



## **Analisis Readiness Parts di Era Volatility, Uncertainty, Complexity & Ambiguity (VUCA) Supply Chain Melalui Claim Warranty Spareparts menggunakan Metode Quality Control Circle (Studi Kasus Industri Pertambangan PT Pamapersada Nusantara)**

Aris Wijanarto<sup>1</sup>, Gatot Basuki HM<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Jl. Arif Rahman Hakim No. 100 Surabaya, Indonesia

### **INFORMASI ARTIKEL**

**Halaman:**

98 - 104

**Tanggal penyerahan:**

31 Januari 2025

**Tanggal diterima:**

02 Juni 2025

**Tanggal terbit:**

4 September 2025

### **EMAIL**

[ariswijanarto@gmail.com](mailto:ariswijanarto@gmail.com)

[gatotbasukihm@itats.ac.id](mailto:gatotbasukihm@itats.ac.id)

### **ABSTRACT**

*The achievement of spare parts readiness has declined in the Supply Chain VUCA era at Pamapersada Nusantara Ltd. Spare parts readiness is a critical factor for the company's Supply Chain department, as it plays a key role in ensuring the continuity of maintenance activities to keep mining operations running smoothly. This study aims to enhance spare parts availability in the Supply Chain VUCA era through warranty claims, utilizing the PDCA (Plan, Do, Check, Act) method. The PDCA approach is further supported by quality control tools, namely the Seven Tools and the Min-Max system. The findings and discussion identify six root causes of the issue, followed by PDCA and Min-Max analysis as control methods to maintain readiness levels. As a result of the implemented improvements, the KPI for Spare Parts Readiness in 2024 reached 99.10%, surpassing the target of 99.00%. Additionally, cost savings from warranty parts reached IDR 127,923,341 between July and December 2024, with total savings of IDR 157,077,235 for the year-to-date 2024, enabling the company to avoid unnecessary purchases from suppliers.*

**Keywords:** PDCA, Min-Max, Readiness, VUCA

### **ABSTRAK**

Pencapaian *readiness spareparts* mengalami penurunan di era *VUCA Supply Chain* pada PT Pamapersada Nusantara. Kesiapan suku cadang menjadi faktor penting bagi departemen *Supply Chain* pada PT Pamapersada Nusantara karena menjadi kunci keberlangsungan suatu aktivitas *maintenance* agar kegiatan pertambangan berjalan dengan lancar. Tujuan dari penelitian ini adalah dapat menyediakan suku cadang di era *VUCA Supply Chain* melalui *Claim Warranty* menggunakan metode PDCA (*Plan, Do, Check, Action*). Metode PDCA dilakukan dengan dibantu dengan menggunakan alat pengendalian kualitas yaitu *Seven Tools* dan *Min-Max*. Hasil dan pembahasan di dapatkan enam akar penyebab masalah kemudian dilakukan analisa PDCA dan *Min-Max* sebagai metode kontrol tingkat *readiness*. Dari beberapa solusi perbaikan yang diambil, pencapaian *KPI Readiness Spareparts* secara *year to date* tahun 2024 tercapai di angka 99.10% dari target 99.00%. Selain itu pencapaian *saving cost* atas *warranty parts* sebesar Rp 127.923.341,00 selama bulan Juli – Desember 2024 dan pencapaian secara *year to date* 2024 sebesar Rp 157.077.235,00 sehingga perusahaan tidak perlu membeli *part* baru dari *supplier*.

**Kata kunci:** PDCA, Min-Max, Readiness, VUCA

### **PENDAHULUAN**

Dalam dunia *supply chain* saat ini telah menjadi fluktuatif, tidak pasti, kompleks dan ambigu (*VUCA*). Keadaan tersebut mengakibatkan rantai pasokan semakin menunjukkan fitur *VUCA* [1]. Di era *VUCA* beberapa sektor perindustrian dan perekonomian mengalami kondisi yang tidak pasti, yang mana suatu perusahaan harus bisa bertahan menghadapi kondisi tersebut [2].

SCM merupakan suatu proses yang berhubungan dengan proses bahan baku sampai dengan proses *delivery*. SCM adalah pengolahan untuk memperoleh *raw material* yang akan diolah menjadi barang jadi kemudian dikirim kepada konsumen, menggunakan sistem yang terdistribusi. Aktivitas tersebut meliputi fungsi dari pembelian tradisional serta aktivitas lain yang berhubungan antara pemasok dengan distributor. *Supply Chain Management* disebut juga suatu proses *planning, design* dengan fokus untuk memenuhi kebutuhan pelanggan [3].

Perusahaan perlu melakukan antisipasi terkait cara untuk agar dapat dapat memenuhi kebutuhan pasar, namun dengan memperhatikan tingkat efisiensi, agar terhindar dari potensi *overstock* dan *stockout*. *Overstock* merupakan suatu keadaan dengan jumlah persediaan yang terlalu berlebih yang berdampak pada peningkatan biaya penyimpanan terhadap bahan baku tersebut. Setiap bahan baku memiliki periode masa pakai/*expired*, sehingga *overstock* berpotensi meningkatkan biaya produksi. Apabila perusahaan tidak mampu memenuhi kebutuhan bahu, maka akan mengalami *stockout*. *Stockout* adalah kondisi dimana perusahaan tidak memiliki bahan baku/persediaan. Hal ini akan berdampak pada penambahan biaya produksi karena ada biaya tambahan yang harus dikeluarkan perusahaan untuk melakukan percepatan kedatangan bahan baku.

PT Pamapersada Nusantara merupakan perusahaan yang bergerak di dalam kontraktor jasa pertambangan batubara. Di dalam prosesnya, terdapat banyak *main unit* seperti *loader* dan *hauler* (HD-785) dimana unit tersebut beroperasi untuk keberlangsungan aktivitas pertambangan.

Pada lingkup *maintenance* unit PT Pamapersada Nusantara menerapkan beberapa aspek perawatan dari mulai *preventive maintenance* sampai *corrective maintenance*. *Readiness spareparts* sangat perlu diperhatikan terlebih di era *vuca logistic*, departemen *Supply Chain* dituntut agar selalu menyediakan suku cadang yang selalu tersedia untuk mendukung aktivitas departemen *Maintenance*.

Departemen *supply chain* memiliki *Key Performance Indicator* (KPI) sebagai tolak ukur keberhasilan kinerja. Pada tabel 1.1 ditunjukkan ada 8 poin KPI, dengan pencapaian 100% (tercapai), kecuali pada KPI *Readiness Sparepart*, yang hanya tercapai 98.82% dari target 99.00%. Hal tersebut adalah dampak dari *VUCA Supply Chain* hingga tahun 2023.

| No. | Detail Activity         | HiG/<br>HiB | Target | Actual | Achievement |
|-----|-------------------------|-------------|--------|--------|-------------|
| 1.  | Slow Moving             | HiG         | 14%    | 15.00% | 100.00%     |
| 2.  | Readiness Spareparts    | HIG         | 99%    | 97.83% | 98.82%      |
| 3.  | UC Management (All EGI) | HiG         | 92%    | 92.11% | 100.00%     |
| 4.  | On Time Supply          | HiG         | 89.00% | 89.04% | 100.00%     |
| 5.  | Transaksi Agreement     | HiG         | 95.00% | 96.71% | 100.00%     |
| 6.  | Supply Losses           | HiG         | 1.3%   | 0.92%  | 100.00%     |
| 7.  | On Time Refueling       | HiB         | 0.0%   | 0.0%   | 100.00%     |
| 8.  | Fuel Working Losses     | HiB         | -0.08% | -0.05% | 100.00%     |

Gambar 1. Key Performance Indicator (KPI) departemen Supply Chain 2023

Atas kondisi *VUCA* tersebut, Departemen *Supply Chain* menerapkan program *Mandatory Cost Down*, sebagai *tools* untuk menunjang pencapaian KPI. Hal tersebut bertujuan untuk menekan biaya produksi, mencari berbagai sumber daya persediaan, serta agar perusahaan bisa bertahan terhadap kondisi *VUCA Supply Chain*, sehingga aktivitas perawatan dan perbaikan unit dapat selalu berjalan guna menunjang kegiatan pertambangan.

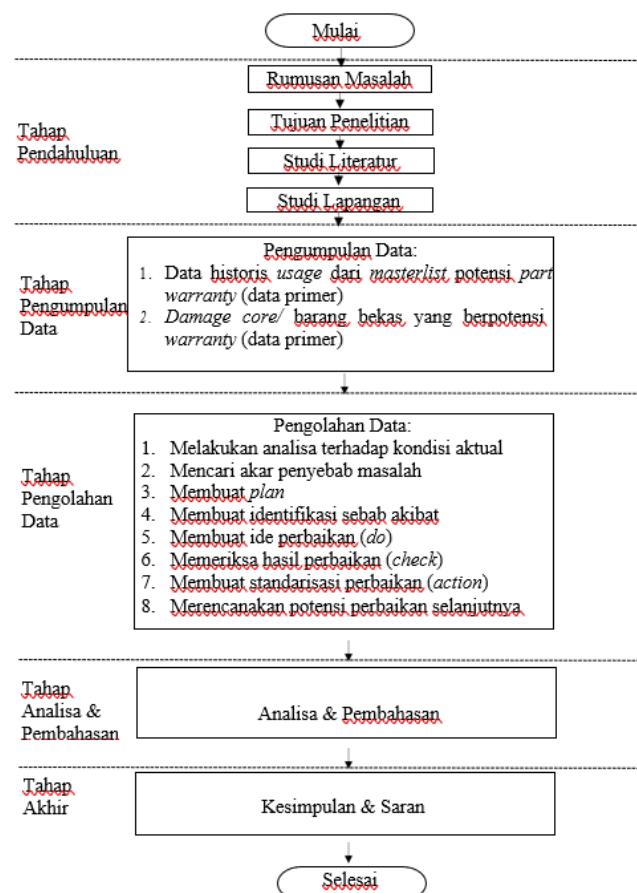
| No. | Program                     | Bulan        |              |              |              |              |
|-----|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|     |                             | Januari      | Februari     | Maret        | April        | Mei          |
| 1.  | Zero Stock Komatsu          | \$ 4,248.00  | \$ 11,731.00 | \$ 5,456.00  | \$ 5,457.00  | \$ 2,629.00  |
| 2.  | Cost Pengiriman Barang      |              |              |              |              |              |
| 3.  | ITO Sparepart Efficiency    | 65           | 49           | 44           | 56           | 49           |
| 4.  | Optimum Warranty Claim      | \$ -         | \$ 3,533.00  | \$ -         | \$ -         | \$ -         |
| 5.  | Interdistrict Optimum Stock | \$ 3,597.00  | \$ 59,262.00 | \$ 33,924.00 | \$ 34,245.00 | \$ 21,529.00 |
| 6.  | Product Development         | 3            | 2            | 3            | 3            | 3            |
| 7.  | Inolementasi Best to Bese   | \$ -         | \$ 3,425.00  | \$ 8,488.00  | \$ 9,530.00  | \$ 8,440.00  |
| 8.  | Product Alternative         | \$ 381.00    | \$ 2,418.00  | \$ 3,749.00  | \$ 3,667.00  | \$ 9,082.00  |
| 9.  | OEM                         | \$ 381.00    | \$ 2,418.00  | \$ 3,749.00  | \$ 3,667.00  | \$ 9,082.00  |
| 10. | New Consumption Level       | \$ 15,089.00 | \$ 1,129.00  | \$ 5,498.00  | \$ 1,529.00  | \$ 1,289.00  |

Gambar 2. Mandatory Cost Down Program departemen Supply Chain tahun 2024

Pada Gambar 2 dijelaskan bahwa ada 10 program *Mandatory Cost Down* departemen *Supply Chain*. Dari semua program tersebut dapat disimpulkan bahwa ada satu program yang masih belum tercapai selama beberapa bulan terakhir pada tahun 2024, yakni pada program *Optimum Warranty Claim Control*.

## METODE

PDCA sering disebut sebagai suatu siklus pengendalian kualitas yang terdiri dari delapan langkah perbaikan dengan *circle* yakni *Plan, Do, Check, Act* [4].



Gambar 3. Flowchart Metode Penelitian

Teknik dalam mengolah data ada beberapa langkah yang digunakan, yaitu:

1. Melakukan analisa terhadap kondisi actual  
Memaparkan kondisi sebelum perbaikan dengan menampilkan persentase ketidaktercapaian tentang *claim warranty*
2. Mencari akar penyebab masalah  
Menentukan *rout cause* terhadap kondisi *supply and demand*
3. Membuat *Plan*  
Membuat perencanaan perbaikan yang akan dilakukan
4. Membuat identifikasi sebab akibat  
Membuat *relationship diagram*
5. Melakukan ide perbaikan yang telah direncanakan (*Do*)  
Melaksanakan beberapa program ide perbaikan
6. Memeriksa hasil perbaikan yang telah dilakukan (*Check*)  
Membuat *summary* atas perbaikan yang telah dilakukan  
Membuat perhitungan Uji Beda, *Monte Carlo*, *Index Complexity*, *Fuzzy Logic* dan *ROP - ROQ*
7. Membuat suatu standarisasi perbaikan (*Action*)  
Membuat standarisasi proses  
Membuat *flow chart*
8. Merencanakan potensi perbaikan selanjutnya  
Membuat usulan rencana jika ada potensi perbaikan yang dapat dilakukan selama proses *claim warranty*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tahap *Plan*

Pada proses *plan*, ditemukan 6 akar penyebab masalah, yakni:

1. Kurangnya pengetahuan *crew warehouse* mengenai proses *claim warranty*
2. Tidak ada kontrol pengembalian *damage core* saat *part brand new* di *supply* oleh vendor
3. Tempat penyimpanan *damage core* tidak terdapat pemisah untuk setiap *part number*
4. *User* kesulitan menentukan *part* yang dapat di *claim*
5. Material identifikasi *resistance* terhadap cuaca
6. *Hours Meter* (HM) *install* tidak dapat ditulis pada fisik *part* jika sistem *ellipse* sedang *error*

Dari enam akar penyebab masalah tersebut, kemudian dilakukan analisa 5W+1H (*What, Why, When, Who, Where, How*) sehingga ditentukan 6 langkah perbaikan pada tahap *Do*.

### Tahap *Do*

Pada tahap *Do* dibuat langkah perbaikan yang bertujuan mengatasi akar penyebab masalah. Tahap ini terdiri dari 6 langkah perbaikan, antara lain :

1. Membuat sosialisasi menyeluruh kepada semua *stakeholder*
2. Semua *damage core* wajib dikembalikan ke *warehouse* setiap ada pengambilan barang *brand new*
3. Membuat *Bin Location* untuk semua barang yang masuk dalam kategori *claim warranty*
4. Membuat *sharefolder* bersama yang dapat digunakan *Supply Chain* dan *Maintenance*
5. Membeli mesin grafir dan membuat *marking* secara permanen pada fisik *part warranty*
6. Membuat monitoring transaksi *warranty parts* dengan membuat penandaan *serial number* untuk setiap transaksi

### Tahap *Check*

Pada tahap *check*, dilakukan *check* dari proses implementasi *claim warranty*. Pada tahap awal implementasi yang dilakukan pada bulan Juni 2024, menunjukkan bahwa proses *claim* sudah berjalan, namun justru tingkat kesiapan / *readiness parts* menunjukkan angka negatif, yang mana departemen *Supply Chain* tidak dapat memberikan *parts* ketika ada permintaan.

Beberapa metode yang digunakan yaitu Uji Beda, *Monte Carlo*, *Index Complexity* dan *Fuzzy Logic*.

- Dari pengujian Uji Beda, menghasilkan nilai  $t = 10.94 > \text{nilai } t \text{ tabel} = 2.26$  maka dapat diputuskan bahwa  $H_0$  ditolak. Sehingga dengan menggunakan  $\alpha 5\%$  dapat disimpulkan, secara statistik terdapat perbedaan implementasi program *claim warranty* antara sebelum tahun 2024 (sebelum perbaikan) dan setelah tahun 2024 (setelah dilakukan perbaikan)
- Dari pengujian *Monte Carlo*, didapatkan angka permintaan dalam satu tahun sebanyak 624 *each*, sehingga angka kemungkinan rata-rata jumlah permintaan *spareparts* setiap bulan pada tahun 2024 adalah 52 *each*. Hal tersebut membantu perusahaan untuk dapat mempersiapkan *level stock* yang optimum, agar terhindar dari *stockout*
- Dari perhitungan *Index Complexity*, hasil dari *weighted performance impact value* berada pada angka 2.4. Berdasarkan pada parameter *index complexity*, angka tersebut masuk dalam kategori “*need to change*” yang dapat diartikan bahwa dari pengukuran *index complexity* perlu dilakukan perubahan sesuai dengan perbaikan yang diambil, agar *claim warranty* dapat berjalan dan memberikan kontribusi positif untuk pencapaian *readiness spareparts*
- Dari pengukuran *Fuzzy Logic*, didapatkan nilai *MAPE* sebesar 17.49% dimana sesuai Tabel *MAPE*, nilai 17.49% termasuk pada penelitian “Baik” dan menunjukkan bahwa metode *fuzzy* efisien digunakan dalam menentukan persediaan *part warranty*
- Untuk membuat metode *order part warranty* secara otomatis, maka dibuat perhitungan *Re Order Point (ROP)* dan *Re Order Quantity (ROQ)*. Dari hasil perhitungan, didapatkan nilai *ROP* sebanyak 76 *each* dan nilai *ROQ* sebanyak 52 *each*.

Dari hasil perbaikan yang telah dilakukan, *claim warranty* terpacai di setiap bulannya, sehingga dapat memberikan kontribusi positif pada program *mandatory cost down* dan *Key Performance Indicator*.

Pencapaian *KPI Readiness Spareparts* secara tahunan (*year to date*) 2024, tercapai 99.10% dari target 99.00%. Hal tersebut menunjukkan angka positif bahwa pada era *VUCA Supply Chain*, program *claim warranty spareparts* dalam berkontribusi atas pencapaian *Readiness Spareparts*.

| NO | DETAIL ACTIVITY         | HiG/<br>HiB | Target | Actual | Achievement |
|----|-------------------------|-------------|--------|--------|-------------|
| 1  | Slow Moving             | HiG         | 14%    | 17.00% | 100.00%     |
| 2  | Readiness Spareparts    | HIG         | 99%    | 99.10% | 100.00%     |
| 3  | UC Management (All EGI) | HiG         | 92%    | 92.31% | 100.00%     |
| 4  | On Time Supply          | HiG         | 89.00% | 89.11% | 100.00%     |
| 5  | Transaksi Agreement     | HiG         | 95.00% | 96.87% | 100.00%     |
| 6  | Supply Losses           | HiG         | 1.3%   | 0.91%  | 100.00%     |
| 7  | On Time Refueling       | HiB         | 0.0%   | 0.0%   | 100.00%     |
| 8  | Fuel Working Losses     | HiB         | -0.08% | -0.04% | 100.00%     |

Gambar 4. Pencapaian KPI 2024 (*Year to Date*)

Selain itu, *warranty claim* juga dapat *saving cost production*, yang mana secara tahunan (*year to date*) 2024 mampu menekan biaya produksi sebesar Rp 115,707,841.00. Hal tersebut terjadi ketika dimulainya pelaksanaan perbaikan menggunakan metode kontrol *PDCA*.

Tabel 1. Pencapaian *saving cost production* 2024

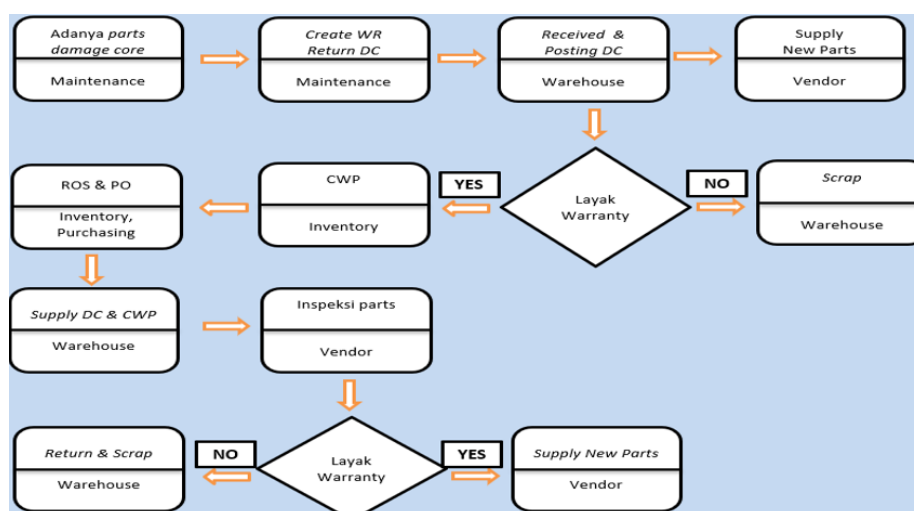
| Costdown Program | Sebelum Perbaikan | Sesudah Perbaikan  |
|------------------|-------------------|--------------------|
| Saving Cost      | Rp -              | Rp. 157,077,235.00 |

### Tahap Action

Tahap *Action* dilakukan agar perbaikan yang telah dilakukan dapat diatur dalam sebuah sistem dengan suatu standarisasi. Standarisasi dibuat sebagai bahan kontrol atas pelaksanaan *claim warranty*. Selain itu standarisasi dibuat dengan tujuan agar semua *stakeholder* dapat menjalankan peran masing-masing. Adapun *stakeholder* yang memiliki peran penting dalam proses *claim warranty* yaitu:

- Inventory
- Purchasing
- Warehouse

Agar proses *claim warranty* berjalan dengan konsisten, maka dibuatlah *flowchart* sebagai acuan atau runutan proses kegiatan *claim warranty*.



Gambar 5. Flowchart Claim Warranty

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diberikan kesimpulan sebagai berikut:

- Claim Warranty* dapat membantu perusahaan untuk mencegah terjadinya *stockout* di era *VUCA supply chain*. Terdapat enam akar penyebab masalah tidak tercapainya *claim warranty* yang memberikan dampak pada ketidaktercapaian *KPI Readiness Spareparts*. Dari ke enam akar penyebab masalah tersebut, dilakukan perbaikan (*PDCA*) untuk mengatasi akar masalah. Dari beberapa solusi perbaikan yang diambil, pencapaian *KPI Readiness Spareparts* secara *year to date* tahun 2024 tercapai di angka 99.10% dari target 99.00% yang sebelumnya tidak tercapai di angka 98.82%. Sebagai langkah pengendalian proses, maka dibuatlah standarisasi proses *claim warranty*, untuk bahan kontrol agar proses *claim warranty* berjalan dengan baik.
- Claim warranty* membantu perusahaan untuk menekan biaya produksi (*saving cost production*) dari proses pembelian *spareparts*. Hal tersebut terbukti dengan adanya *saving cost* atas *warranty parts* secara *year to date* 2024 sebesar Rp 157.077.235,00 sehingga perusahaan tidak perlu membeli *part* baru dari *supplier*, karena telah mendapatkan *part* hasil *claim*.
- Perbaikan pada proses *claim* dapat dilakukan menggunakan metode *PDCA* dengan menggunakan alat bantu dan perhitungan Uji Beda, *Monte Carlo*, *Index Complexity* dan *Fuzzy Logic*. Dari beberapa pengujian tersebut, memberikan saran kepada perusahaan bahwa program *claim warranty* bisa di implementasikan. Dari pengujian tersebut, dapat diramalkan bahwa perusahaan harus menjaga *level stock part warranty* pada level *ROP* sebesar 76 *each* dan level *ROQ* sebesar 52 *each*, agar terhindar dari risiko *stockout*.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Bennett, Michelle (2021). *What a difference a word makes: Understanding threats to performance in a VUCA world*. Business Horizons, 57, 311-317. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.01.001>
- [2] Soraya, N. A., Tyas, S. A., & Ayu, V. K. (2022). Nasionalisme Bangsa Di Era VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity dan Ambiguity). *Jurnal Kewarganegaraan* 6(1):1238–43. <https://doi.org/10.31316/jk.v6i1.2701>
- [3] Fauziah, M. N., & Muhandi. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk T-shirt dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) untuk Meminimumkan Jumlah Produk Cacat. *Bandung Conference Series: Business and Management*, 2(2), 937–947. <https://doi.org/10.29313/bcsbm.v2i2.3163>
- [4] Khamaludin dan Anang Pandan Respati (2019), Implementasi Metode QCC untuk Menurunkan Sisa Jumlah Sampel Pengujian Compound (*Jurnal Optimasi Sistem Industri*) Vol. 18 No. 2 (2019) 176-185. <https://doi.org/10.25077/josi.v18.n2.p176-185.2019>