

ANALISIS PEMAKAIAN SPARE PART BUS TRANSJAKARTA DENGAN METODE DIAGRAM PARETO

TRANSJAKARTA SPARE PART USE ANALYSIS USING PARETO DIAGRAM METHOD

Antoni Purnama Nugraha^{1*}, Nofirman²

^{1*,2} Program Studi Magister Pascasarjana Teknik mesin, Fakultas Teknik Industri, ISTN, Jakarta-Indonesia
^{1*,2} Jl. Moh Kahfi II Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta Selatan, Indonesia, 12640

*Koresponden Email: antoni_bj40@yahoo.com

Abstrak. Transjakarta merupakan transportasi *Bus Rapid Transit*, Transjakarta dibuat sebagai transportasi massal pendukung warga ibu kota yg sangat padat, dalam pengoperasian memerlukan Perawatan, Bus transjakarta salah satu yang siap untuk melayani warga jakarta, pada bus perlu dilakukannya perawatan salah satu pada *spare part*, maka diperlukannya penggantian komponen-komponen *spare part* tersebut, maka perlu dilakukannya analisis biaya pemakaian *spare part* bus automatic transmission selama kurung waktu satu tahun, serta mengelompokan penggunaan *spare parts* yang penggunaannya sering dipergunakan. Adapun metode yang dalam penelitian ini menggunakan diagram pareto. Dari hasil penelitian yang dilakukan bahwa penggunaan biaya *spare part* yang termasuk dalam ranking tertinggi adalah *Engine Oil* dengan biaya Rp 247.737.600., *Transynd oil* dengan biaya Rp 172.845.000.

Kata Kunci: Transportasi, *spare part*, Pareto

Abstract. *Transjakarta is a Rapid Transit Bus transportation, Transjakarta is made as a mass transportation supporting the citizens of the capital city is very dense, in the operation requires maintenance, Transjakarta bus one of the that is ready to serve the citizens of Jakarta, on the bus needs to be carried out maintenance of one of the spare parts, then the need for replacement of spare parts components, it is necessary to analyze the cost of using spare parts automatic transmission bus during the time bracket one year, as well as grouping the use of spare parts whose use is often used. The method in this study uses pareto diagrams. From the results of research conducted that the use of spare parts costs included in the highest ranking is Engine Oil with a cost of Rp 247,737,600., Transynd oil with a cost of Rp 172,845,000.*

Keywords: *Transportation, spare parts, Pareto*

1. PENDAHULUAN

Daerah Khusus Ibukota Jakarta (DKI Jakarta) adalah ibu kota negara dan kota terbesar di Indonesia. Jakarta memiliki luas sekitar 664,01 km² dengan penduduk berjumlah 10.557.810 jiwa (2019). Dengan meningkatnya jumlah penduduk di Jakarta, maka transportasi sangat dibutuhkan. Berbagai jenis moda transportasi yang sering digunakan sampai saat ini, terdiri dari, transportasi darat, laut serta udara. Setiap moda transportasi sendiri harus dapat beroperasi dengan maksimal dan handal[1]. Beberapa masalah yang dapat mengganggu kelancaran alat transportasi tersebut di antaranya adalah kualitas perawatan atau *maintenance*. Dan ketersediaan *spare part*, yang dimana sangat berkaitan langsung dengan biaya atau *cost* [2][3].

Transjakarta sebuah sistem transportasi *bus rapid transit* pertama di Asia. Sistem ini juga didesain menggunakan sistem Transmilenio yang sukses pada Bogota, Kolombia. Transjakarta dibuat



sebagai moda transportasi massal pendukung aktivitas ibu kota yg sangat padat. Jumlah harian pengguna Transjakarta dapat prediksikan sekitar 350.000 orang. Sedangkan pada tahun 2012, jumlah penumpang Transjakarta mencapai 109.983.609 orang. Pada tahun 2015 melayani 102,95 juta pengguna di tahun 2016 dimana 123,73 juta pengguna tercapai, bus Transjakarta mempunyai total 80 rute (koridor, lintas rute dan *feeder route*) di akhir 2016. Memahami masalah kebutuhan *spare part* apa saja yang paling banyak dipakai pada bus Transjakarta dan mengidentifikasi biaya tertinggi hingga terendah pada sistem perawatan bus transjakarta dengan menggunakan diagram pareto[4].

Prosedur pelaksanaan perawatan pada industri transportasi, membutuhkan komunikasi yang jelas antara konseptor dan pelaksana perawatan yang dimana terdapat beberapa istilah perawatan, yang seringkali kita dengar, dan perlu kiranya dipahami secara detail, antara lain.

- Inspeksi.

Pemeriksaan adalah kegiatan pemeriksaan mengetahui keberadaan atau kondisi suatu fasilitas produksi. Inspeksi biasanya dilakukan dalam bentuk kegiatan yang memerlukan indera serta analisis mendalam dari setiap pelaksanaannya, bahkan ada yang menggunakan alat bantu untuk melaksanakannya sehingga kesimpulan diambil lebih mendekati keadaan sebenarnya (akurat).

- Pemeliharaan (perbaikan).

Perbaikan adalah suatu kegiatan dilakukan memulihkan kondisi mesin yang mengalami masalah agar dapat beroperasi seperti semula, dalam hal ini proses hanya sesuai untuk perbaikan skala kecil. Biasanya pemeliharaan tidak akan banyak berdampak pada kelangsungan proses produksi.

- *Overhaul* (perbaikan penuh).

Kegiatan ini memiliki arti yang sama dengan memperbaiki, namun cakupannya lebih luas. Saat mesin dalam keadaan rusak parah, perawatan ini akan dilakukan, dan tidak bisa diganti dengan mesin baru. *Overhaul* biasanya mengganggu aktivitas produksi dan mahal.

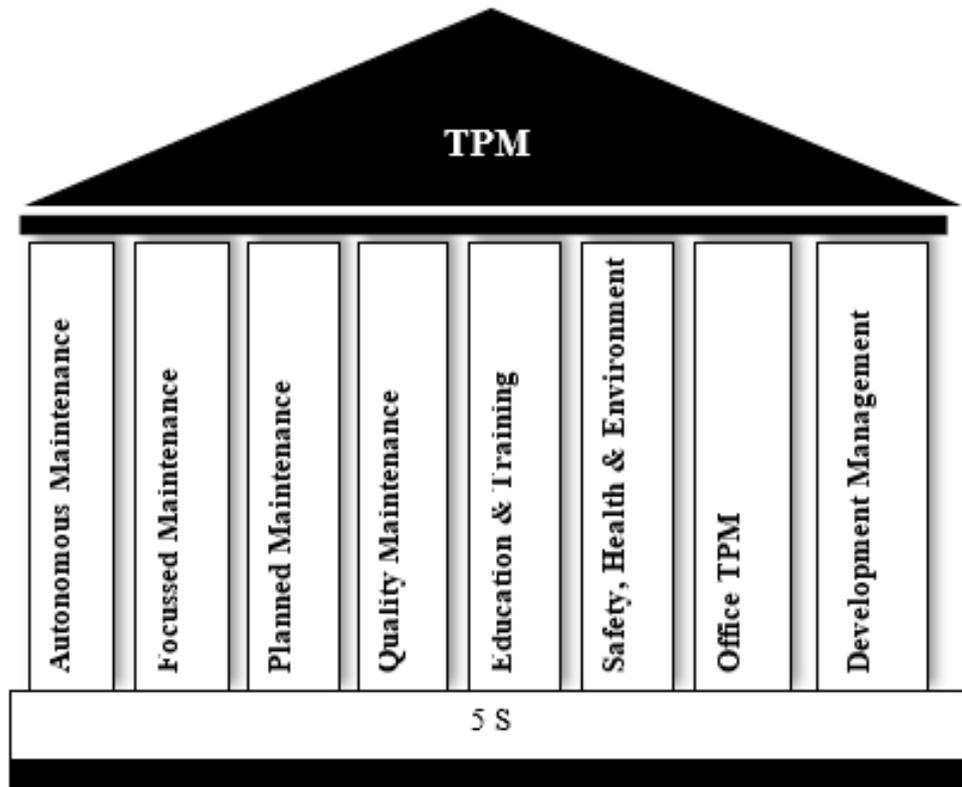
- Penggantian (*replacement*).

Ini adalah aktivitas pergantian mesin sebelum dengan penggantian mesin yang lebih baik. Jika kondisi alat sudah tidak bisa digunakan lagi atau sudah habis masa pemakaiannya secara ekonomis, dilakukan penggantian. Penggantian membutuhkan biaya yang cukup banyak, sehingga opsi ini biasanya menjadi opsi terakhir setelah perbaikan dan *overhaul*.

A. *Total Productive Maintenance*.

Total Production Maintenance (TPM) merupakan konsep perencanaan yang melibatkan pemeliharaan, melibatkan semua pekerja melalui kegiatan kelompok (Nakajima, 1988)[5]. Selain itu, Roberts menyatakan dalam Ansori dan Mustajid (2013) bahwa TPM merupakan rencana pemeliharaan yang melibatkan gambaran konsep pemeliharaan peralatan dan pemeliharaan pabrik[5], yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas sekaligus meningkatkan kepuasan kerja

dan semangat kerja karyawan. *Total Production Maintenance* (TPM) adalah metode yang bertujuan untuk memberikan tenaga kepada semua departemen dalam perusahaan dengan menerapkan aturan dan meningkatkan motivasi semua anggota, sehingga memaksimalkan efisiensi penggunaan peralatan dan meningkatkan pencegahan untuk semua desain peralatan Sistem pemeliharaan seksual. Dari manajemen puncak hingga level terendah *Maintenance Planned Maintenance Quality Maintenance Environment Office TPM*[4][6].



Gambar 1. Pilar *Total Productive Maintenance*.

Menurut sudut pandang Nakajima (1988) dalam Rinawati (2014), OEE adalah nilai yang dinyatakan oleh rasio antara keluaran aktual dalam kondisi kinerja terbaik dan keluaran maksimum peralatan. Tujuan dari OEE adalah untuk mengukur kinerja sistem perawatan, melalui metode ini Anda *dapat* melihat ketersediaan mesin/peralatan, efisiensi produksi (kinerja) dan kualitas output mesin/peralatan tersebut. Oleh karena itu, keterkaitan ketiga unsur produktivitas tersebut dapat dilihat pada rumus[7][8][9].

$$OEE (\%) = Availability (\%) \times Performance (\%) \times Quality (\%) \quad (1)$$

Availability merupakan ketersediaan mesin atau peralatan merupakan perbandingan antara waktu operasi (*operation time*) terhadap waktu persiapan (*loading time*) dari suatu mesin/peralatan. Maka *availability* dapat dihitung sesuai rumus 2.

$$Availability = \frac{Available\ Time - Down\ Time}{Available\ Time} \times 100\% \quad (2)$$

Performa adalah ukuran efisiensi performa mesin dalam proses produksi. Tingkat kinerja adalah produk dari tingkat kecepatan operasi dan kecepatan operasi bersih. Kecepatan lari bersih berguna untuk menghitung penurunan kecepatan produksi[10]. Waktu siklus ideal (Waktu siklus ideal/waktu standar), volume pemrosesan (jumlah produk yang diproses) dan waktu operasi (waktu pemrosesan mesin) adalah tiga faktor penting untuk menghitung rasio kinerja. Kemudian kinerjanya dapat dihitung sesuai rumus.

$$\text{Performance Rate} = \frac{\text{Operating Speed Rate}}{\text{Net Operating Rate}} \times 100\% \quad (3)$$

Tingkat kualifikasi adalah perbandingan jumlah produk berkualitas tinggi dengan jumlah produk olahan. Oleh karena itu, kualitas merupakan hasil perhitungan dengan menggunakan faktor *throughput* dan faktor kuantitas cacat. Formula ini sangat berguna untuk mengungkap masalah kualitas dalam proses produksi sesuai rumus.

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100\% \quad (4)$$

Hasil dari pembuatan formulasi tersebut berupa angka persentase yang menggambarkan tingkat efektifitas penggunaan.

Tujuan dari penelitian ini mengelompokkan penggunaan *spare parts* dan biaya penggantian *spare parts* dan biaya penggantian *spare part* yang sering dipergunakan pada mobil Transjakarta *Automatic transmission*.

2. METODE.

A. Diagram alir penelitian.

Untuk mendapatkan hasil yang dituju dalam penelitian ini, langkah kegiatan dimulai dari persiapan atau pengumpulan data penggunaan *spare part* pada bus Transjakarta. Selanjutnya, dilakukan analisa pemakaian *spare part* selama 1 (satu) tahun terakhir menggunakan metode diagram pareto. Diagram alir penelitian yang dilakukan adalah seperti gambar 2.

B. Teknik pengumpulan data.

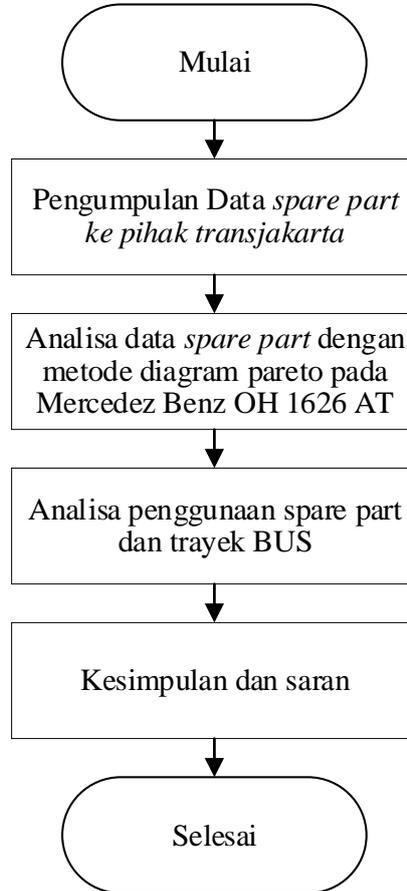
Untuk mendukung penelitian ini dilakukan metode pengumpulan data pendukung dengan cara mengambil data *history* penggunaan *spare part* bus transjakarta dan melakukan *interview* kepada pihak bus Transjakarta.

C. Analisis data dengan metode diagram pareto.

Analisis penggunaan *spare part* yang dilakukan yaitu memasukan data penggunaan *spare part*, kemudian dianalisis menggunakan diagram pareto.

1) Hasil penggunaan *spare part*.

Hasil dari penggunaan *sparepart* setelah dianalisa menggunakan diagram pareto, dapat membantu mempersiapkan apa saja kebutuhan *spare part* yang paling dibutuhkan dan anggaran biaya untuk kebutuhan *spare part* bus Transjakarta.



Gambar 2. Diagram alir penelitian.

2) Kesimpulan dan saran.

Mengambil kesimpulan dan saran dari hasil penelitian penggunaan *spare part*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN.

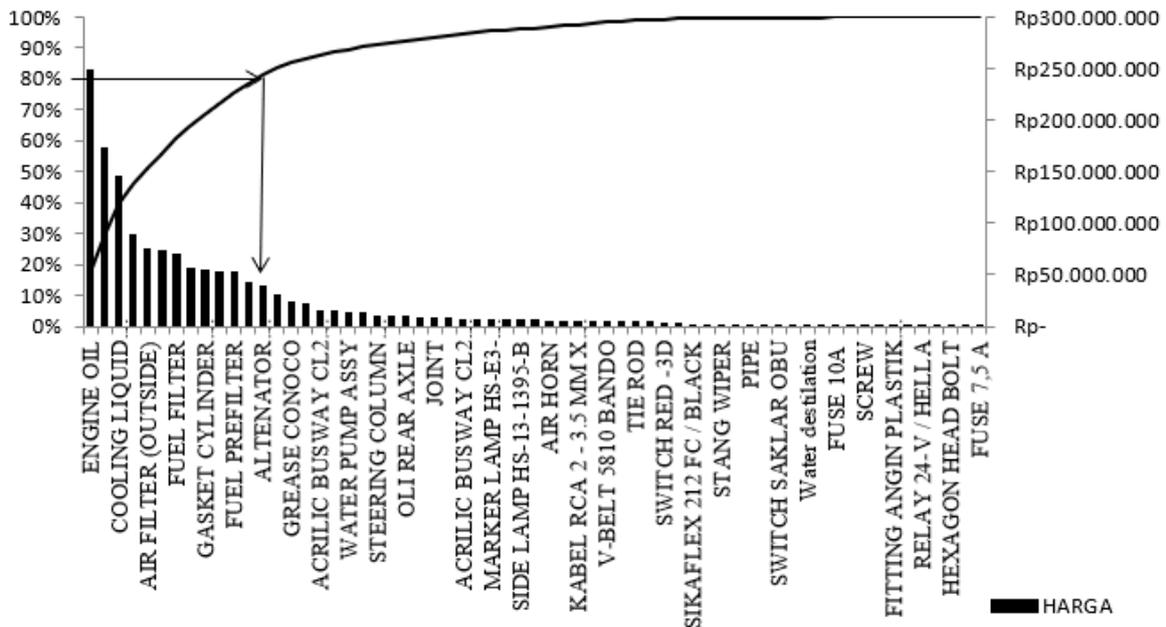
Pengumpulan data yang dilakukan berfungsi untuk mengetahui pemakaian *spare part* dan biaya *spare part* bus Transjakarta jenis selama 1 (satu) tahun. Setelah mengetahui jumlah dan biaya pemakaian *spare part* maka akan dianalisis menggunakan diagram pareto, agar diketahui *spare part* apa saja yang paling banyak jumlahnya. Ada pun langkah-langkah pengumpulan data ini sesuai dengan skema yang ada pada metodologi penelitian, dimana langkah awalnya adalah mengumpulkan data *spare part* bus. Pada bulan Juni 2018 pemakaian *spare part* paling banyak adalah *engine oil*.

KOMPONEN	JUMLAH Pengerjaan	HARGA
----------	-------------------	-------

Tabel	Engine oil	30	Rp	34.408	1.
	Fuel filter	1	Rp	243.760	
	Fuel Pre-Filter	1	Rp	358.950	
	Oil filter, engine	1	Rp	251.160	
	Seal ring	1	Rp	13.731	

Pemakaian *spare part* Mei 2018

Pemakaian *spare part* bus *automatic transmission* selama satu tahun dengan nilai persentase kumulatifnya adalah *engine oil* (67 %), *Transynd Oil* (75 %), *Seal Ring* (78 %). Biaya pemakaian *spare part* bus *automatic transmission* selama satu tahun dengan nilai harga tertinggi adalah *Engine Oil*, *Transynd Oil*, *Cooling Liquid*, *Maintenance Filter Kit*, *Air Filter Outside*, *Air Filter Engine*, *Fuel Filter*, *Drag Link*, *Gasket Cylinder Head*, *PC 7105-7 Led Backlight*, *Fuel Pre-Filter*, *Air Spring Bellows*[11].



Gambar 3. Diagram pareto biaya pemakaian *spare part* selama satu tahun.

Penelitian menggunakan diagram pareto untuk mendapatkan dan mengetahui persentase *defect* penggunaannya terjadi pada *spare part* bus serta mendapatkan prioritas *defect* harus diselesaikan. temuan data *defect* diperoleh *spare part* bus, ada 12 yang merupakan *defect* terbesar yang konstan penggunaan selama bulan Mei 2018 -Juni 2019 antara lain *Engine Oil*, *Transynd Oil*, *Cooling Liquid*, *Maintenance Filter Kit*, *Air Filter Outside*, *Air Filter Engine*, *Fuel Filter*, *Drag Link*, *Gasket Cylinder Head*, *PC 7105-7 Led Backlight*, *Fuel Pre Filter*, *Air Spring Bellows*, penentuan *defect* terbesar tidak ditentukan oleh kuantitas tetapi ada kalkulasi *standard time* ketika *repair* dan biaya *repair*. Setelah penggunaan jenis *defect* terbesar, penulis juga akan menggunakan pareto untuk mendapatkan kabinet diprioritaskan perbaikan[12].

Penelitian ini didapatkan data temuan lalu diolah dengan diagram pareto dengan persentase jenis *defect* cacat adalah paling tinggi yaitu mencapai 67 %. Diikuti oleh Transynd oil 75 %, kurang mundur 10 %, renggang 8 %, tinggi 10 %.

Pareto diagram merupakan salah satu alat kontrol kualitas (alat QC 7) dapat membantu untuk menganalisis data berdasarkan dampak kategori data dan pola data (kausalitas) pada dampak atau masalah secara keseluruhan. Dengan diagram pareto pengamatan bisa lebih fokus energi pada kontribusi data terbesar (20/80). Oleh karena itu, untuk mengurangi kerugian total, kita dapat memfokuskan pada 12 masalah di atas dari seluruh masalah yang ada, tetapi masih sangat penting untuk mengurangi kerugian total yang ada. Untuk analisa biaya pemakaian *spare part* bus *automatic transmission* selama satu tahun, maka dapat disimpulkan bahwa biaya *spare part* yang termasuk dalam ranking tertinggi adalah *Engine Oil* dengan biaya Rp 247.737.600, *Transynd oil* dengan biaya Rp 172.845.000, *Cooling Liquid* dengan biaya Rp 144.388.089, *Maintenance Filter Kit* dengan biaya Rp 88.211.900, *Air Filter Outside* dengan biaya Rp 74.709.900, *Air Filter Engine* dengan biaya Rp 72.334.080, *Fuel Filter* dengan biaya Rp 70.446.351, *Drag Link* dengan biaya Rp 56.743.616, *Gasket Cylinder Head* dengan biaya Rp 54.275.077, *PC 7105-7 LED GPS* dengan biaya Rp 53.088.750, *Fuel Pre Filter* dengan biaya Rp 52.765.503, *Air Spring Bellow* dengan biaya Rp 41.403.740.

4. SIMPULAN.

Pemakaian dan biaya *spare part* paling rendah terdapat pada bulan Mei 2018 sedangkan pada bulan september 2018 tidak ada perbaikan pada bus *automatic transmission*. Penggantian *spare part* paling banyak terdapat pada bulan April dengan Jumlah *sparepart* yang tersedia untuk bus *automatic transmission* sudah tersedia pada dealer *sparepart* resmi, menggunakan Sistem perawatan bus *automatic transmission* ditangani langsung oleh dealer resmi. Biaya pada penggunaan oli tertinggi Rp 247.737.600, *Transynd oil* dengan biaya Rp 172.845.000, *Cooling Liquid* dengan biaya Rp 144.388.089.-.

REFERENSI

- [1] D. Budiawan, I. A. Soenandi, B. Marpaung, U. Kristen, K. Wacana, and B. Transjakarta, "Optimalisasi Jumlah Armada Transjakarta Di Koridor-8 Jurusan Harmoni – Lebak Bulus Dengan Menggunakan Metode Goal Programming," *J. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. Vol. 03 No, no. April 2014, pp. 128–137, 2014.
- [2] I. Ismiyati, M. Firdaus, and D. A. Arubusman, "Manajemen Pemeliharaan Bus Transjakarta Dalam Mencapai Standar Pelayanan Minimum," *J. Manaj. Transp. Dan Logistik*, vol. 3, no. 2, p. 185, 2017, doi: 10.25292/j.mtl.v3i2.92.
- [3] C. Franciosi, A. Lambiase, and S. Miranda, "Sustainable Maintenance: a Periodic Preventive Maintenance Model with Sustainable Spare Parts Management," *IFAC-PapersOnLine*, vol. 50, no. 1, pp. 13692–13697, 2017, doi: 10.1016/j.ifacol.2017.08.2536.

- [4] D. Febriyanti and E. Fatma, "Analisis Efektivitas Mesin Produksi Menggunakan Pendekatan Failure and Mode Effect Analysis dan Logic Tree Analysis," *JIEMS (Journal Ind. Eng. Manag. Syst.*, vol. 11, no. 1, 2018, doi: 10.30813/jiems.v11i1.1015.
- [5] A. Joshi and P. Kadam, "an Application of Pareto Analysis and Cause Effect Diagram for Minimization of Defects in Manual Casting Process," *Int. J. Mech. Prod. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 31–35, 2014.
- [6] Y. M. Ibrahim, N. Hami, and S. N. Othman, "Integrating sustainable maintenance into sustainable manufacturing practices and its relationship with sustainability performance: A conceptual framework," *Int. J. Energy Econ. Policy*, vol. 9, no. 4, pp. 30–39, 2019, doi: 10.32479/ijeep.7709.
- [7] T Budi Agung, Miftahul Imtihan, and Suwaryo Nugroho, "Usulan Perbaikan Melalui Penerapan Total Productive Maintenance Dengan Metode Oee Pada Mesin Twin Screw Extruder Pvc Di Pt. Xyz," *TEKNOSAINS J. Sains, Teknol. dan Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 10–22, 2021, doi: 10.37373/tekno.v8i1.78.
- [8] J. Hossen, N. Ahmad, and S. M. Ali, "An application of Pareto analysis and cause-and-effect diagram (CED) to examine stoppage losses: a textile case from Bangladesh," *J. Text. Inst.*, vol. 108, no. 11, pp. 2013–2020, 2017, doi: 10.1080/00405000.2017.1308786.
- [9] Mastang and M. A. Pahmi, "Development of Raspberry Pi applied to Real-Time Monitoring of Overall Equipment Effectiveness (OEE)," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1477, no. 5, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1477/5/052013.
- [10] M. Tanra, F. Azharul, N. Arsad, C. Engineering, S. Tinggi, and T. Muhammadiyah, "Real Time Monitoring of Overall Equipment Effectiveness (OEE) in Automotive Manufacturing Industry," pp. 4–7.
- [11] Wilarso, A. Surya, D. N. Adnyana, and Koswara, "Damage Analysis of the Electric Generator Diesel Engine Connecting Rod," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1477, no. 5, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1477/5/052004.
- [12] W. Wilarso, T. Wibowo, B. Teguh, and M. Mujiarto, "Analysis of injector spring damage to determine maintenance management diesel engine at PLTD Ampenan," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1402, no. 7, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1402/7/077043.