

UPAYA PENGURANGAN PRODUK CACAT PADA AIR DALAM KEMASAN CUP 250 ML DI PT DUTA PUTRA LEXINDO (BOLESA) MENGGUNAKAN METODE *LEAN SIX SIGMA*

Yohanes Anton Nugroho^{1*}, Zerina Triwuni²

^{1,2} Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia

Email: Yohanesanton@uty.ac.id¹, zerina.3.wuni@gmail.com²

Received: June 27, 2022 / Revised: September 27, 2022 / Accepted: September 29, 2022

Abstrak

Produsen Air Minum dalam Kemasan (AMDK) mengalami masalah kualitas yaitu dengan terdapatnya produk-produk cacat pada setiap produksi yang mana belum mencapai *zero defect*, terutama pada lini produksi kemasan cup ukuran 250 ml yang paling banyak mengalami kecacatan produk. *Lean Six sigma* didefinisikan sebagai suatu metodologi yang menyediakan alat-alat untuk peningkatan proses bisnis dengan tujuan menurunkan variasi proses dan meningkatkan kualitas produk dengan menggunakan pendekatan DMAIC (*define, measure, analyze, improve dan control*). Berdasarkan hasil pengolahan data yang diperoleh untuk *critical to quality* pada diagram *pareto* diketahui bahwa tingkat *reject* terbesar adalah cacat pada cup lonjong yaitu 3042 cup, cup bocor 2946 cup, lid miring sebanyak 1028 cup, packaging sebanyak 910 cup. Dan untuk tingkat sigma adalah 5,11 sigma. Upaya perbaikan perlu menggunakan evaluasi ulang alat pendukung produksi dan faktor-faktor yang menjadi penyebabnya. Dengan demikian perusahaan dapat segera melakukan tindakan pencegahan untuk mengurangi terjadinya kendala.

Kata Kunci: Kualitas, DMAIC, *Lean Six Sigma*

Abstract

Bottled drinking water producer (AMDK) has quality problem. The problem is that there are defective products in every production which has not yet reached the zero defect, especially on the production line of 250 ml cup as a methodology that provides tools for business process improvement with the aim of reducing process variation and improving product quality by using the DMAIC approach. Based on the results of data processing, it is found that the largest reject rate is defect in the oval cup namely 3042 cups, leaking up 2946 cups, tilted lid 1027 cups, packaging 910 cups, and for sigma level is 5,11 sigma, improvement efforts need to use re-evaluation, production support tools and the factors that cause it. That way the company can immediately take preventive action to reduce the occurrence of obstacles.

Key words: Quality, DMAIC, *Lean Six Sigma*

[1]* Penulis korespondensi

1. Pendahuluan

Air merupakan materi yang sangat penting bagi kehidupan. Kebutuhan akan air khususnya air bersih dapat dikatakan sebagai kehidupan mutlak. Banyaknya industri air minum dalam kemasan yang beredar membuat teknologi pengolahan air minum merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam menghasilkan produk air yang berkualitas. Tidak semua daerah memiliki sumber air yang baik. Wilayah pesisir pantai dan pulau-pulau kecil di muara sungai atau ditengah laut lepas merupakan daerah yang sangat miskin akan air bersih sehingga untuk memenuhi kebutuhan air bersih sering menjadi masalah.

PT Duta Putra Lexindo adalah sebuah perusahaan yang telah berdiri sejak tahun 1998. Perusahaan ini memproduksi air minum dalam kemasan dengan jumlah produksi terbesar di provinsi Bangka Belitung. Saat ini sebagai rumah penduduk di daerah Bangka Belitung mengkonsumsi air minum dalam kemasan dengan merk "BOLESA" yang dikeluarkan oleh perusahaan ini. Selain itu perusahaan ini juga memasok permintaan akan air minum dalam kemasan di sejumlah tempat-tempat seperti hotel, restoran, tempat rekreasi di daerah Bangka Belitung.

Lean six sigma merupakan gabungan konsep *Lean Process* dan *Six Sigma*. Cara penggabungan kedua metode ini adalah dengan mengintegrasikan konsep *lean*

process pada tools six sigma, yaitu DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) sebagai kerangka perbaikan terus-menerus untuk mengurangi cacat produksi dan *variabilitas* proses bersama dengan penyederhanaan proses, standarisasi, dan pengurangan pemborosan. *Lean Process* adalah konsep yang berfokus pada menghilangkan aktivitas yang tidak mempunyai nilai tambah (*non value added activity*) agar proses bekerja lebih *efisien*. Sedangkan *Six Sigma* lebih menekankan pada pemuasan keinginan pelanggan dengan menghilangkan kecacatan atau ketidaksesuaian.

Pada penelitian ini dilakukan analisis upaya mengurangi *defect* pada proses produksi pada air dalam kemasan cup 250 ml di PT Duta Putra lexindo. Demi menjaga kualitas produknya, namun untuk melakukan proses produksi beberapa mengalami kendala atau permasalahan yakni masih ditemukannya produk cacat yang dapat mempengaruhi kepuasan pelanggan. produk kemasan yang di produksi oleh PT Duta Putra lexindo mengalami kecacatan produksi pada cup 250 ml pada bulan Februari 2022 dapat dilihat pada tabel 1.

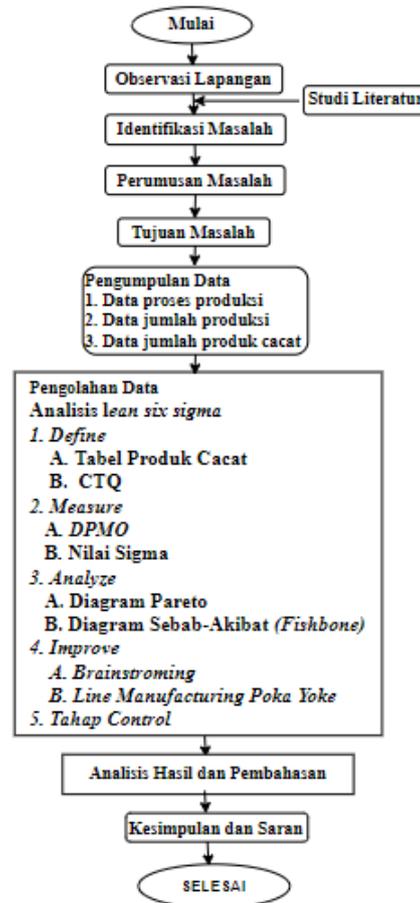
Tabel 1 Data Cacat Produk cup 250 ml

Cacat Produk	Total
Cup Lonjong	3008
Cup Bocor	2946
Lid Miring	1028
Packaging	910
Total	7892

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa cacat terbanyak pada produksi air mineral dalam kemasan adalah cacat pada cup lonjong. Jumlah cacat pada cup lonjong pada bulan Februari 2022 adalah sebesar 3008 cup. Untuk mengatasi masalah kualitas produksi tersebut perlu dilakukan pengendalian kualitas produk dengan metode *lean six sigma* untuk meningkatkan kualitas produksi.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah langkah yang dilakukan dalam penelitian merupakan rangkaian tahapan mengumpulkan informasi dan data yang tersusun secara sistematis yang bertujuan untuk melaksanakan penelitian dan mendapat hasil yang sesuai. Berikut metode yang digunakan dalam penelitian ini:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian yang dilakukan ini, dilakukan analisa atau analisis untuk memperbaiki cacat produk dimulai pada proses identifikasi *critical to quality* (CTQ), perhitungan peta kendali, penentuan *defect per million opportunities* (DPMO) dan level sigma, diagram *Pareto*, diagram *fishbone*, usulan perbaikan berdasarkan poka yoge dan *select best idea* pada PT Duta Putra Lexindo pada tahap pengolahannya ada di bawah ini

3.1 Identifikasi Critical to Quality (CTQ)

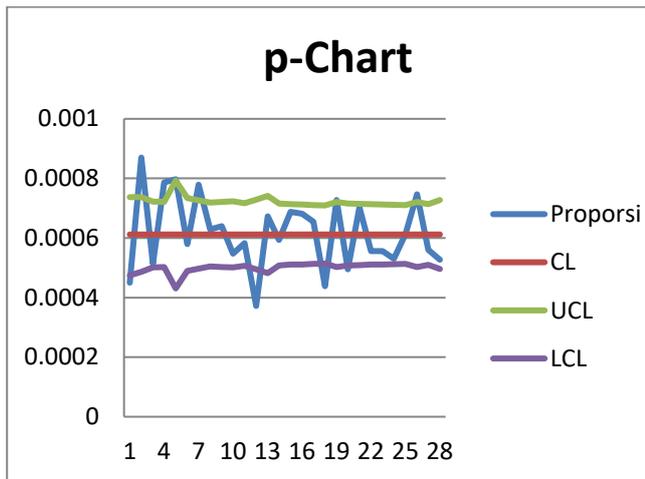
Dalam penelitian ini didapatkan empat potensi yang dapat menimbulkan kecacatan dalam suatu produk. Berikut potensi-potensi yang berpengaruh terhadap produk :

Tabel 2. *Critical to Quality* (CTQ)

No	Jenis cacat	Jumlah produk cacat	% Total	% Kumulatif
1	Cup lonjong	3042	38,38	38,38
2	Cup bocor	2946	37,17	75,55
3	Lid miring	1028	12,97	88,52
4	Packaging	910	11,48	100,00
	Total	7926	100%	

a.

3.2 Perhitungan Peta Kendali (P-Chart)



Gambar 2 Perhitungan Peta Kendali (P-Chart)

Hasil dari peta kendali menunjukkan terdapat 6 titik yang melebihi batas kendali atau UCL yaitu pada tanggal 02 memiliki nilai proporsi 0,00087 dengan batas kendali atas 0,000737278, pada tanggal 04 memiliki nilai proporsi 0,0007866 dengan batas kendali atas 0,000721137, pada tanggal 05 memiliki nilai proporsi 0,0007976 dengan batas kendali atas 0,000792772, pada tanggal 07 memiliki nilai proporsi 0,0007784 dengan batas kendali atas 0,000726417, pada tanggal 19 memiliki nilai proporsi 0,000727 dengan batas kendali atas 0,000720909, pada tanggal 26 memiliki nilai proporsi 0,0007473 dengan batas kendali atas 0,000720649. Dan berdasarkan gambar 5 dapat dilihat bahwa data yang berada di luar batas kendali menunjukkan proses yang belum stabil. Data yang berada di atas UCL menunjukkan proporsi cacat yang dihasilkan melebihi rata-rata proporsi cacat, sedangkan data yang berada di bawah LCL menunjukkan proporsi cacat yang dihasilkan dibawa rata-rata proporsi cacat atau dianggap baik karena menghasilkan proporsi cacat yang sedikit.

3.3 Penentuan Defect Per Million Opportunities (DPMO) dan Level Sigma

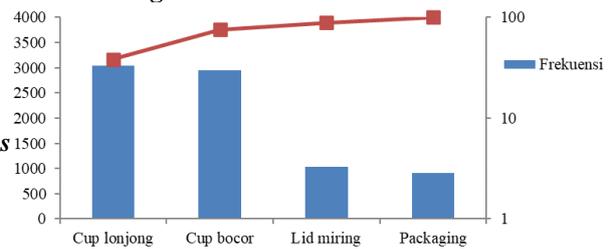
Tabel 3. Penentuan defect per million opportunities (DPMO) dan level sigma

Jumlah Cacat	Jumlah Produksi	OP	TOP	DPO	DPMO	Sigma
131	290960	4	1163840	0,000113	112,5584	5,19
304	349440	4	1397760	0,000217	217,4908	5,02
230	447792	4	1791168	0,000128	128,4078	5,16
362	460224	4	1840896	0,000197	196,6434	5,04
134	168000	4	672000	0,000199	199,4048	5,04
214	369360	4	1477440	0,000145	144,8451	5,12
326	418800	4	1675200	0,000195	194,6036	5,05
304	483408	4	1933632	0,000157	157,2171	5,10
296	462672	4	1850688	0,00016	159,9405	5,10
245	447408	4	1789632	0,000137	136,8997	5,14
289	495936	4	1983744	0,000146	145,6841	5,12
151	406080	4	1624320	9,3E-05	92,96198	5,11
219	325296	4	1301184	0,000168	168,3082	5,09
302	508656	4	2034624	0,000148	148,4304	5,12
369	536448	4	2145792	0,000172	171,9645	5,08
371	544464	4	2177856	0,00017	170,351	5,08
367	560640	4	2242560	0,000164	163,6523	5,09
254	579360	4	2317440	0,00011	109,6037	5,20
336	462144	4	1848576	0,000182	181,7615	5,07
254	512976	4	2051904	0,000124	123,7875	5,16
369	524640	4	2098560	0,000176	175,8349	5,07
298	536160	4	2144640	0,000139	138,9511	5,14
299	537504	4	2150016	0,000139	139,0687	5,13
294	554256	4	2217024	0,000133	132,6102	5,15
347	566352	4	2265408	0,000153	153,1733	5,11
347	464352	4	1857408	0,000187	186,8195	5,06
298	532032	4	2128128	0,00014	140,0292	5,13
216	410064	4	1640256	0,000132	131,6868	5,15
7926	12955424	4	51821696	0,004323	4322	5,11

(Sumber: Olah Data, 2022)

Dari hasil perhitungan DPMO dan level sigma yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pada proses produksi air mineral dalam kemasan cup 250 ml memiliki nilai DPMO sebesar 4322. Artinya dalam satu juta kesempatan akan terdapat 4322 peluang bahwa produk akan mengalami cacat pada proses produksi air kemasan cup 250 ml. Nilai level sigma adalah sebesar 5,11. Nilai ini mengindikasikan bahwa proses produksi yang telah dilakukan perusahaan sudah baik, namun perlu dilakukan upaya perbaikan berkelanjutan untuk mengurangi tingginya cacat yang masih terjadi.

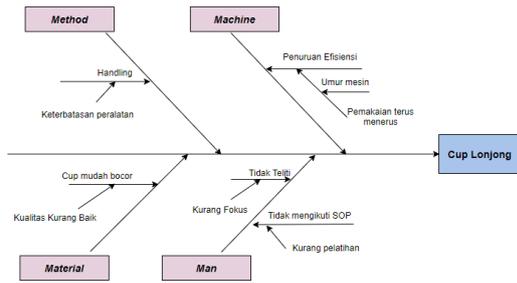
b. 3.4 Diagram Pareto



Gambar 3. Diagram Pareto

Berdasarkan diagram pareto pada gambar 6 dapat diketahui tingkat reject yang terbesar adalah cacat pada cup lonjong sebanyak 3042, cup bocor sebanyak 2946, lid miring sebanyak 1028, packaging sebanyak 910. Melalui diagram pareto, diketahui sumber masalah terbesar yaitu cup lonjong, maka masalah cup lonjong akan lebih fokus dilakukan perbaikan terhadap persoalan yang lebih vital.

c. 3.5 Diagram Fishbone



Gambar 4. Diagram *Fishbone* Penjelasan:

b. *Machine*

Penyebab terjadinya cacat faktor mesin disebabkan penurunan efisiensi mesin dikarenakan pemakaian yang terus menerus dan umur mesin yang sudah cukup tua. Selain itu juga disebabkan oleh *settingan* mesin yakni suhu dan kecepatan tidak sesuai dan penyebab lainnya karena jadwal *maintenance*, perawatan mesin perlu disesuaikan dengan penggunaan mesin

c. *Man*

Penyebab terjadinya cacat karena faktor manusia disebabkan oleh operator produksi kurang fokus dalam bekerja karena tergantung oleh hal-hal lain yang mengakibatkan dia menjadi tidak teliti. Selain itu juga disebabkan kurangnya pelatihan sehingga operator kurang paham dan kurang terampil. penyebab lainnya adalah operator lalai dikarenakan jenuh melakukan pekerjaan yang berulang.

d. *Method*

Penyebab terjadinya cacat karena faktor metode disebabkan oleh kurangnya komunikasi dan bekerja tidak sesuai dengan SOP dikarenakan kurangnya penyuluhan mengenai SOP.

e. *Material*

Penyebab terjadinya cacat karena faktor *material* disebabkan oleh kualitas *material* yang kurang baik sehingga bahan baku cup ada yang terlalu lonjong dan tidak *press* ketika proses produksi.

3.6 Usulan Perbaikan berdasarkan *Poka Yoge*

Dari hasil analisis *Poka Yoge* faktor yang paling dominan mempengaruhi kecacatan yaitu faktor *material* dan faktor mesin. Faktor *material* yang kurang baik sehingga bahan baku cup ada yang terlalu lonjong dan tidak *press* ketika proses produksi dan faktor mesin pemakaian yang terus menerus dan umur mesin yang sudah cukup tua. Selain itu juga disebabkan oleh *settingan* mesin yakni suhu dan kecepatan tidak sesuai

Faktor	Keadaan	Usulan
Material	Alat pendukung proses produksi seperti cup ada yang rusak seperti cup lonjong dan tidak <i>press</i> dapat mempengaruhi kecacatan pada saat proses produksi air mineral dalam kemasan cup 250 ml	Perusahaan harus melakukan evaluasi ulang alat pendukung produksi, agar digantikan dengan yang sesuai standar atau layak produksi dan menambahkan alat yang sesuai dengan kebutuhan yang belum memenuhi standar perusahaan
Mesin	Mesin yang terus menerus dan umur mesin yang sudah cukup tua dapat menyebabkan terjadinya kecacatan pada saat proses produksi air mineral dalam kemasan cup 250 ml	Operator harus selalu mengontrol keadaan mesin produksi cup 250 ml jika terjadinya kerusakan maka segera melaporkan ke pihak perusahaan agar digantikan atau pihak perusahaan dapat mengatur jadwal perawatan mesin agar meminimalisirkan terjadinya kerusakan

Gambar 5 *Poka Yoge*

3.7 Select Best Idea

Select Best Idea merupakan pemilihan solusi dari beberapa solusi perbaikan yang terkumpul. Pemilihan solusi terbaik adalah dengan menerapkan metode *poka yoke* yaitu dari tahap fungsi dan control dikarenakan sangat berpengaruh dengan rangkaian proses produksi. Usulan perbaikan pada faktor *Material* dan mesin yang diambil dari hasil analisis diagram sebab akibat atau *fishbone* merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap penyebab kecacatan produk. Solusi terbaik yang berdasarkan fungsi metode *poka yoge* dan faktor *material* dan mesin dari diagram sebab akibat dengan melakukan perawatan mesin dan penggantian alat yang sudah rusak dan penambahan alat pendukung produksi sehingga dapat mengatasi kecacatan produk air mineral dalam kemasan cup 250 ml yang dilakukan oleh perusahaan.

f. **4. Kesimpulan**

Berdasarkan data dan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode *lean six sigma* maka dapat disimpulkan pada gambar 6 dapat diketahui tingkat *reject* yang terbesar adalah cacat pada cup lonjong sebanyak 3042, cup bocor sebanyak 2946, lid miring sebanyak 1028, *packaging* sebanyak 910. Dari masing-masing cacat produk dan dapat diketahui bahwa cacat yang paling dominan adalah jenis cacat cup lonjong.

Dalam proses produksi terdapat beberapa faktor yang paling dominan yang menyebabkan kecacatan produk air mineral dalam kemasan cup 250 ml yaitu disebabkan penurunan efisiensi mesin dikarenakan pemakaian yang terus menerus dan umur mesin yang sudah cukup tua. Selain itu juga disebabkan oleh *settingan* mesin yakni suhu dan kecepatan tidak sesuai dan penyebab lainnya karena jadwal *maintenance*, perawatan mesin perlu disesuaikan dengan penggunaan mesin sehingga berpengaruh terhadap kualitas produk.

Pemilihan solusi terbaik adalah dengan menerapkan metode *poka yoke* yaitu dari tahap fungsi dan kontrol dikarenakan sangat berpengaruh dengan rangkaian proses produksi. Usulan perbaikan pada faktor *Machine*, *Man*,

Method, Material yang diambil dari hasil analisis diagram sebab akibat atau *fishbone* merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap penyebab kecacatan produk yaitu faktor *Material* dan mesin.

5. Saran

Dari pelaksanaan penelitian yang telah saya lakukan, saran yang dapat saya berikan untuk perusahaan adalah

1. Perusahaan perlu menggunakan evaluasi ulang alat pendukung produksi dan faktor-faktor yang menjadi penyebabnya. Dengan demikian perusahaan dapat segera melakukan tindakan pencegahan untuk mengurangi terjadinya kendala.
2. Sebaiknya perusahaan menyusun suatu jadwal perawatan mesin secara berkala, dapat menjadi salah satu alternatif dan tingkat kehandalan mesin untuk mendapatkan hasil produksi yang lebih berkualitas.

g. Ucapan Terima Kasih

Saya sangat berterimakasih kepada perusahaan yang telah memberikan tempat untuk penelitian ini. Serta Berterimakasih kepada Dosen Pembimbing yang telah membimbing dari awal hingga akhir, dan juga kepada civitas akademik kampus Universitas Teknologi Yogyakarta Program Studi Teknik Industri

Daftar Pustaka

- Aqua, C., MI, B., Metode, D., & Sigma, S. I. X. (2018). *Upaya pengurangan produk cacat pada proses capping aqua botol 600 ml dengan metode six sigma*.
- Ardhyani, I. W., & Santoso, S. (2020). Analisis Cacat Produk Kemasan Wafer Di Pt. Tkt Mojokerto. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 4(2), 43. <https://doi.org/10.51804/tesj.v4i2.877.43-48>
- Faizal, A., Nababan, N. Y., & Jatnika, M. E. (2020). Usulan Perbaikan Defect Pada Sablon Plastik Menggunakan Metode Poka Yoke Di Cv. Bayor Print 69. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 6(2), 167–175. <https://doi.org/10.33197/jitter.vol6.iss2.2020.332>
- Perbaikan, T. P. (2020). *Pendekatan Metode Lean Six Sigma dan Prinsip 5R Dalam Rangka Meningkatkan Capaian Mutu Respon*. 1–13.
- Rinjani, I., Wahyudin, W., & Nugraha, B. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat pada Lensa Tipe X Menggunakan Lean Six Sigma dengan Konsep DMAIC. *Unistek*, 8(1), 18–29. <https://doi.org/10.33592/unistek.v8i1.878>
- Romadhani, F., Mahbubah, N. A., & Kurniawan, M. D. (2021). Implementasi Metode Lean Six Sigma Guna Mengeliminasi Defect Proses Produksi Purified Gypsum Di PT AAA. *Radial: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, 9(2), 89–103. <https://doi.org/https://doi.org/10.37971/radial.v9i2.224>
- Tampubolon, S., & Purba, H. H. (2021). Lean six sigma implementation, a systematic literature review. *International Journal of Production Management and Engineering*, 9(2), 125–139. <https://doi.org/10.4995/IJPME.2021.14561>
- U. Yuyun Triastuti, & Dhita Tri Arianti. (2020). Usulan Penerapan Metode Lean Six Sigma Untuk Mereduksi Waste Pada Produk Cincin Di Pt Xyz. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 1(3), 222–234. <https://doi.org/10.36418/jist.v1i3.30>
- Ulfah, M., Trenggonowati, D. L., Ulfah, M., Arina, F., & Trenggonowati, D. L. (2021). Improvement of Product Bottled Water Quality Through Six Sigma and Fuzzy Marketing Mix Approaches. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 31(April), 1–11. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2021.31.1.1>
- Wibowo, H., & Khikmawati, E. (2014). Analisis Kecacatan Produk Air Minum Dalam Kemasan (Amdk) Sebagai Upaya Perbaikan Kualitas Dengan Metode Dmaic. *Spektrum Industri*, 12(2), 153. <https://doi.org/10.12928/si.v12i2.1667>
- Widyarto, W. O., Firdaus, A., & Kusumawati, A. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Air Minum dalam Kemasan Menggunakan Metode Six Sigma. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 5(1), 17. <https://doi.org/10.30656/intech.v5i1.1460>