

Life Cycle Assessment Kerangka *Hand Sanitizer* Pedal

Daniel Alfrentino^{1*}, Jemmy Immanuel², Desrina Yusi Irawati³

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Darma Cendika

*Email: daniel.alfrentino@student.ukdc.ac.id

ABSTRAK

Life Cycle Assessment (LCA) merupakan suatu metode yang digunakan untuk menganalisa dampak suatu produk lingkungan selama siklus hidup produk. LCA sendiri juga bisa dikatakan sebagai suatu pendekatan untuk mengukur dampak lingkungan yang diakibatkan oleh aktivitas perusahaan, lalu proses produksi, dan yang terakhir ialah pengelolaan limbah. LCA bertujuan untuk membuat kajian mengenai akibat dari daur ulang suatu produk terhadap area dan memberikan data yang rinci untuk mengkonsumsi material serta tenaga selama masa penciptaan. Ada beberapa manfaat dari penerapan LCA ini, yaitu hemat energi dan bahan baku, biaya distribusi lebih murah, dan masih banyak lagi keuntungan dari penerapan LCA ini terutama di perusahaan yang produk nya menghasilkan limbah cukup banyak. Pada tahap LCA, seluruh rangkaian dalam daur hidup produk selalu diperhatikan. Dalam kegiatan penelitian, LCA menjadi nilai tambah untuk memberi informasi akan dampak lingkungan yang terjadi dari proses penelitian itu lalu menghasilkan produk dari penelitian itu sendiri.

Kata Kunci: LCA, Produksi

ABSTRACT

Life Cycle Assessment (LCA) is a method used to analyze the impact of a product on the environment during the product life cycle. LCA itself can also be said as an approach to measure the environmental impact caused by company activities, then the production process, and finally waste management. LCA aims to make a study of the impact of recycling a product on the area and provide detailed data for the consumption of materials and energy during the creation period. There are several benefits from implementing this LCA, namely saving energy and raw materials, cheaper distribution costs, and many more benefits from implementing this LCA, especially in companies whose products produce quite a lot of waste. At the LCA stage, the entire series in the product life cycle is always considered. In research activities, LCA is an added value to provide information on the environmental impacts that occur from the research process and then produce the product of the research itself.

Keywords: Life Cycle Assessment, Production

1. Pendahuluan

Seiring berjalan nya waktu, LCA diterapkan tidak hanya di luar negeri saja, namun sejak tahun 2018 LCA sudah mulai diterapkan di Indonesia dan disahkan oleh Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Saat ini LCA diterapkan di setiap perusahaan, namun ada beberapa perusahaan yang mengurangi jumlah produksi karena berkurangnya tenaga kerja. LCA ini sebenarnya tidak hanya di terapkan di perusahaan, namun juga di pedesaan seperti pekerjaan tenun kain, pembuatan batik, dan banyak lagi yang menghasilkan limbah cair. Daerah pedesaan banyak yang belum memiliki wadah atau sistem untuk menampung dan mendaur ulang limbah cair tersebut sehingga selokan di penuh limbah itu dan mengakibatkan polusi udara akibat bau yang kurang sedap. Namun sekarang semakin canggih nya teknologi, dapat membantu masyarakat desa agar mempunyai jaringan dengan pemerintah kota untuk memfasilitasi wadah tersebut. Di masa pandemi sekarang ini, menambah kinerja dari LCA untuk memanfaatkan limbah dari masker, botol handsanitizer, perlengkapan APD, dan masih banyak lagi untuk di daur ulang agar tidak merusak lingkungan di sekitar

masyarakat.

Kajian pada AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan) mengarah pada Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan atau biasa disebut PROPER telah lama diterapkan oleh bidang industri di Indonesia. LCA sendiri pun mampu melakukan penilaian secara menyeluruh melalui proses pada tiap-tiap unit produksi. Kegunaan dari LCA ini untuk meningkatkan penghematan dalam performa perusahaan, serta dapat menghitung secara detail seberapa besar dampak dari proses produksi terhadap lingkungan sekitar perusahaan tersebut. Seperti yang dikatakan oleh Prof. Emil Salim, pembangunan yang berkelanjutan harus memenuhi 3 aspek, yaitu aspek sosial, lingkungan, dan ekonomi (*societal, environmental, economic*) (Salim, 2014). Keefisienan dari LCA ini juga berkaitan dengan tersedianya bahan baku dari alam dan berkaitan juga dengan aspek social.

Kata Kunci: LCA,Produksi,AMDAL

2. Metode Penelitian

Subjek penelitian dilakukan pada kegiatan pengabdian yang dilaksanakan oleh Tim Pengabdian bermula dari analisis sosial. Rangkaian kegiatan analisis sosial diawali dengan kunjungan langsung ke RT 11, RW 4, Wonocolo, dan beberapa kali diskusi dengan pihak RT untuk menganalisis permasalahan dan menentukan prioritas kegiatan yang bermanfaat bagi warga di masa Covid-19. Kegiatan pengabdian berfokus pada pencegahan penyebaran Covid-19 sehingga solusi kegiatan berhubungan dengan hal tersebut, namun tetap memperhatikan biaya. Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan secara akurat tentang fakta – fakta dan sifat – sifat suatu objek yang biasa disebut sebagai penelitian survei karena data yang digunakan dikumpulkan dengan teknik wawancara dan didukung oleh interview guide dan schedule. Objek penelitian pada penelitian ini yaitu proses pembuatan alat tersebut, hingga limbah yang dihasilkan pada *hand sanitizer* pedal. Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah sistematis dalam pemecahan masalah pada suatu penelitian

3. Hasil Dan Pembahasan

Berisi hasil-hasil temuan penelitian dan pembahasannya secara ilmiah. Tuliskan temuan-temuan ilmiah (*scientific finding*) yang diperoleh dari hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan tetapi harus ditunjang oleh data-data yang memadai. Temuan-temuan ilmiah tersebut harus dijelaskan secara saintifik meliputi: Apakah temuan ilmiah yang diperoleh? Mengapa hal itu bisa terjadi? Mengapa *trend* variabel seperti itu? Semua pertanyaan tersebut harus dijelaskan secara saintifik, tidak hanya deskriptif, bila perlu ditunjang oleh fenomena-fenomena dasar ilmiah yang memadai. Selain itu, harus dijelaskan juga perbandingannya dengan hasil-hasil para peneliti lain yang hampir sama topiknya. Hasil-hasil penelitian dan temuan harus bisa menjawab hipotesis penelitian di bagian pendahuluan.

3.1 Goal and Scope

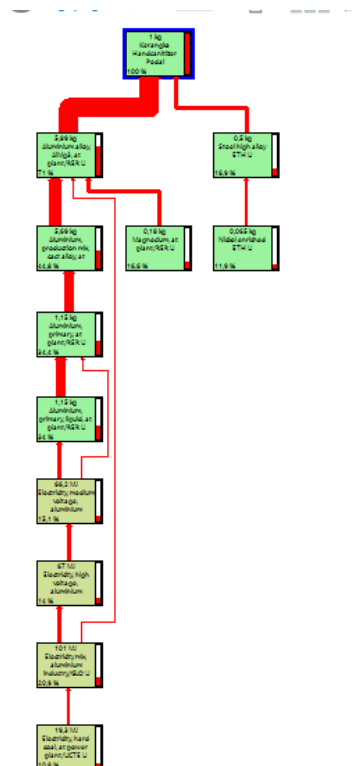
Goal And Scope Proses pembuatan rangka *hand sanitizer* pedal Sasaran dan lingkup merupakan langkah pertama dalam tahapan *Life cycle Assessment*. Langkah pertama ini memiliki fungsi untuk mendiskripsikan tujuan, sistem yang akan dievaluasi, batasan-batasan serta hubungan yang berhubungan dengan dampak dari sistem yang dievaluasi untuk pembuatan rangka *hand sanitizer* pedal. Berikut merupakan sasaran dan lingkup *life cycle assesment* proses pembuatan rangka *hand sanitizer* pedal

A. (Goal) Sasaran LCA

Sasaran dalam life cycle assesment adalah mengetahui hal apa saja dan berapa besarnya dampak pada lingkungan yang dihasilkan dari penggunaan material dan energi ketika melakukan proses pembuatan rangka *hand sanitizer* pedal.

B. (Scope) Lingkup LCA berikut adalah Batasan sistem pada penelitian dibawah ini

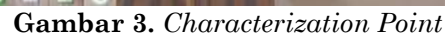
- Input berupa bahan baku kain bukan termasuk dalam lingkup analisis. Analisis dilakukan hanya pada input proses (material) pada tiap-tiap tahapan dalam proses manufaktur atau pembuatan rangka *hand sanitizer* pedal. Output berupa rangka *hand sanitizer* pedal juga bukan termasuk lingkup analisis yang dilakukan perhitungan. Namun, pada input proses tetap diasumsikan berat pada kain masuk dalam pengolahan SimaPro.
- Perhitungan dilakukan dengan menggunakan *software* SimaPro dengan menggunakan metode *Life Cycle Assessment (Endpoint Recipe)*.
- Output hasil perhitungan simapro ini berupa dampak lingkungan negatif yang dihasilkan dari proses pembuatan *hand sanitizer* pedal dalam bentuk *Human Health* dalam satuan DALY, *Ecosystem* dalam satuan *Species.yr* dan *Resources* dalam satuan \$ serta penyetaraan unit satuan akhir adalah Pt (point) yakni satuan tetapan dari LCA.



Gambar 1. *Sankey Diagram cut off SimaPro*

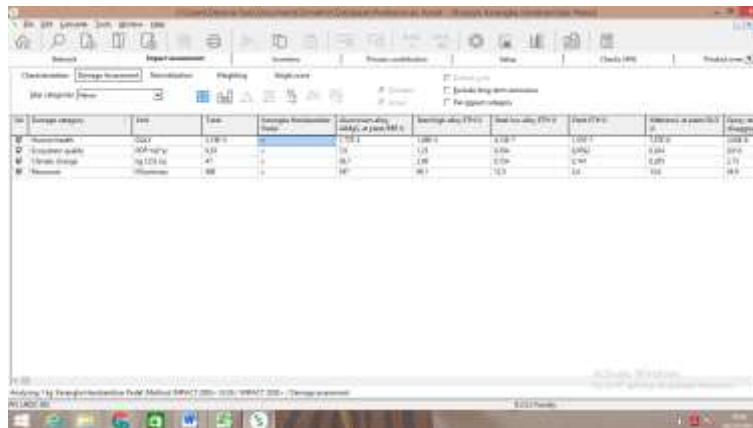
Characterization

Characterization Point



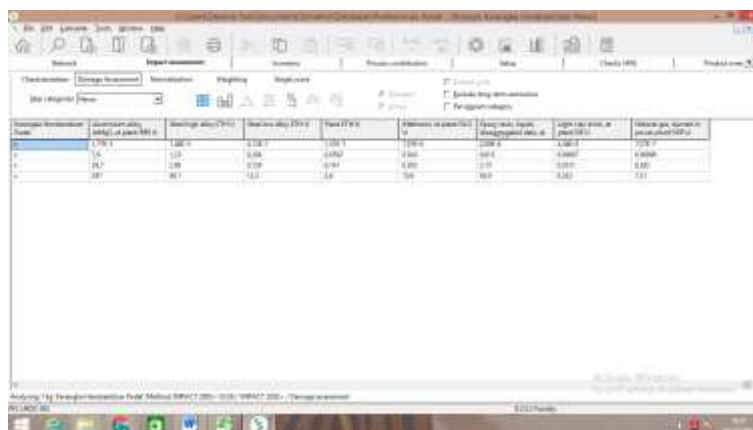
Gambar 4. *Characterization Chart*

Damage Assessment Damage Assessment Point



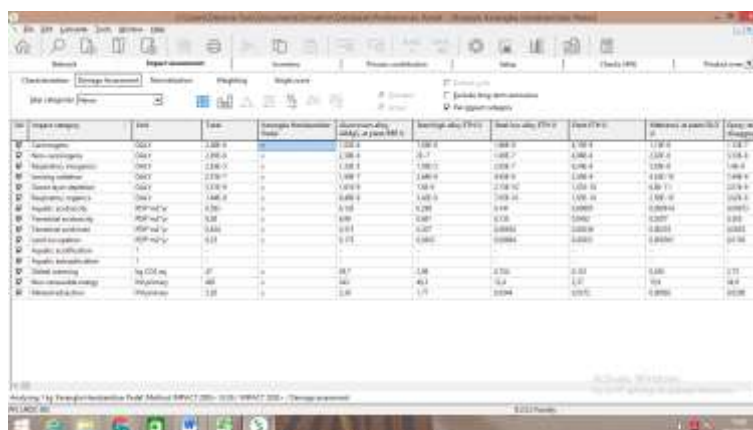
Damage category	Unit	Value	Damage Assessment Point	Damage ability (MPa) at point 100%	Damage ability (MPa)	Real loss ability (MPa)	Point (MPa)	Minimum at point 100%	Damage index (Damage)
Concrete strength	MPa	35.0	1.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	1.0
Concrete strength	MPa	47.0	1.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	1.0
Concrete strength	MPa	47.0	1.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	1.0

Gambar 5. Damage Assessment Point



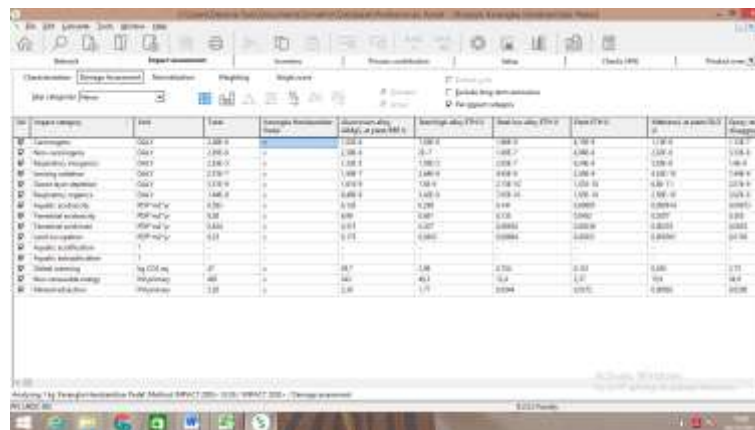
Damage category	Unit	Value	Damage Assessment Point	Damage ability (MPa) at point 100%	Damage ability (MPa)	Real loss ability (MPa)	Point (MPa)	Minimum at point 100%	Damage index (Damage)
Concrete strength	MPa	35.0	1.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	1.0
Concrete strength	MPa	47.0	1.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	1.0
Concrete strength	MPa	47.0	1.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	1.0

Gambar 6. Damage Assessment Point



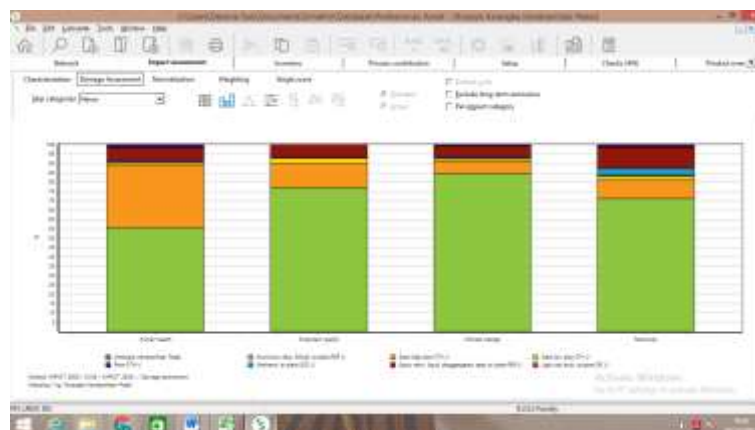
Damage category	Unit	Value	Damage Assessment Point	Damage ability (MPa) at point 100%	Damage ability (MPa)	Real loss ability (MPa)	Point (MPa)	Minimum at point 100%	Damage index (Damage)
Concrete strength	MPa	35.0	1.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	1.0
Concrete strength	MPa	47.0	1.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	1.0
Concrete strength	MPa	47.0	1.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	1.0

Gambar 7. Damage Assessment Point



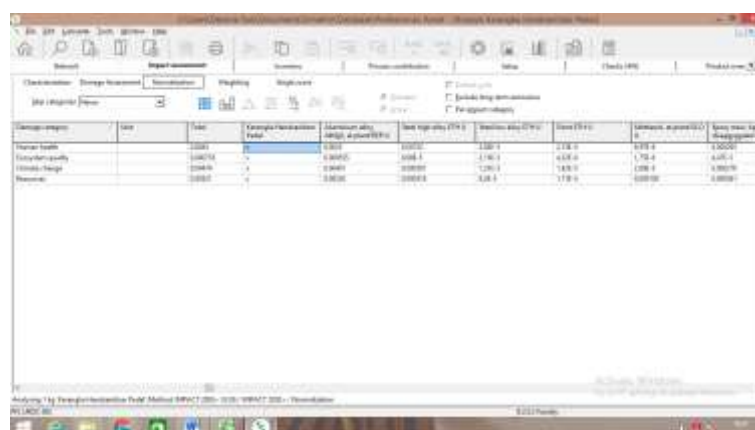
Gambar 8. Damage Assessment Point

Damage Assessment Chart



Gambar 9. Damage Assessment Chart

Normalization Normalization Point



Gambar 10. Normalization Point

Criteria category	Rate	Value	Criteria Normalization Factor	Criteria ability (W _{ij}) at point (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})
Cost	min	11.5	1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Material quality	min	4.5	1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Delivery quality	min	3.75	1	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Service charge	min	1.5	1	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Revenue	max	3.0	1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Gambar 11. Weighting Point

Criteria category	Rate	Value	Criteria Normalization Factor	Criteria ability (W _{ij}) at point (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})
Cost	min	11.5	1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Material quality	min	4.5	1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Delivery quality	min	3.75	1	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Service charge	min	1.5	1	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Revenue	max	3.0	1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Gambar 12. Weighting Point

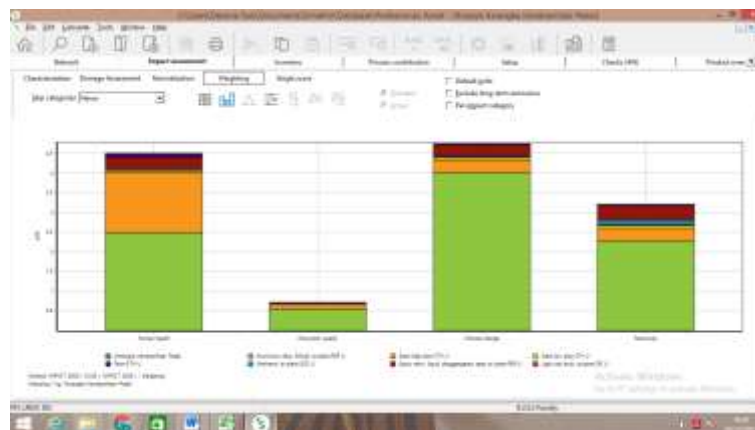
Criteria category	Rate	Value	Criteria Normalization Factor	Criteria ability (W _{ij}) at point (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})	Criteria ability (W _{ij})
Cost	min	11.5	1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Material quality	min	4.5	1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Delivery quality	min	3.75	1	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Service charge	min	1.5	1	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Revenue	max	3.0	1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Gambar 13. Weighting Point

Parameter	Parameter Value	Weighting Value	Parameter Value	Parameter Value	Parameter Value	Parameter Value	Parameter Value	Parameter Value	Parameter Value
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Gambar 14. Weighting Point

Weighting Card



Gambar 15. Weighting Card

4. Kesimpulan

Hasil pembuatan rangka *hand sanitizer* pedal di wilayah RT 11 RW 4, Wonocolo mendapatkan hasil LCA dapat dilihat dari Grafik & Point Normalization menjuru. Saran dalam pembuatan *hand sanitizer* pedal selanjutnya adalah *hand sanitizer* pedal menerapkan faktor ergonomi sehingga kualitas lebih baik. Selain itu penggunaan Methanol yang terlalu, lalu untu *Damage category*

- *Human Health* mendapatkan total point 0,0045
- *Ecosystem Quality* mendapatkan total point 0,000718
- *Climate Change* mendapatkan total point 0,00474
- *Resources* mendapatkan total point 0,00321

Dapat dilihat grafik maka Alumunium alloy mendominasi dalam pembuatan *hand sanitizer* pedal, dikarenakan sebagai bahan utama.

5. Daftar Pustaka

- Achmad Arba'i, R. F. (2019). LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) PADA PRODUK JAMU KUNYIT ASAM DI UD. AL MANSYURIEN KAMAL BANGKALAN. *AGROINDUSTRIAL TECHNOLOGY JOURNAL*, 1-17.
- RAHMAH ARFIYAH ULA, A. P. (2021). Life Cycle Assessment (LCA) of Municipal Solid Waste Management in Gunung Panggung Landfill, Tuban Regency, East Java. *Jurnal Teknologi Lingkungan*.
- RAHMAH ARFIYAH ULA, A. P. (2021). Life Cycle Assessment (LCA) of Municipal Solid Waste Management in Gunung Panggung Landfill, Tuban Regency, East Java. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 147-161.
- Siti Aminatu Zuhria, N. S. (2022). KAJIAN DAMPAK LINGKUNGAN PRODUK TEPUNG AGAR MENGGUNAKAN METODE LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 343-355.
- Taufan Ratri Harjanto, M. F. (2012). Life Cycle Assessment Pabrik Semen PT Holcim Indonesia Tbk. Pabrik Cilacap: Komparasi antara Bahan Bakar Batubara dengan Biomassa. *Jurnal Rekayasa Proses*, 52-58.
- Irawati, D. Y., Immanuel, J., & Santosa, L. A. (2021). Pencegahan Penyebaran Covid-19 Dengan Hand Sanitizer Pedal Di Kelurahan Wonocolo , Surabaya. *02(02)*, 1–5.