

ANALISIS KEBUTUHAN DAN MANAJEMEN PEMELIHARAAN ELEVATOR GEDUNG KEMENTERIAN DALAM NEGERI REPUBLIK INDONESIA

Nadia UtamiNishar¹⁾, Andi Tenrisukki T²⁾

¹⁾Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Universitas Gunadarma

²⁾Program Studi Teknik Sipil, Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya No.100, Depok, Jawa Barat

Email: nadiautaminishar@yahoo.co.id¹⁾, andi_t@staff.gunadarma.ac.id²⁾

DOI: <http://dx.doi.org/10.29103/tj.v11i1.415>

(Received: December 2020 / Revised: January 2021 / Accepted: January 2021)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah elevator di gedung Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Jakarta Kementerian Dalam Negeri, daya elevator, dan anggaran yang dibutuhkan untuk pemeliharaan elevator. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mengamati secara langsung data utama yang diperoleh dari pengguna elevator pada jam sibuk. Data pelengkap diperoleh dari wawancara dan dokumen. Metode analisis data menggunakan analisis jumlah penghuni gedung, analisis beban puncak, analisis waktu tunggu, analisis waktu pulang pergi, analisis jumlah elevator, dan metode preventif untuk pemeliharaan elevator. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan elevator paling banyak 4, konsumsi listrik dalam waktu 10 jam adalah 34 kWh, dan metode perawatan preventif akan mempengaruhi kinerja mesin elevator.

Kata Kunci: *jumlah elevator, perawatan, dayalistrik*

Abstract

This study aims to determine the number of needs for elevators, elevator electric power, and the budget needed for elevator maintenance at the Ministry of Internal Affairs, Jakarta Human Resources Development Agency Building. The data collection method used in this research is primary data obtained from direct observation of elevator users during busy hours. Secondary data obtained from interviews and documentation. The data analysis method uses analysis of the number of building occupants, peak load analysis, waiting time analysis, round trip time analysis, number of elevators analysis, and preventive methods for elevator maintenance. The results showed that the need for elevators as many as 4 units with electricity needs of 34 kwh in 10 hours and preventive maintenance methods can affect the performance of the machine in the elevator.

Keywords: number of elevators, maintenance, electric power

1. Latar Belakang

Elevator/lift ialah alat transportasi vertikal yang digunakan sebagai alat untuk mempromosikan kegiatan pembangunan bertingkat. Bisa jadi alternatif pengganti tangga untuk mencapai setiap lantai.(Moch, Balai and Semarang, 2014)

Transportasi vertikal digunakan untuk mengangkut benda dari bawah ke atas, atau merupakan suatu metode transportasi yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan penghuni guna menunjang aktivitas pada gedung bertingkat. Transportasi vertikal meliputi elevator (elevator), eskalator, ramp, tangga, elevator barang (Dumb waiter) dan traktor (konveyor). Elevator adalah suatu metode transportasi yang mengangkut barang atau penumpang dari satu lantai ke lantai lain. Untuk itu dibutuhkan suatu moda transportasi. Dalam setiap elevator, perencanaan harus dilakukan dengan syarat perencanaan yang baik.(Samsudin, 2013)

Jumlah elevator yang cukup untuk transportasi vertikal merupakan faktor penting karena mempengaruhi kualitas pelayanan gedung, sehingga diperlukan manajemen pemeliharaan yang dapat mengatur kinerja elevator.(Frick and Setiawan, 2002). Dapat mengelola pemeliharaan kinerja elevator bisa jadi manajemen pemeliharaan elevator yang baik meliputi pemeliharaan rutin, pemeriksaan komponen, penggantian komponen yang perlu diganti, dan perkiraan biaya pemeliharaan yang perlu dikeluarkan administrator gedung setiap tahunnya.(Afifahet *al.*, 2017)

Pilihan penggunaan elevator bergantung pada arus orang di dalam gedung, waktu pulang-pergi, waktu puncak dan waktu tunggu dalam hal kapasitas (kapasitas pemrosesan) dan kecepatan elevator.(Tanggoro, 2012)

Manajemen pemeliharaan elevator yang baik meliputi pemeliharaan rutin, pemeriksaan komponen, penggantian komponen yang perlu diganti, dan perkiraan biaya tahunan pengelola gedung.(Zayadi and Hp, 2015)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah kebutuhan elevator, daya listrik elevator, dan anggaran biaya yang diperlukan untuk perawatan elevator pada Gedung Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kementrian dalam Negeri Jakarta.

2. Metode Penelitian

2.1 Analisis Jumlah Penghuni Gedung

Analisis jumlah orang yang menempati gedung akan mempengaruhi perhitungan jumlah lift. Peneliti akan menghitung jumlah orang yang tinggal di gedung tersebut berdasarkan data aktual (lapangan) dan perhitungan teoritis penghuni gedung. Perhitungan penghuni gedung dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Jumlah penghuni} = \frac{\text{luas bangunan}}{\text{luas netto per orang}} \quad (1)$$

Saat menghitung luas bersih per kapita dari sebuah gedung perkantoran, data teknis yang digunakan untuk memperkirakan jumlah orang yang ditempati oleh gedung tersebut adalah 4 meter persegi per orang.(Poerbo, 1992)

2.2 Analisis Beban Puncak

Analisis beban puncak dihitung berdasarkan representasi empiris jumlah penghuni gedung, dan hasil perhitungannya adalah elevator/lift akan mengangkatnya dalam 5 menit pertama waktu puncak. Menurut Poerbo untuk menghitung beban puncak perkantoran dapat dihitung dengan rumus:

$$P = 4\% \times \text{jumlah penghuni gedung} \quad (2)$$

Persentase empiris terhadap jumlah penghuni gedung untuk gedung perkantoran adalah sebesar 4%. (Poerbo, 1992)

2.3 Analisis Waktu Tunggu Elevator/Lift

Waktu tunggu maksimal yang diukur dalam detik, antara pemanggil elevator saat menekan tombol dari lantai dasar /lobby sampai datangnya elevator dan pintu terbuka, waktu tunggu yang disyaratkan untuk gedung perkantoran adalah 25-45 detik.

$$I = \frac{RT}{N} \quad (3)$$

$$I = \frac{RT}{N}$$

Keterangan:

I = Waktu

RT = Waktu perjalanan bolak-balik

N = Jumlah elevator/lift

2.4 Waktu Perjalanan Bolak-Balik (Round Trip Time)

Waktu yang dibutuhkan elevator berjalan bolak balik dari lantai terbawah hingga teratas, termasuk waktu berhenti, penumpang keluar masuk elevator, dan pintu membuka dan menutup pada setiap lantai. Waktu perjalanan bolak – balik dapat dihitung dengan rumus:

$$RT = \frac{(2h + 4s)(n - 1) + s(3m + 4)}{s} \quad (4)$$

Keterangan

RT = waktu perjalanan bolak-balik lift/ *round trip time* (detik)

h = tinggi lantai sampai dengan lantai.

s = kecepatan rata-rata lantai

n = jumlah lantai dalam 1 zone

m = kapasitas lantai

2.5 Analisis Jumlah Elevator/Lift

Jumlah elevator yang memadai akan mempermudah kinerja pengguna gedung untuk berpindah dari satu lantai ke lantai lainnya. Jumlah elevator dapat dihitung dengan rumus:

$$N = \frac{a'nPT}{300a''m} \quad (5)$$

Keterangan

N = Jumlah lift dalam 1 zone.

a = Luas lantai kotor peringkat.

P = Persentase jumlah penghuni gedung yang diperhitungkan sebagai beban puncak lift.

T = Waktu perjalanan bolak-balik lift.

M = Kapasitas lift.

a'' = Luas lantainetto per orang.

n = Jumlahlantai dalam 1 zone.

2.6 Daya Listrik Elevator

Analisis kebutuhan daya Saat menghitung kebutuhan daya elevator, yang harus dicari adalah jumlah elevator yang dibutuhkan dan spesifikasi elevator yang merencanakan untuk mendapatkan daya elevator. (Pramuditya *et al.*, 2012)

Daya yang dibutuhkan untuk satu set lift tergantung pada kapasitas, kecepatan dan jumlah lift. Lift dengan kapasitas m dan kecepatan s m / detik memerlukan daya:

$$E = \frac{0,75 \times m \times 75s}{75} HP = 0,75 ms kw \quad (6)$$

2.7 Manajemen Pemeliharaan Elevator

Pemeliharaan adalah Semua tugas rutin dan berulang yang diperlukan untuk memelihara fasilitas (seperti pipa, bangunan, fasilitas penyimpanan, dll.). Dalam kondisi ini, dapat digunakan sesuai dengan kapasitas aslinya atau kapasitas dan efisiensi desain (Badan Standardisasi Nasional, 2011). Mengetahui jenis pemeliharaan elevator yang dilakukan oleh gedung BPSDM KEMENDAGRI Jakarta untuk menjaga keadaan elevator agar tetap berfungsi maksimal. Strategi pemeliharaan menurut (Sharma, A., & Yadava, 2011):

1. Breakdown Maintenance

Breakdown maintenance adalah mengembalikan fungsi peralatan. Tidak ada tindakan yang diambil untuk memahami penyebab kegagalan, atau tindakan apa yang dapat diambil untuk meminimalkan kegagalan di masa mendatang.

2. Preventive Maintenance

Preventive maintenance adalah strategi pemeliharaan yang mengurangi frekuensi dan kegagalan sesekali dengan melakukan perbaikan, penggantian, overhaul, pelumasan, pembersihan, dan inspeksi yang direncanakan pada interval waktu yang ditentukan. Menurut beban kerjanya, pemeliharaan yang dilakukan pada interval pemeliharaan preventif terjadwal biasanya dibagi menjadi empat tingkatan, yaitu: pemeriksaan (I), pemeliharaan minor (R), pemeliharaan sedang (S) dan overhaul (O). Peningkatan beban kerja pemeliharaan dari inspeksi hingga level overhaul. (Asyari Daryus, 2014). Kegiatan pemeliharaan preventif biasanya berupa inspeksi berkala dari masing-masing komponen untuk melihat apakah penyesuaian dan penggantian diperlukan. (Wirdianto *et al.*, 2020).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Jumlah Penghuni Gedung

Jumlah orang di dalam gedung akan mempengaruhi kalkulasi kebutuhan jumlah elevator. Penghuni gedung harus diperhitungkan secara akurat untuk memenuhi kebutuhan elevator yang dapat mendukung sistem transportasi vertikal dalam gedung. Menghitung jumlah penghuni gedung didasarkan pada teoritis jumlah maksimum penghuni gedung berdasarkan data aktual di lokasi.

$$\begin{aligned} \text{Luas netto} &= \text{luas netto} - (\text{luas kotor} \times 20\%) \\ &= 3 - (3771 \times 20\%) \\ &= 3016,8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Jumlah maksimal penghuni gedung per lantai = $3016,8 : 4 \text{ m}^2/\text{orang} = 754$ orang, jumlah maksimal penghuni Gedung A pada kantor BPSDM KEMENDAGRI adalah 754 orang. Sedangkan untuk gedung F didapat 900 orang, sedangkan berdasarkan data di lapangan jumlah pegawai yang terdapat di gedung A berkisar 480 orang dan gedung F berkisar 950 orang termasuk tamu apabila auditorium digunakan untuk acara-acara tertentu, data tersebut didapat dari hasil wawancara oleh salah satu pegawai bpsdm kemendagri.

3.2 Beban Puncak Elevator (Peak load)

Hitung beban puncak berdasarkan pengalaman jumlah penghuni gedung. Beban puncak dihitung yang diangkat oleh elevator dalam 5 menit pertama waktu puncak. Gedung bpsdm kemendagri Jakarta merupakan gedung perkantoran sehingga didapatkan beban puncak elevator berdasarkan perhitungan teoritis sebagai berikut:

Gedung A

$$P = 4\% \times \text{jumlah penghuni gedung}$$

$$P = 4\% \times 480$$

$$= 19,2 \approx 19 \text{ orang}$$

Gedung F

$$P = 4\% \times \text{jumlah penghuni gedung}$$

$$P = 4\% \times 950$$

$$= 38 \text{ orang}$$

3.3 Waktu Perjalanan Bolak-Balik (Round Trip Time)

Waktu perjalanan bolak-balik yang dibutuhkan elevator dalam Gedung bpsdm kemendagri Jakarta mulai dari lobby hingga tiba di lantai tujuan dan balik ke lobby adalah:

Tabel 1 Waktu perjalanan bolak-balik

No	Nama Gedung	Jumlah elevator	Waktu bolak-balik (detik)
1.	Gedung A	2	65,2
2.	Gedung F	4	92,8

3.4 Waktu Tunggu

Waktu tunggu yang diperlukan oleh penghuni untuk dapat diangkut oleh elevator/lift seperti diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Waktu tunggu

No	Nama Gedung	Jam Sibuk	Waktu Tunggu
1	Gedung A	07.30 - 08.30	32,1
		11.30 - 13.00	32,6
		15.30 - 16.00	30,1
2	Gedung F	07.30 - 08.30	46,4
		11.30 - 13.00	42,83
		15.30 - 16.00	36,25

Hasil dari perhitungan waktu tunggu standart berdasarkan (Badan Standardisasi Nasional, 2011) untuk gedung ialah 30 – 40 detik. Pada Table 2 dapat dilihat bahwa gedung F memiliki waktu tunggu 46,4 dan hal ini tidak memenuhi syarat.

3.5 Perhitungan Jumlah Kebutuhan Elevator Gedung F

Hasil perhitungan untuk jumlah kebutuhan elevator pada gedung F adalah 4 buah elevator, dengan waktu tunggu 23,2 detik di mana $30 > 23,2 < 40$ detik. Penambahan unit lift di gedung F waktu tunggu yang ada masuk dalam standar SNI dan dapat melayani pengguna lift secara maksimal

Tabel 3 Jumlah kebutuhan elevator gedung F

No	Analisis	Aktual	Rencana
1	Jumlah elevator	2	4
2	Waktu bolak-balik	92,8	92,8
3	Waktu tunggu	46,4	23,2

3.6 Daya Listrik Elevator

Hasil perhitungan dari Table 4 didapat bahwa pada gedung F apabila direncanakan penambahan 4 unit elevator dari jumlah aktualnya adalah 2 elevator didapat penambahan daya listrik sejumlah 20,9 kwh/10 jam penggunaan dihitung berdasarkan jam operasi harian gedung pada jam kantor.

Tabel 4 Biaya penggunaan listrik pada elevator

No	Gedung	Daya listrik 10 jam	
		Aktual	Rencana
1	A	14 kwh	-
2	F	13,6 kwh	20,9 kwh

3.7 Manajemen Pemeliharaan Elevator

Metode pemeliharaan yang diterapkan untuk elevator di gedung bpsdm Kemendagri adalah pemeliharaan preventive. Pemeliharaan dilakukan dengan melakukan pengecekan dan perbaikan kerusakan atas komponen-komponen elevator secara berkala baik harian atau pun per 3 bulan dalam setahun.

Tabel 5 Pengecekan dan perbaikan komponen elevator

Harian		Per-tiga bulan	
1	Operator/teknisi jalankan elevator dengan membuka panel power elevator.	1	Operator/teknisi memeriksa ruang komputer, termasuk suhu, catudaya, kebersihan, dan penerangan ruangan.
2	Operator/teknisi Periksa arus dan tegangan pada panel.	2	Operator/teknisi periksa pada panel kontrol (tegangan, gangguan / kesalahan).
3	Operator/teknisi melakukan pemeriksaan antepada box panel pada car lift, kemudian melakukan setting tombol untuk menjalankan lift.	3	operator/teknisi bertugasmemeriksamesin lift.

4	Operator/teknis melakukan pengecekan mobilitas lift dengan menjalankan lift menuju level/lantai tertentu.	4	Operator/teknis melakukan pemeriksaan uangluncur lift.
5	Operator/teknis melaporkan kondisi lift pada Biro Umum	5	Operator/teknis melakukan pemeriksaan pada hall area, car station, pit area, alat pendukung.
		6	Operator/teknis membuat laporan hasil pemeriksaan dan diserahkan pada Sub Bagian dan sub bagian menindaklanjuti laporan hasil pemeriksaan.

3.8 Anggaran Pemeliharaan Elevator

Pemeliharaan terhadap Elevator sangat diperlukan agar Elevator tetap berjalan sesuai fungsi dan kegunaannya. Berikut ini adalah tabel perhitungan anggaran biaya sesuai keadaan aktual dengan acuan harga distributor merk Elevator digunakan pada kantor bpsdm kemendagri. Anggaran ini diperhitungkan dari biaya pemeliharaan yang dilakukan setiap 3 bulan sekali dan pergantian spare part yang dilakukan apabila ada bagian spare part yang harus diganti. Pemeliharaan yang dilakukan meliputi pengecekan temperature ruang mesin, power supply, kebersihan dan penerangan ruang, Panel control (tegangan, gangguan/error), Mesin lift, ruang luncur lift, Sangkar lift, dan pit area. maupun pergantian spare part dalam satu tahun sesuai dengan jumlah unit elevator yang terdapat di kantor bpsdm kemendagri jakarta, untuk gedung A memiliki 2 unit elevator adalah Rp 11.600.000,00 dan rencana anggaran biaya pemeliharaan untuk gedung F sesuai perhitungan jumlah elevator yang dibutuhkan yaitu 4 unit adalah Rp 23.630.000,00. diluar biaya Accident

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan waktu tunggu untuk gedung F dengan jumlah elevator sebanyak 2 unit adalah 46,4 detik tidak memenuhi standar yang ditentukan. Sehingga dilakukan perencanaan ulang untuk gedung F dengan 4 unit lift, waktu tunggu yang didapat adalah 23,2 detik. Daya Listrik yang diperlukan dalam 10 jam untuk kebutuhan elevator dalam masing-masing gedung adalah 14 Kwh untuk gedung A dengan jumlah lift 2 unit dan 20 Kwh dengan jumlah 2 unit untuk gedung F. Hasil perhitungan kebutuhan jumlah elevator untuk gedung F kantor bpsdm kemendagri jakarta adalah 4 unit dengan daya 34 Kwh

Manajemen pemeliharaan yang diterapkan adalah pemeliharaan preventive di mana pengecekan dilakukan harian dan untuk perawatan dilakukan per 3 bulan dalam satu tahun. Anggaran biaya pemeliharaan yang dilakukan baik itu perawatan maupun pergantian spare part dalam satu tahun sesuai dengan jumlah unit elevator yang terdapat di kantor bpsdm kemendagri jakarta, untuk gedung A memiliki 2 unit elevator adalah Rp 11.600.000,00 dan Gedung F memiliki 2 unit elevator adalah Rp 38.615.000,00. Rencana anggaran biaya pemeliharaan untuk gedung F sesuai perhitungan kebutuhan jumlah lift yang dibutuhkan yaitu 4 unit adalah Rp 23.630.000,00. diluar biaya Accident.

4.2 Saran

Saran yang diperlukan untuk penelitian selanjutnya adalah data yang digunakan sebaiknya selengkap mungkin agar tidak menemui kesulitan saat pengerjaannya. Pemeliharaan yang baik dapat menjaga daya guna mesin lebih lama. Peneliti selanjutnya sebaiknya pada saat survei sebaiknya memiliki waktu yang lebih lama agar data lebih akurat.

UcapanTerima Kasih

Puji syukur kehadirat Allah SWT untuk segalanya. Terima kasih kepada seluruh staf Gedung BPSDM KEMENDAGRI Jakarta yang telah banyak membantu dalam pengambilan data, Terima kasih kepada bapak Dr. Andi Tenrisukki Tenriajeng, MT. Selaku dosen pembimbing dengan sabar memberikan arahan penelitian. Terima kasih juga keluarga besar dan rekan-rekan yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Kepustakaan

- Afifah, A. F. et al. (2017) 'Elevator Pada Gedung Perum Perhutani Unit I Jawa Tengah'.
- Asyari Daryus (2014) 'Manajemen Perawatan Preventif Menggunakan Metode Kompleksitas Perbaikan', *Rekayasa Teknologi Fakultas Teknik UHAMKA*, 1(1), pp. 29–33.
- Badan Standardisasi Nasional (2011) 'Prosedur Audit Energi', p. 6196.
- Frick, H. and Setiawan, P. L. (2002) 'Ilmu Kontruksi Perlengkapan dan Utilitas Bangunan', p. 251.
- Moch, G., Balai, I. and Semarang, K. (2014) 'Analisis Sistem Perawatan Lift'.
- Poerbo, H. (1992) *Utilitas Bangunan*. Jakarta: Djambatan.
- Pramuditya, R. et al. (2012) 'Analisa Perbandingan Biaya Kebutuhan Dan Penggunaan Energi Hotel Yusro Jombang', *Teknik ITS*, 1(1), pp. 63–66.
- Samsudin, wijayanto dan (2013) 'Kenyamanan Lift Bagi Kaum Difable Studi Kasus Di', pp. 90–104.
- Sharma, A., & Yadava, G. S. (2011) 'A Literature review and future perspectives on maintenance optimization. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*', A Literature review and future perspectives on maintenance optimization. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, pp. 1–4.
- Tanggoro, D. (2012) 'Utilitas Bangunan', 66, v, pp. 37–39.
- Wirdianto, E. et al. (2020) 'Model Penjadwalan Pemeliharaan Preventif Mesin-Mesin Produksi untuk Meminimasi Total Tardiness', *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, 20(1), pp. 123–136. doi: 10.24036/invotek.v20i1.629.
- Zayadi, A. and Hp, C. (2015) 'Perencanaan Lift Hotel Bertingkat Tiga Puluh Berdasarkan SNI Nomor : 03-6573-2001', 18(November), pp. 131–138.