



## **Analysis of Maintenance System on Escalators to Extend Service Life at Minangkabau International Airport**

**Annisa Rahmadani Fitri<sup>1</sup>, Risal Abu<sup>2</sup>, Mukhnizar<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Ekasakti Padang

Email : [annisarahmadanifitri@gmail.com](mailto:annisarahmadanifitri@gmail.com)

### **ABSTRACT**

An escalator is a vertical transportation system designed to move people between two or more levels in a building. The purpose of this study is to determine the working principle of an escalator. To determine the maintenance system, especially on the Motor, Gearbox, Roller step in an escalator. To determine the maintenance actions on the Motor, Gearbox, Roller step in escalator maintenance to extend the service life of the escalator. This study was conducted at Minangkabau International Airport (BIM) using qualitative methods. The results of this study are that the maintenance system for escalator components (Motor, Gearbox, Roller Step) is carried out twice a month using preventive maintenance. Maintenance actions include routine cleaning, checking the condition of the lubricant, lubrication, and testing the function of each component. With appropriate actions, such as changing the lubricant and checking for wear on critical parts, the service life of the escalator can be extended and performance remains optimal.

**Keywords:** Escalator, Motor, Gearbox, Roller Step, Maintenance.

### **PENDAHULUAN**

Era globalisasi didukung oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi industri disegala bidang kehidupan. Berbagai macam bentuk sarana teknologi digunakan pada bidang ilmu pengetahuan, industri, perkantoran dan bahkan dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan ini sangat mempengaruhi kehidupan manusia, baik dari gaya hidup maupun pekerjaan. Dalam kehidupan ini manusia tidak dapat menolak akan kemajuan teknologi, karena seiring perkembangan pula teknologi yang demikian membuat manusia menciptakan perlataan yang dapat membantu mempermudah pekerjaan manusia sehingga lebih efisien dan praktis.

Bersamaan berkembangnya teknologi industri, permesinan tumbuh secara bertahap dari permesinan yang dikontrol secara manual sampai otomatis. Tujuan dibuatnya suatu permesinan untuk membantu meringankan pekerjaan manusia. Salah satu kelebihan yang memiliki dari suatu permesinan dibandingkan menggunakan tenaga konvensional (tenaga manusia) merupakan suatu permesinan yang bisa bekerja dengan kapasitas yang lebih besar dibandingkan dengan tenaga manusia.

Eskalator adalah sistem transportasi vertikal yang dirancang untuk memindahkan orang antara dua atau lebih tingkat dalam suatu bangunan. Eskalator berfungsi untuk mengangkut penumpang secara efisien antara lantai yang berbeda tanpa memerlukan tenaga fisik (Khanna (2004)).

Eskalator juga berfungsi sebagai penghubung antar fasilitas di dalam bandara. Di lantai yang berbeda, terdapat berbagai restoran dan toko yang siap memanjakan penumpang. Dengan adanya eskalator, penumpang tidak perlu merasa lelah saat berpindah dari satu tempat ke tempat lain.

Bukan hanya itu, eskalator juga memberikan rasa lebih nyaman menggunakan eskalator dibandingkan tangga biasa. Dengan pegangan yang kuat dan platform yang stabil, ia bisa bergerak dengan percaya diri. Ini sangat penting di tempat yang ramai seperti bandara, di mana setiap langkah harus diperhatikan. Selain itu, keberadaan eskalator memberikan kesan modern dan profesional bagi bandara itu sendiri. Dalam era di mana kenyamanan dan aksesibilitas menjadi prioritas, keberadaan eskalator menunjukkan bahwa bandara tersebut peduli terhadap kebutuhan penumpangnya.

Eskalator pertama kali dipatenkan pada akhir abad ke-19 dan telah berkembang pesat dalam desain dan teknologi sejak saat itu. Tahun 1920-an dan 1930an, eskalator menjadi semakin umum di gedung-gedung tinggi dan pusat perbelanjaan, berkat kemajuan teknologi dan desain yang lebih aman. Sejak akhir abad ke-20, eskalator mengalami banyak inovasi, termasuk fitur keselamatan dan efisiensi energi. Eskalator kini merupakan elemen penting dalam infrastruktur modern, memudahkan mobilitas di berbagai tempat umum.

Salah satu Bandara yang menggunakan eskalator adalah Bandara Internasional Minangkabau (BIM). BIM terletak di Padang, Sumatera Barat, Indonesia. Diresmikan pada tahun 2005, bandara ini menggantikan bandara sebelumnya, yaitu Bandara Tabing, yang dinilai tidak lagi memadai untuk kebutuhan lalu lintas udara yang meningkat.

Nama "Minangkabau" diambil dari nama suku Minangkabau yang merupakan penduduk asli daerah tersebut. Bandara ini dirancang untuk meningkatkan konektivitas daerah dengan destinasi domestik dan internasional, serta mendukung pariwisata di Sumatera Barat.

Fasilitas di BIM semakin berkembang, termasuk terminal penumpang yang modern, area parkir, dan akses transportasi yang lebih baik. Sejak berdirinya, bandara ini berperan penting dalam perekonomian lokal dan pengembangan pariwisata, menghubungkan Sumatera Barat dengan berbagai kota besar di Indonesia dan negara lain.

Didalam terminal Bandara Internasional Minangkabau (BIM) terdapat beberapa fasilitas seperti *escalator*, *lift/elevator*, *conveyor*, dan garbarata.

Semakin berkembangnya zaman, eskalator semakin banyak diminati dikarenakan mempermudah mobilitas pengguna. Oleh karena itu, eskalator membutuhkan perawatan jangka panjang untuk memperlama umur pakai. Didalam eskalator terdapat beberapa komponen seperti Motor, *Gearbox*, *Roller step*, yang dimana itu semua memerlukan perawatan agar bisa memperlama jangka pemakaian eskalator di Bandara Internasional Minangkabau.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Bandara Internasional Minangkabau (BIM) Kota Padang pada bulan Maret - Juni 2025.

### Jenis Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan jenis penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami suatu subjek penelitian misalnya perilaku, persepsi, motivasi, tindakan dan lain-lain secara holistik dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan sebagai metode alamiah (Moleong, 2011).

Dalam penelitian kualitatif hasil analisis tidak tergantung dengan jumlah, tetapi data yang dianalisis dari berbagai pandangan. Penelitian yang dilakukan meliputi kegiatan pengumpulan data, penyusunan data, dan analisis data.

### Teknik Analisis Data

Analisis data adalah proses sistematis untuk mengorganisasi, mengevaluasi, dan menginterpretasi data guna menghasilkan informasi yang berguna. Tujuan analisis data adalah mengendalikan data agar sistematis dan sesuai dengan perumusan masalah.

## Analisis Hasil dan Pembahasan

### Pengaruh Motor Terhadap Kinerja Eskalator

Saat melakukan penelitian di BIM, kondisi motor pada eskalator berfungsi normal sehingga kinerja eskalator berjalan dengan baik. Motor ini merupakan pengaruh penting dalam kinerja eskalator, berikut adalah beberapa pengaruh motor terhadap kinerja eskalator :

1. Kecepatan dan Stabilitas  
Motor yang berfungsi normal memastikan eskalator bergerak dengan kecepatan yang stabil. Jika motor berfungsi dengan baik, maka eskalator dapat beroperasi pada kecepatan yang dirancang, memberikan kenyamanan bagi pengguna.
2. Daya Angkut  
Motor yang kuat dapat menggerakkan eskalator dengan beban maksimal yang diperbolehkan. Jika motor berfungsi baik, eskalator dapat mengangkut lebih banyak penumpang tanpa mengalami penurunan kinerja.
3. Efisiensi Energi  
Motor yang efisien mengurangi konsumsi energi, yang berdampak pada biaya operasional. Motor yang berfungsi normal biasanya memiliki efisiensi lebih baik, menghasilkan lebih sedikit panas dan meminimalkan kerugian energi.
4. Keandalan dan Keamanan  
Motor yang berfungsi dengan baik berkontribusi pada keandalan sistem secara keseluruhan. Ini penting untuk menjaga keamanan penumpang, mencegah kecelakaan akibat kegagalan mekanis.
5. Pemeliharaan dan Umur Panjang  
Motor yang dirawat dengan baik tidak hanya bekerja dengan baik tetapi juga memperpanjang umur eskalator secara keseluruhan. Penggunaan motor yang tepat dan perawatan berkala dapat mengurangi resiko kerusakan.

### Pengaruh Gearbox Terhadap Kinerja Eskalator

Saat melakukan penelitian di BIM, kondisi *gearbox* pada eskalator berfungsi normal sehingga kinerja eskalator berjalan dengan baik. *Gearbox* ini merupakan pengaruh penting dalam kinerja eskalator, berikut adalah beberapa pengaruh *gearbox* terhadap kinerja eskalator :

1. Pengurangan Kecepatan  
*Gearbox* mengubah kecepatan putaran motor menjadi kecepatan yang sesuai untuk eskalator. Dengan *gearbox* yang berfungsi baik, eskalator dapat beroperasi pada kecepatan yang dirancang, memberikan pengalaman yang nyaman bagi pengguna.
2. Efisiensi Energi  
*Gearbox* yang efisien meminimalkan kehilangan energi selama proses penggerakan. Dengan *gearbox* yang berfungsi normal, konsumsi energi dapat diminimalkan, yang berdampak pada biaya operasional.
3. Keandalan Sistem  
*Gearbox* yang berfungsi dengan baik meningkatkan keandalan eskalator secara keseluruhan. Ini mengurangi risiko kegagalan mekanis yang dapat mengakibatkan gangguan operasional, memastikan eskalator beroperasi dengan lancar.
4. Pengurangan Getaran dan Kebisingan  
*Gearbox* yang baik dapat mengurangi getaran dan kebisingan saat eskalator beroperasi. Hal ini penting untuk kenyamanan pengguna dan untuk menjaga lingkungan sekitar tetap tenang.
5. Umur Panjang  
*Gearbox* yang dirawat dengan baik akan memiliki umur lebih panjang dan mengurangi kebutuhan perawatan yang sering. Ini mengarah pada pengurangan biaya pemeliharaan dan peningkatan keandalan.

### Pengaruh *Roller Step* Terhadap Kinerja Eskalator

Saat melakukan penelitian di BIM, kondisi *roller step* pada eskalator berfungsi normal sehingga kinerja eskalator berjalan dengan baik. *Roller step* ini merupakan pengaruh penting dalam kinerja eskalator, berikut adalah beberapa pengaruh *roller step* terhadap kinerja eskalator :

1. Pergerakan yang Halus  
*Roller step* yang berfungsi dengan baik memastikan pergerakan tangga eskalator yang halus dan stabil. Hal ini memberikan kenyamanan bagi penumpang saat naik atau turun.
2. Dukungan Beban  
*Roller step* membantu mendistribusikan beban secara merata di sepanjang tangga. Dengan *roller* yang berfungsi normal, beban dapat ditanggung tanpa risiko deformasi atau kerusakan pada komponen lain.
3. Pengurangan Gesekan  
*Roller* yang efisien mengurangi gesekan antara tangga dan rel. Ini mengurangi keausan pada komponen dan meningkatkan efisiensi operasional, yang pada gilirannya mengurangi konsumsi energi.
4. Keamanan Penumpang  
*Roller step* yang berfungsi dengan baik berkontribusi pada keamanan penumpang. Mereka memastikan bahwa tangga tidak tergelincir atau bergerak tidak teratur, mengurangi risiko kecelakaan.
5. Ketahanan Terhadap Kerusakan  
Dengan *roller step* yang terawat dengan baik, risiko kerusakan pada sistem eskalator dapat diminimalkan. Ini membantu dalam memperpanjang umur operasional eskalator.

### KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian dan pembahasan maka dapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Prinsip kerja eskalator beroperasi dengan mengandalkan motor listrik yang menggerakkan sistem rantai dan roda gigi, sehingga pijakan (*step*) bergerak secara berkelanjutan dalam arah yang ditentukan. Desainnya mencakup sistem pemandu untuk menjaga stabilitas, serta sensor dan kontrol untuk memastikan keselamatan pengguna selama operasional.
2. Penyebab kerusakan pada eskalator terutama pada motor, *gearbox*, *roller step*, secara menyeluruh adalah kurangnya pemeliharaan maka terjadinya keausan. Untuk itu penting dilakukannya pemeriksaan menyeluruh. Yang diawali dengan cek suara dan sambungan listrik pada motor. Selanjutnya, periksa level dan kondisi pelumas *gearbox* serta cari tanda kerusakan. Untuk *roller step*, pastikan bersih dari debu dan periksa keausan.
3. Tindakan pemeliharaan meliputi tindakan *preventif* seperti pembersihan rutin dilakukan 1 kali/ bulan, pemeriksaan kondisi pelumas, pelumasan, dan pengujian fungsi setiap komponen. Dengan tindakan yang tepat, seperti mengganti pelumas dan memeriksa keausan pada bagian-bagian kritis, umur pakai eskalator dapat diperpanjang dan kinerja tetap optimal.

### SARAN

Setelah melakukan analisis sistem perawatan pada eskalator penulis mempunyai beberapa saran yang dimana diharapkan dapat memudahkan peneliti berikutnya dalam melakukan analisis sistem perawatan pada eskalator :

1. Perlu dilakukannya penelitian lanjut mengenai prinsip kerja pada eskalator.
2. Perlu dilakukannya penelitian lanjutan untuk mengetahui secara rinci bagaimana sistem pemeliharaan pada Motor, *Gearbox*, *Roller Step* dalam eskalator.
3. Perlu dilakukannya penelitian lanjutan mengenai tindakan pemeliharaan pada Motor, *Gearbox*, *Roller Step* dalam eskalator.

4. Melakukan Perawatan Preventif rutin pada eskalator agar mesin tetap terjaga dalam keadaan siap pakai.

## DAFTAR PUSTAKA

Aan Ardian.(2017). *Perawatan dan Perbaikan Mesin*. Jogjakarta Universitas Negeri Jogjakarta.

Asy'ari Daryu, (2019). *Manajemen Perawatan Mesin*

George Strakosch, (1982). *Vertical Transportation, Elevators and Escalators*.

Joseph E, (1986). *Perhitungan Teknik Mesin*, Erlangga, Jakarta.

Moleong, L.J. 2011. *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.

Modul AK3E2. (2006). *Teknik Dasar Perencanaan Elevator dan Eskalator*. Jawa Barat : Delta Indonesia.

Khairuddin, A. (2022). *Dasar-Dasar Eskalator dan Fungsinya*. Jakarta: Penerbit Teknologi.

Khanna. (2004) . *Understanding Escalators: The Basics of Function and Maintenance*. New York: Engineering Press.

Rudenko N, (1992) *Material Handling Equipment*, Place Publisher Moskow Sularso, Kyokatsu Suga, *Dasar Perhitungan dan Elemen Mesin*, PT. Paradya Paramitha, Jakarta.

Robert Sweeney. (2002). *Escalator: The History of the Escalator*.

Robert Schulte. (2010). *Escalator and Moving Walks: Design, Maintenance, and Safety*

Sumantri,(1989) *Perawatan Mesin (Studi Penelitian Kepustakaan)*. Jakarta Departemen P&K P2L.

[https://www.shutterstock.com/id/search/eskalator?image\\_type=illustration](https://www.shutterstock.com/id/search/eskalator?image_type=illustration). Diakses pada 9 April 2025, pukul 21.00 Wib

<https://dazentech.com/escalator-steps-guide/>. Diakses pada 9 April 2025, pukul 21.08 Wib

<https://dazenelevator.com/the-ultimate-guide-to-escalator/>. Diakses pada 9 April 2025, pukul 21.12 Wib

<https://dazentech.com/escalator-motor/>. Diakses pada 9 April 2025, pukul 21.14 Wib

<https://www.elesca.com.tr/en/product-detail/escalator-control-panel>. Diakses pada 9 April 2025, pukul 21.19 Wib

<https://www.alibaba.com/showroom/escalator-gearbox.html>. Diakses pada 9 April 2025, pukul 21.23 Wib

<https://dazentech.com/escalator-step-roller/>. Diakses pada 9 April 2025, pukul 21.25 Wib

<https://www.shutterstock.com/search/electric-tool-box>. Diakses pada 9 April 2025, pukul 21.26 Wib

<https://www.shutterstock.com/search/multimeter>. Diakses pada 9 April 2025, pukul 21.28 Wib

<https://www.shutterstock.com/search/clamp-meter>. Diakses pada 9 April 2025, pukul 21.29 Wib

<https://www.shutterstock.com/search/kunci-l-set>. Diakses pada 9 April 2025, pukul 21.33 Wib

<https://www.shutterstock.com/search/vacuum-cleaner>. Diakses pada 9 April 2025, pukul 21.35 Wib

<https://www.shutterstock.com/search/microfiber-duster>. Diakses pada 9 April 2025, pukul 21.39 Wib

<https://www.shutterstock.com/search/grease-gun>. Diakses pada 9 April 2025, pukul 21.42 Wib

<https://www.istockphoto.com/photos/oil-can>. Diakses pada 9 April 2025, pukul 21.44 Wib

Wib <https://images.app.goo.gl/oPxlnxzQctaxlSmA9>. Diakses pada 9 April 2025, pukul 21.47 Wib

<https://www.edukasikini.com/2024/09/cara-menggunakan-wattmeter-fungsi-jenis.html>. Diakses pada 29 Juli 2025, pukul 15.18 Wib

<https://www.shutterstock.com/search/tachometer>. Diakses pada 29 Juli April 2025, pukul 16.04 Wib

<https://www.pmtvib.com/eva-625>. Diakses pada 29 Juli 2025, pukul 16.07 Wib