

PERANCANGAN ALAT ANGKUT TEMPAT SAMPAH UNTUK KENDARAAN PENGANGKUT SAMPAH PASCA DEMONSTRASI

DESIGN OF TRASH CAN TRANSPORT EQUIPMENT FOR POST DEMONSTRATION WASTE TRASH VEHICLES

Dimas Nur Shabirin¹, Diena Yudiarti², Sheila Andita Putri³

Prodi S1 Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom

¹dimasnurshabirin@student.telkomuniversity.ac.id, ²dienayud@telkomuniveristy.co.id

³chesheila@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Perancangan Pengangkut Tempat Sampah untuk Kendaraan Pengangkut Sampah Pasca Demonstrasi. Masalah yang dihadapi oleh petugas pengangkut sampah yaitu ketika adalah pengangkutan dilakukan sendiri dan secara manual mengangkut sampah tersebut terkadang petugas sampah juga membutuhkan lain untuk membantu mengangkat tumpukan sampah yang dikumpulkan kedalam bak kendaraan sampah. Hal tersebut dinilai dapat menyebabkan cedera pada otot pada petugas kebersihan karena dilakukannya setiap hari dan menjadikan pekerjaan kurang maksimal. Dengan melakukan metode SCAMPER untuk mengeksplorasi dan memeriksa lebih dalam masalah. Oleh karena itu penulis memberikan solusi untuk masalah ini dengan inovasi produk dalam hal efisiensi, dan bentuk. Sehingga bisa memberikan rasa aman dan nyaman bagi para petugas kebersihan dalam menjalankan pekerjaannya.

Kata kunci : Petugas Kebersihan, Demonstrasi, Pengangkut Sampah, Cedera

Abstract

Design of Garbage Trash Carrier for Post Demonstration Garbage Trash Vehicle. The problem faced by the garbage transport officer is when transportation is done alone and manually transporting the garbage sometimes the garbage officer also needs another to help lift the pile of garbage collected into the garbage truck. This is considered to cause injury to the muscles of the janitor because it is done every day and makes the work less maximal. By doing the SCAMPER method to explore and examine more deeply the problem. Therefore the authors provide a solution to this problem with product innovation in terms of efficiency, and form. So that it can provide a sense of security and comfort for janitors in carrying out their work

Keywords: Janitor, Demonstration, Garbage transporter, Injury

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Demonstrasi bukanlah suatu hal yang baru terjadi di Indonesia melainkan telah menjadi hal yang lumrah terjadi sejak tumbangnya masa orde baru. Perkembangan masyarakat timur ke arah masyarakat modern barat menjadikan Indonesia memiliki banyak sekali perbedaan dalam pandangan antara masyarakat dengan pemerintah yang menimbulkan aksi protes terhadap kebijakan yang telah dikeluarkan oleh pemerintah namun dianggap tidak memihak kepada kepentingan rakyat.

Di saat aksi demonstrasi ini berlangsung, para demonstran dering kali lupa dan membuang sampah bukan pada tempatnya dan hanya meninggalkan sampah di area tersebut. Walaupun ada petugas yang bersiaga namun bukan berarti masyarakat mampu seandainya membuang sampah tanpa memikirkan

konsekuensi dari hal tersebut. Petugas yang bertugas membersihkan pun sering kali merasa kesulitan dalam memasukan sampah yang dikumpulkan kedalam bak kendaraan sampah yang disediakan karena dilakukan sendiri dan terkadang membutuhkan bantuan orang lain untuk memasukan sampah ke dalam bak kendaraan pengangkut sampah. Hal tersebut dapat menyebabkan cedera pada petugas saat pengangkutan sampah ke kendaraan pengangkut sampah karena bobot yang diangkat berat dan dilakukan berkali-kali. Berdasarkan hal tersebut penulis ingin merancang sebuah alat bantu untuk mengangkut sampah dengan harapan membantu memudahkan petugas kebersihan dalam menjalankan pekerjaannya agar lebih maksimal.

1.2 Metode penelitian

A. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada metode penelitian kualitatif deskriptif dan kuantitatif. Dengan menyelidiki objek yang ukurannya dikumpulkan berdasarkan pengamatan, observasi, wawancara

pihak terkait dan dokumentasi yang bersifat eksak dan menghasilkan data deskriptif. Penjelasan tata cara pengambilan data pada penelitian ini akan dijelaskan lebih lanjut di bagian selanjutnya.

1. Observasi

Merupakan Teknik dalam mengumpulkan data, dimana pengamatan dilakukan secara langsung ke objek yang diteliti untuk dilihat dari dekat aktifitas yang dilakukannya (Riduan, 2004).

Dalam penelitian ini, yang menjadi focus objek observasi tindakan petugas kebersihan pasca demonstrasi dan berbagai masalah atau kendala saat petugas kebersihan memersihkan area. Observasi ini dilakukan di depan Gedung DPRD Kota Bandung sebagai tempat yang sering digunakan atau terjadinya aksi demonstrasi dan mengambil beberapa foto. Selain depan Gedung DPRD Kota Bandung penulis juga melakukan observasi ke Kantor pusat PD. Kebersihan Kota Bandung untuk mengambil beberapa data dari PD. Kebersihan Kota Bandung.

2. Wawancara

Wawancara merupakan Teknik pengumpulan data informasi dimana seorang peneliti bertanya kepada narasumber secara langsung. Teknik wawancara bisa dilakukan secara langsung (tatap muka) atau secara tidak langsung (melalui telepon atau perangkat lainnya). Wawancara bisa dilakukan secara individu maupun kelompok. Pertanyaan yang diajukan pun telah disesuaikan dengan tujuan dari penelitian.

Pada penelitian ini penulis melakukan wawancara pada beberapa orang yang sekiranya pernah merasakan atau berada di tempat saat demonstrasi berlangsung, seperti satpam, masyarakat, polisi, pelaku unjuk rasa, dan petugas kebersihan setempat yang ada di Gedung DPRD. Untuk mengetahui berbagai permasalahan yang ada di saat aksi demonstrasi.

3. Dokumentasi

Menurut sugiyono (2011), dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu yang biasanya berupa gambar, tulisan maupun karya monumental seseorang.

Pada tahap pengumpulan data, penulis melakukan beberapa sesi dokumentasi di tempat-tempat observasi dan wawancara untuk bukti bahwa pengumpulan data ini dilakukan.

4. Studi Literatur

Selain melakukan observasi langsung, penulis juga mengumpulkan beberapa data literatur yang berupa teori-teori pendukung dari para ahli. Data literatur ini juga

menjadi pendukung dalam proses perancangan.

1.3 Metode Perancangan

A. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik komparasi. Teknik analisis data komparasi adalah penelitian yang dilakukan untuk menemukan “persamaan dan perbedaan pada suatu benda, orang, proses kerja, ide, kritik terhadap orang, kelompok, atau terhadap suatu ide atau suatu prosedur kerja”. Selain mengidentifikasi persamaan dan perbedaan penelitian ini dapat digunakan dengan maksud untuk melakukan perbandingan pada “kesamaan pandangan dan perubahan pandangan orang, grup, atau negara terhadap sebuah kasus, peristiwa, atau ide”.

Penelitian ini menggunakan teknik analisis SCAMPER dan mengkomparasi yang bertujuan untuk membandingkan sebuah produk dilihat dari beberapa aspek. Aspek- aspek yang dilihat dan dibandingkan pada penelitian kali ini adalah aspek fungsi, aspek ergonomi, dan material. Analisis dari ketiga aspek tersebut akan dijelaskan lebih rinci pada bab berikutnya.

2. Dasar Teori

2.1 Alat Angkut

A. Definisi Alat Angkut

Alat angkut merupakan alat kerja yang sering digunakan untuk memindahkan bahan berat dari satu tempat ke tempat lainnya dengan jarak yang tidak begitu jauh, contohnya pada bagian pabrik, lokasi konstruksi, serta tempat penyimpanan. Berbeda dengan kendaraan, alat ini digunakan untuk memindahkan muatan ataupun peralatan pada jarak yang sudah ditentukan.

2.2 Macam-Macam Alat Angkut

Didunia teknologi saat ini alat angkut sangat dibutuhkan untuk dunia perindustrian maupun semua orang. Oleh karena itu ada bermacam-macam alat angkut yang sering kali atau umum digunakan :

1. *Belt Conveyor* digunakan untuk perpindahan material atau benda berbentuk padat.
2. *Chain Conveyor* digunakan untuk pengangkutan jarak Panjang dengan sistem transportasi horizontal.
3. *Screw conveyor* alat ini menggunakan prinsip mengalirkan produk dengan memutar poros sehingga produk bergerak horizontal.
4. *Hand trolley* digunakan untuk memindahkan muatan yang digerakan secara manual dengan kapasitas maximal 150 Kg.
5. *Hand Pallet* memindahkan barang secara

manual namun jg ada yang digerakkan secara elektik. Maximal angkut 1 ton.

6. *Hand Stacker* cara kerjanya seperti forklift digunakan untuk memindahkan bahan dengan digerakkan secara manual dan adapun yang elektrik dengan kapasitas 1 ton dan daya angkat 1,4 meter.
7. *Drum Handler* digunakan untuk memindahkan drum secara manual maupun elektrik.
8. *Lift* digunakan untuk mengangkut orang maupun barang. Sistemnya ada yang menggunakan katrol dan ada yang menggunakan hydraulic.

2.3 Aspek Fungsi

Fungsi produk (product function), adalah faktor yang penting dalam sebuah proses perancangan. Fungsi produk (product function), dalam mendesain produk tidak lepas dari berbagai aspek karena penting. Pendesain, harus bisa memahami berbagai masalah dari kelebihan dan kekurangan yang berkaitan dengan fungsi produk yang akan dibuat, lebih khususnya dalam hubungan penggunaannya dengan manusia.

Fungsi primer dan sekunder adalah Suatu produk/sistem yang direncanakan dan dibuat untuk memenuhi suatu fungsi tertentu, bisa dibagi menjadi dua jenis, yaitu :

1. Fungsi Primer (primary function), yaitu fungsi utama dari produk/sistem. Berdasarkan sifatnya, maka fungsi utama umumnya merupakan fungsi yang sangat penting.
2. Fungsi Sekunder (secondary function), yaitu fungsi yang ditambahkan atau diturunkan pada suatu produk/sistem. Berdasarkan sifatnya, maka sekunder biasanya merupakan fungsi yang kurang penting (jika dibandingkan dengan fungsi primer) (Palgunadi, 2008).

2.4 Aspek Ergonomi

Ergonomi dijelaskan sebagai disiplin ilmu yang mempelajari manusia dengan pekerjaannya selain itu juga disebut sebagai ilmu yang mempelajari faktor yang mempengaruhi interaksi antara manusia dengan alat atau mesin yang di pergunakannya. Ergonomic sendiri bertujuan untuk meningkatkan kinerja sistem dengan meningkatkan kualitas hubungan manusia dengan mesin yang dipergunakan. Ergonomi seharusnya di implementasikan pada sistem untuk membuat sistem tersebut bekerja lebih baik lagi dengan menghilangkan atau mengurangi aspek-aspek yang tidak diinginkan, seperti kesalahan, insiden, cedera, ketidak efisienan, kesulitan dalam menggunakan sistem tersebut dan lain-lain.

Dimensi jarak kerja tidak selalu sama dikarenakan fisik orang yang berbeda-beda. Oleh sebab itu dalam suatu fasilitas di lokasi kerja dibutuhkannya perancangan yang baik sehingga

dapat mendukung pekerjaan dan meningkatkan keefisienan dan keefektifitas kerja.

1. Motion study

Motion study atau studi gerakan adalah sebuah studi yang sistematis mengenai sistem kerja dengan tujuan mencari metode yang lebih baik untuk sebuah pekerjaan, studi ini dipelopori oleh Frank B. Gilbreth dan istrinya Lillian M. Gilbreth (Barnes, 1980), studi gerakan digunakan untuk menganalisis sejumlah gerakan badan operator/pekerja dalam menuntaskan pekerjaannya sehingga pergerakan-pergerakan yang kurang efektif dapat diminimalisir dan bahkan diiadakan, gerakan-gerakan yang efektif akan berpengaruh terhadap penghematan waktu kerja dan juga pernghematan pemakaian fasilitas-fasilitas yang digunakan dalam pekerjaannya (Madyana, 1996).

2. Postur Kerja

Ergonomi dapat membantu mendapatkan kenyamanan pada postur kerja pekerja, mulai dari postur kerja duduk, berdiri, mengangkat maupun mengangkut. Ada sebagian pekerjaan yang memerlukan postur kerja tertentu namun terkadang tidak menyenangkan. Kondisi kerja seperti itu memaksakan pekerja selalu pada postur kerja yang tidak sesuai dengan fisik mereka dan kondisi ini bisa berada pada dalam jangka waktu yang cukup lama.

2.5 Metode Aspek Material

Istilah Dalam merancang sebuah produk, sangat diperlukan sekali memilih material yang akan dipergunakan dan memperhitungkan kekuatan material tersebut. Material yang digunakan harus kita ketahui karakteristiknya baik itu kelebihan maupun kekurangan material guna meningkatkan nilai suatu produk. Hal ini sangat penting karena mempengaruhi peralatan tersebut kalau material yang dipakai tidak sesuai dengan kebutuhan maka akan mempengaruhi nilai dan fungsi produk. Pemilihan material yang sesuai akan menambah nilai lebih dari produk tersebut. Oleh karena itu proses pemilihan Material harus memenuhi kriteria yang telah dibuat pada desain produk.

2.6 Alternatif Material

1. Fiber , kelebihan dari material ini adalah tahan benturan, tahan korosi, tahan cuaca panas, hujan dan tahan lama. Kekurangannya berat, tidak flexible dan mahal
2. Plat besi, kuat terhadap benturan, murah, lebih mudah ditemukan. Kekurangan berat, jika tidak dirawat bisa korosi.
3. Carbon fiber memiliki kelebihan ringan, kuat,tahan cuaca panas maupun hujan, tahan

- lama, tahan korosi. Kekurangannya mahal dan terlalu kaku
4. Alumunium memiliki kelebihan tahan terhadap cuaca, kuat, ringan. Kekurangannya kaku, daya tahan panas serapnya tinggi dan tidak mudah dibentuk.
 5. Plat Baja kelebihanannya Kuat terhadap benturan, tahan terhadap korosi, tahan terhadap cuaca panas maupun hujan dan tahan lama. Kekurangannya Berat, kaku, tidak fleksibel, mahal.
 6. Polyurethane kelebihanannya Tahan bentura, gesekan dan us berlebih, tetap fleksibel meski pada temperature rendah, serta lebih tahan terhadap bahan kimia. Kekurangannya mahal di harga
 7. Fiberglass kelebihanannya Mudah untuk dibentuk, untuk membuatnya menggunakan cetakan. Tidak memerlukan mesin khusus dan untuk cetaknya relatif murah
 8. Stainless steel kelebihanannya adalah Tahan lama, kuat, mudah di rawat dan dibersihkan. Kekurangannya mahal.
 9. Hollow galvanis kelebihanannya Kuat dan tahan lama. Kekurangannya Tidak mampu menanggung beban yang terlalu besar.

3. Pembahasan

3.1. Tabel Parameter Aspek Desain

Parameter aspek desain yaitu proses menentukan aspek-aspek yang berguna atau dibutuhkan dalam perancangan suatu produk. Parameter ini digunakan sebagai batasan dalam perancangan ulang produk sepatu agar desain yang dihasilkan dapat maksimal. berikut ini adalah tabel dari aspek aspek tersebut.

Tabel 1 Tabel Parameter Desain





No	Fungsi	Material	Ergonomic	Sistem
1	Rancangan produk memiliki fungsi yang sesuai dengan kebutuhan	Material yang digunakan sesuai dengan perancangan	Perancangan alat angkut ini harus dapat sesuai dengan postur tubuh petugas kebersihan di Indonesia	Perancangan ini menggunakan sistem yang telah di uji coba dan berhasil dilakukan
2	Memiliki kelebihan dibandingkan produk kompetitor lainnya	Material kuat, ringan dan tahan lama	Produk yang dirancang tidak mengganggu pekerjaan petugas kebersihan	Sistem sederhana namun mempunyai kekuatan dan kecepatan dalam proses kerjanya

3.2 Tabel Analisa Aspek Desain

A. Analisis Aspek Fungsi

Aspek fungsi diterapkan pada perancangan ulang produk sepatu agar dapat berfungsi sesuai kebutuhan berdasarkan tabel parameter yang ada pada sebelumnya. Berikut merupakan tabel perbandingan aspek fungsi.

Tabel 2 Aspek Fungsi

Gambar	Uraian
	Gambar ini merupakan drum handler yang digunakan untuk memudahkan pemindahan dan penataan drum. Bisa digunakan di indoor maupun outdoor.
	Gambar ini merupakan hand stacker digunakan untuk memindahkan objek dengan cara menggerakannya secara manual dan electric. Penggunaannya sederhana dan tidak menggunakan tenaga yang besar
	Gambar ini merupakan truck compactor yang sering digunakan untuk mengolah mengangkut sampah langsung dari tempat sampah yang tersedia.
	Chain Conveyor digunakan untuk pengangkutan jarak panjang dengan sistem transportasi horizontal Untuk alat ini sendiri prinsipnya adalah sprocket (roda bergerigi) memutar rantai lalu menghasilkan gerakan horizontal yang membawa muatan secara horizontal.

Pada tabel analisis fungsi diatas dapat disimpulkan bahwa aspek fungsi yang akan diterapkan pada perancangan produk dalam laporan ini adalah dapat berfungsi menahan beban lebih dari 120 L, mekanisme sederhana dan mampu digunakan petugas kebersihan, sistem yang dapat mengangkut sampah dari tempat sampah kedalam kendaraan sampah yang disediakan.

B. Analisis Aspek Material

Aspek material tidak kalah penting dengan dua aspek yang ada di atas karena dengan menentukan material yang tepat untuk membuat produk, maka dapat memaksimalkan kegunaan produk dan visual dari produk itu sendiri. Berikut merupakan parameter aspek material.

Tabel 3: Aspek Material

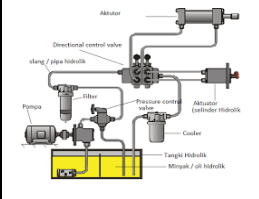
Gambar	Nama	Keterangan
	Plat Galvanis	Bahan ini kuat untuk menahan benturan dan mudah untuk dibentuk
	Hollow Galvanis	Bahan ini digunakan untuk rangka, murah harganya namun tidak mampu menanggung berat yang berlebihan
	aluminium	Bahan ini Tahan terhadap cuaca, kuat dan ringan namun susah untuk dibentuk
	Stainless steel	Barang kuat, tahan lama, tahan korosi. Namun harga mahal.

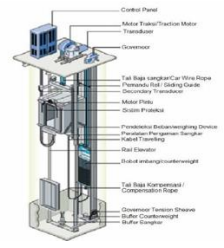
Pada tabel aspek material diatas dapat disimpulkan material yang baik digunakan untuk perancangan produk sepatu ini

C. Analisis Aspek Sistem

Menggunakan Sistem gabungan dari katrol pada bodi perancangan untuk menarik tempat sampah dan hydraulic untuk memajukan, memundurkan dan mencengkram tempat sampah agar tidak jatuh, di combine dan dipasangkan ke kendaraan pengangkut sampah

Tabel 4 Aspek Sistem

Gambar	Nama	Keterangan
	Sistem hidrolik	Sistem ini cukup sederhana dan sering digunakan pada lift maupun kendaraan industri

Gambar	Nama	Keterangan
	Sistem Traction Elevator	Sistem ini digunakan pada lift menggunakan tali baja yang ditari menggunakan mesin motor traksi pada ruang luncur yang berada pada bangunan

D. Analisis Aspek Ergonomi

Tabel 5 : Aspek Ergonomi

Gambar	Uraian
	Hand stacker yang digunakan untuk memindahkan objek dengan cara menggerakannya secara manual dan elektrik. Penggunaannya sederhana dan tidak menggunakan tenaga yang besar. Sesuai dengan postur tubuh pengguna di Indonesia dan sesuai dengan kendaraan yang akan dikombinasikan.
	Hand trolley merupakan alat angkut manual dengan maksimal angkut 150 kg. alat ini cukup ergonomis untuk mengangkut barang di bawah 150 kg.
	Hand pallet mampu mengangkat beban hingga 1 ton namun ketinggian yang dihasilkan untuk mengangkat beban tidak cukup tinggi sehingga tidak ergonomis jika memindahkan tempat sampah kedalam kendaraan sampah yang membutuhkan tinggi minimal 1.5 meter

E. Term of Reference

Pengembangan desain ini berupa TOR (Term of Reference), adapun pengembangan desain tersebut sebagai berikut:

1. Pertimbangan Desain (Consideration)
 - a. Produk yang dirancang memiliki fungsi mengangkut sampah dengan menaikan tempat sampah dan diletakan pada kendaraan sampah
 - b. Pemilihan material disesuaikan dengan berat kendaraan dan kekuatan material untuk menahan beban sistem dan beban angkut
 - c. Penerapan aspek fungsi dan material di terapkan pada setiap bagian prancangan produk dan

aspek ergonomic diterapkan pada sistem control dan ketinggian produk

2. Batasan Desain (*Design Constrain*)
 - a. Bentuk desain mudah dipahami dan digunakan
 - b. Penerapan aspek fungsi dan material di terapkan pada setiap bagian prancangan produk dan aspek ergonomic diterapkan pada sistem control dan ketinggian produk
 - c. Desain ini dirancang untuk kendaraan motor roda 3 untuk kendaraan lain harus disesuaikan kembali dengan ukuran kendaraan yang akan dipakai
 - d. Dirancang menggunakan material campuran antara aluminium, stainless steel, dan besi
 - e. Dirancang untuk mengangkut tempat sampah yang berisi sampah,
 - f. Warna produk disesuaikan dengan warna kendaraan yang ada di Indonesia
 - g. Dirancang dengan metode SCAMPER dan di analisis dengan metode SWOT
3. Deskripsi desain

Tabel 6 Deskripsi Desain

Jenis	Deskripsi Konsep
produk	Jenis produk yang akan di rancang berupa produk alat angkut tempat sampah yang mempunyai sistem katrol dan hydraulic yang diatur dengan menggunakan sistem control yang ada pada kemudi pengendara
sistem	Menggunakan Sistem gabungan dari katrol pada bodi perancangan untuk menarik tempat sampah dan hydraulic untuk memajukan, memundurkan dan mencengkram tempat sampah agar tidak jatuh, di combine dan dipasangkan ke kendaraan pengangkut sampah
material	Material yang digunakan aluminium, stainless steel, dan besi
elemen	Elemen fungsi yang menjadi unsur dominan dalam perancangan ini
pengguna	Target pengguna petugas kebersihan laki-laki

3.3 Desain Final



4. Kesimpulan

Perancangan alat angkut ini yang memungkinkan untuk membantu petugas kebersihan mengangkut sampah dari tempat sampah penyapu. Dengan mengedepankan fungsi ergonomic dan material, alat angkut ini diharapkan dapat membantu petugas agar tidak terkena dampak cedera dan mudah untuk digunakan.

Daftar Pustaka:

- Alexander, D.C., Pulat, B.M. (1985). *Industrial Ergonomics : A Practitioner's Guide*, Industrial Engineering and Management Press. Norcross GA : Ins of Industrial Engineers.
- Anonim. (2020) Scamper Method. Diakses dari <https://egyptinnovate.com/en/innovation-tool/scamper-method>.
- A.M, Madyana. (1996). *Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi Jilid I*. Yogyakarta: Universitas Atmajaya Yogyakarta.
- Barnes, Ralph M. (1980). *Motion and Time Study : Design and Measurement of Work*. New York. John Willey and Sons.
- Chandra, Budiman. (2007). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : EGC
- Corlett, E.N., Eklund, J.A.E., Reilly, T., Troup, J.D. (1987). *Assesment of Workload From Measurement of Stature, Applied Ergonomics*, 18(1):65-71. Doi: 10.1016/0003-6870(87)90073-1
- Health and Safety Commision. (1982). *Proposal for Health and Safety (Manual Handling of Loads) Regulation and guidance*. London: HMSO.
- Herlambang, Yanuar. (2015). *Penerapan Micromotion Study Dalam Analisis Produktivitas Desain Peralatan Kerja Cetak Saring*. *Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi, Vol. 2 No. 2, (1-16)*. Diakses dari <https://jurnal.plb.ac.id/index.php/tematik/article/view/69>.
- Islim, Omer Faruk & Karataş, Serçin. (2016). *Using The Scamper Technique In An Ict Course To Enhance Creative Problem Solving Skills: An Experimental Study*. Turkish Online Journal of

- Educational Technology, 1291-1296.
- Nurmianto, Eko. (2003). *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Perundang-Undangan Republik Indonesia. (1998). *Undang-undang (UU) tentang Kemerdekaan Menyampaikan Pendapat di Muka Umum*. Diakses dari <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/45478/uu-no-9-tahun-1998>
- Perundang-Undangan Republik Indonesia. (2008). *Undang-undang (UU) tentang Pengelolaan Sampah*. Diakses dari <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/39067/uu-no-18-tahun-2008>
- Riduwan. (2004). *Metode Riset*. Jakarta : Rineka Cipta
- Santoso. (2004). *Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan (Cetakan I)*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Sejati, Kuncoro. (2009). *Pengolahan Sampah Terpadu*. Yogyakarta: Kanisius
- Serrat, O. (2017). The SCAMPER Technique. In *Knowledge Solutions*, pp. 311–314. Doi: 110.1007/978-981-10-0983-9_33
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Afabeta
- Tarwaka., Solichul, HA., Sudiajeng, Lilik. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta : UNIBA Press.
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2000). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan (Edisi 1)*. Jakarta: PT.Guna Widya.

