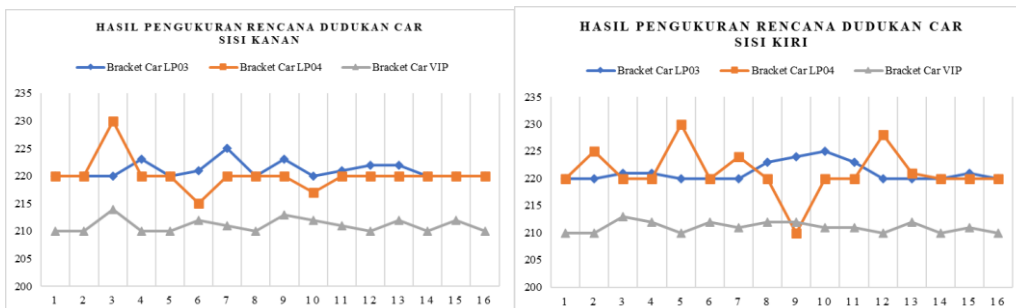
	Bracket Car LP03 (mm)	Bracket Car LP04 (mm)	Bracket Car VIP (mm)		Bracket CWT LP03 (mm)	Bracket CWT LP04 (mm)	Bracket CWT VIP (mm)		RG CWT LP03 (mm)	RG CWT LP04 (mm)	RG CWT VIP (mm)
1	220	220	210	1	400	390	220	1	1620	1620	730
2	220	225	210	2	400	390	220	2	1620	1620	730
3	221	220	213	3	380	385	223	3	1620	1620	730
4	221	220	212	4	400	390	212	4	1620	1620	730
5	220	230	210	5	395	390	210	5	1620	1620	730
6	220	220	212	6	400	400	212	6	1620	1620	730
7	220	224	211	7	405	390	211	7	1620	1620	730
8	223	220	212	8	400	400	212	8	1620	1620	730
9	224	210	212	9	390	390	212	9	1620	1620	730
10	225	220	211	10	390	395	210	10	1620	1620	730
11	223	220	211	11	380	390	211	11	1620	1620	730
12	220	228	210	12	400	400	210	12	1620	1620	730
13	220	221	212	13	405	390	212	13	1620	1620	730
14	220	220	210	14	400	400	210	14	1620	1620	730
15	221	220	211	15	400	390	211	15	1620	1620	730
16	220	220	210	16	400	400	210	16	1620	1620	730

Gambar 6. Tabel rekapitulasi hasil ukuran

Selanjutnya dilakukan pengolahan dalam bentuk gambar grafik sehingga diketahui penyimpangan atau perbedaan ukuran *hoistway* setiap lantai. Berikut hasil rekapitulasi dan pengolahan data grafik:



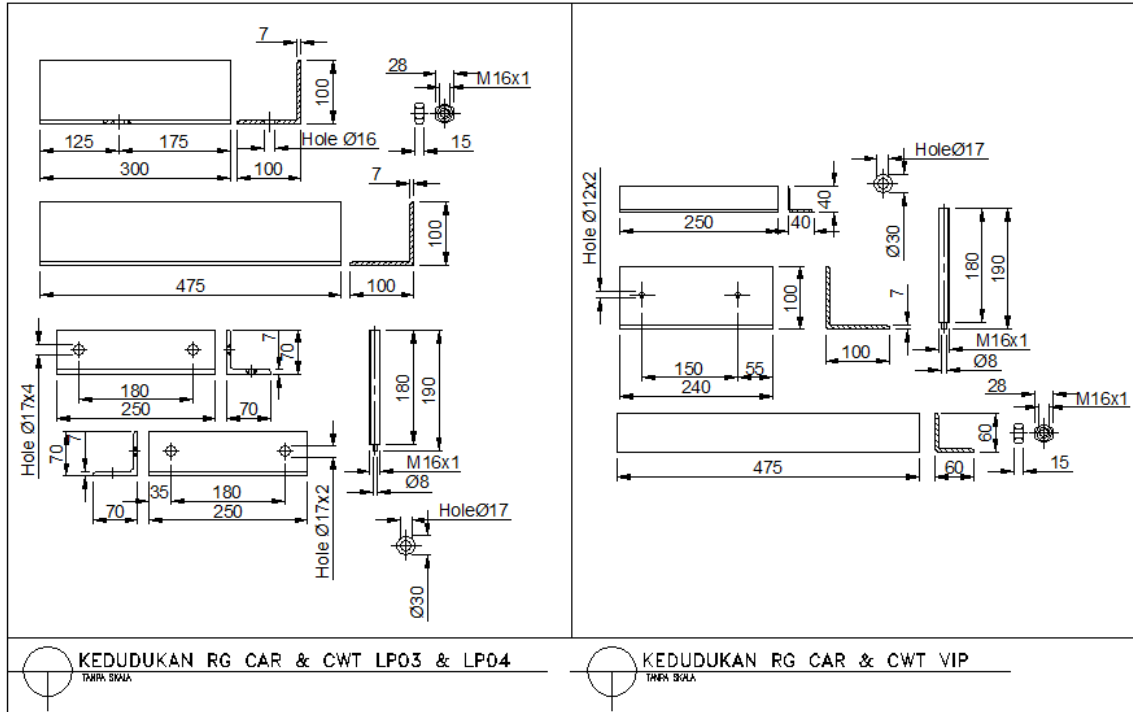
Gambar 7. Hasil pengukuran rencana kedudukan *rail guide counterweight* dan *sill* pintu



Gambar 8. Hasil pengukuran rencana kedudukan *rail guide counterweight* dan *sill* pintu

c) Rancangan dudukan *rail guide car* dan *counterweight*.

Berdasarkan rekapitulasi hasil ukur dan grafik penyimpangan kelurusan *hoistway* yang diperoleh, selanjutnya dilakukan penyusunan rancangan dudukan *rail guide car* dan *counterweight*



Gambar 9. Kedudukan *RG Car* & *CWT LP03, LP04* dan *VIP*

d) Angka kebutuhan nyata produksi

Berdasarkan hasil rancangan dudukan *rail guide car* dan *counterweight* yang telah tersedia konstruksinya diterapkan dua metode sambungan diantaranya sambungan las untuk sambungan antar besi dan baut *dynabolt* untuk sambungan ke dinding. Selanjutnya dilakukan analisa angka kebutuhan nyata produksi, bersama ini disampaikan angka kebutuhan nyata produksi yang dimaksud:

No	Deskripsi	Satuan	Volume	Hasil Perencanaan		Hasil Penyesuaian	
				Harga Satuan	Jumlah Harga	Harga Satuan	Jumlah Harga
LP 03 dan 04							
1	Pemasangan Dudukan <i>Rail Guide Car</i> Sisi 1	Ls	1.00	11,787,093.36	11,787,093.36	12,046,571.21	12,046,571.21
2	Pemasangan Dudukan <i>Rail Guide Car</i> Sisi 2	Ls	1.00	14,693,254.48	14,693,254.48	14,924,931.13	14,924,931.13
3	Pemasangan Dudukan <i>Rail Guide Counterweight</i>	Ls	1.00	30,962,803.21	30,962,803.21	39,506,115.00	39,506,115.00
LP VIP							
1	Pemasangan Dudukan <i>Rail Guide Car</i> Sisi 1	Ls	1.00	4,889,491.28	4,889,491.28	5,755,097.26	5,755,097.26
2	Pemasangan Dudukan <i>Rail Guide Car</i> Sisi 2	Ls	1.00	23,523,638.48	23,523,638.48	24,389,244.46	24,389,244.46
3	Pemasangan Dudukan <i>Rail Guide Counterweight</i>	Ls	1.00	18,838,263.34	18,838,263.34	21,451,726.64	21,451,726.64
				TOTAL BIAYA	104,694,544.15		118,073,685.69
					PPN 11%	11,516,399.86	12,988,105.43
				GRAND TOTAL	116,210,944.00		131,061,791.12
				PEMBULATAN	116,210,900.00		131,061,700.00
							13%

Gambar 10. Tabel komparasi biaya hasil perencanaan dan hasil penyesuaian kelurusan *hoistway*

No	Deskripsi	Satuan	Volume	Hasil Perencanaan		Satuan	Volume	Hasil Penyesuaian		%
				Harga Satuan	Jumlah Harga			Harga Satuan	Jumlah Harga	
LP 03 dan 04										
1	Pemasangan Dudukan Rail Guide Car Sisi 1									
a	Siku 70x70x7mm	Kg	162.66	43,300.00	7,042,970.16	Kg	168.65	43,300.00	7,302,448.01	4%
b	Dynabolt	Bh	116.00	39,500.00	4,582,000.00	Bh	116.00	39,500.00	4,582,000.00	0%
c	Pengelasan	m	1.62	26,800.00	43,523.20	m	1.62	26,800.00	43,523.20	0%
d	Mata Cutting	bh	2.00	59,300.00	118,600.00	bh	2.00	59,300.00	118,600.00	0%
					11,787,093.36				12,046,571.21	
2	Pemasangan Dudukan Rail Guide Car Sisi 2									
a	Siku 70x70x7mm	Kg	231.14	43,300.00	10,008,431.28	Kg	236.49	43,300.00	10,240,107.93	2%
b	Dynabolt	Bh	116.00	39,500.00	4,582,000.00	Bh	116.00	39,500.00	4,582,000.00	0%
c	Pengelasan	m	1.62	26,800.00	43,523.20	m	1.62	26,800.00	43,523.20	0%
d	Mata Cutting	bh	1.00	59,300.00	59,300.00	bh	1.00	59,300.00	59,300.00	0%
					14,693,254.48				14,924,931.13	
3	Pemasangan Dudukan Rail Guide Counterweight									
a	Siku 100 x 100 x 8 mm	Kg	481.34	45,100.00	21,708,415.21	Kg	670.77	45,100.00	30,251,727.00	39%
b	Dynabolt	Bh	232.00	39,500.00	9,164,000.00	Bh	232.00	39,500.00	9,164,000.00	0%
c	Pengelasan	m	1.16	26,800.00	31,088.00	m	1.16	26,800.00	31,088.00	0%
d	Mata Cutting	bh	1.00	59,300.00	59,300.00	bh	1.00	59,300.00	59,300.00	0%
					30,962,803.21				39,506,115.00	
LP VIP										
1	Pemasangan Dudukan Rail Guide Car Sisi 1									
a	Siku 60 x 60 x 6 mm	Kg	59.73	42,200.00	2,520,538.48	Kg	80.24	42,200.00	3,386,144.46	34%
b	Dynabolt	Bh	58.00	39,500.00	2,291,000.00	Bh	58.00	39,500.00	2,291,000.00	0%
c	Pengelasan	m	0.70	26,800.00	18,652.80	m	0.70	26,800.00	18,652.80	0%
d	Mata Cutting	bh	1.00	59,300.00	59,300.00	bh	1.00	59,300.00	59,300.00	0%
					4,889,491.28				5,755,097.26	
2	Pemasangan Dudukan Rail Guide Car Sisi 2									
a	Siku 60 x 60 x 6 mm	Kg	59.73	42,200.00	2,520,538.48	Kg	80.24	42,200.00	3,386,144.46	34%
b	Dynabolt	Bh	58.00	39,500.00	2,291,000.00	Bh	58.00	39,500.00	2,291,000.00	0%
c	Pengelasan	m	0.70	26,800.00	18,652.80	m	0.70	26,800.00	18,652.80	0%
d	Mata Cutting	bh	1.00	59,300.00	59,300.00	bh	1.00	59,300.00	59,300.00	0%
					23,523,638.48				24,389,244.46	
3	Pemasangan Dudukan Rail Guide Counterweight									
a	Siku 70x70x7mm	Kg	221.62	43,300.00	9,596,310.54	Kg	281.98	43,300.00	12,209,773.84	27%
b	Dynabolt	Bh	232.00	39,500.00	9,164,000.00	Bh	232.00	39,500.00	9,164,000.00	0%
c	Pengelasan	m	0.70	26,800.00	18,652.80	m	0.70	26,800.00	18,652.80	0%
d	Mata Cutting	bh	1.00	59,300.00	59,300.00	bh	1.00	59,300.00	59,300.00	0%
					18,838,263.34				21,451,726.64	
TOTAL BIAYA								104,694,544.15	118,073,685.69	
PPN 11%								11,516,399.86	12,988,105.43	
GRAND TOTAL								116,210,944.00	131,061,791.12	
PEMBULATAN								116,210,900.00	131,061,700.00	13%

Gambar 11. Komparasi rinci biaya hasil perencanaan dan hasil penyesuaian kelurusan hoistway

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil identifikasi kelurusan *hoistway* diperoleh data penyimpangan sebesar 1mm- 20mm, rancangan dudukan disesuaikan dari hasil pengukuran, terhadap kebutuhan biaya yang dikeluarkan untuk fabrikasi terdapat penyimpangan ketidaklurusan *hoistway* mengakibatkan potensi pekerjaan tambah kurang sebesar Rp.14.850.800 (empat belas juta delapan ratus lima puluh ribu delapan ratus rupiah) atau selisih sebesar 13% dari biaya perencanaan awal untuk aspek dudukan *rail car* dan *counterweight* pada *Elevator LP03, LP04* dan *VIP*. Berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan berikut saran-saran yang dapat diberikan untuk perbaikan selanjutnya terhadap angka kebutuhan nyata produksi sebaiknya di diskusikan bersama tim peneliti kontrak dan penyedia jasa apakah ini menjadi ajuan pekerjaan tambah kurang, pada kegiatan sejenis tetap dilakukan kegiatan seperti ini dalam rangka mitigasi resiko adanya ketidaklurusan *hoistway* dan kegiatan pembangunan *hoistway* dimohon pengawas melakukan pengendalian secara cermat terhadap ukuran *hoistway* elevator dan menjaganya saat pembangunan agar tetap lurus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Sistem and T. Vertikal, *Modul SSLE-03 : Pengenalan Sistem Transportasi Vertikal Pengawas Lapangan (Site Supervisor) Pemasangan Instalasi Lift dan Eskalator (SSLE)*, 1st ed., vol. SSLE-03. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, 2006.
- [2] Kementerian Ketenagakerjaan, *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia*. Nomor 6 Tahun 2017, 2017, p. 99. [Online]. Available: <https://jdih.kemnaker.go.id/katalog-1498.html>

- [3] B. S. Nasional, *SNI 03-6573-2001 Tata cara perancangan sistem transportasi vertikal dalam gedung (lif)*. Indonesia, 2001, p. 69. [Online]. Available: <https://pesta.bsn.go.id/produk/detail/6206-sni03-6573-2001>
- [4] A. Sulistyono, "Optimasi Perhitungan Ulang Kebutuhan Lift Penumpang Tipe IRIS-NV PA 20 (1350) CO105 Pada Gedung Apartemen 17 Lantai," *J. Tek. Mesin*, vol. 05, no. 1, pp. 23–30, 2016.
- [5] A. F. Afifah, T. Herlintang, D. Ratna, and N. Hartono, "Analisa Kebutuhan Dan Manajemen Pemeliharaan Elevator Pada Gedung Perum Perhutani Unit I Jawa Tengah," *Wahana Tek. Sipil J. Pengemb. Tek. Sipil*, vol. 22, no. 1, pp. 17–28, 2017.
- [6] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Salinan Keputusan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi tentang Pedoman Operasional Beban Kerja Dosen*. 2021, p. 104. [Online]. Available: [http://sister.mputantular.ac.id/bkd/dok_bkd/Salinan Keputusan tentang PO BKD.pdf](http://sister.mputantular.ac.id/bkd/dok_bkd/Salinan%20Kepdirjendikti%20tentang%20PO%20BKD.pdf)
- [7] P. Gołuch, J. Kuchmister, K. Ćmielewski, and H. Bryś, "Multi-sensors measuring system for geodetic monitoring of elevator guide rails," *Meas. J. Int. Meas. Confed.*, vol. 130, no. July, pp. 18–31, 2018, doi: 10.1016/j.measurement.2018.07.077.
- [8] Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 1 Tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat*. Indonesia, 2022, pp. 95–140. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/216825/permen-pupr-no-1-tahun-2022>