

Alat Bantu Pengolahan Sampah Kemasan Minuman Plastik di Stadion UPI (Berdasarkan Aspek Sistem)

Beverage Plastic Waste Packaging Processor At UPI Stadium (Based On System Aspect)

Ayu Andhini¹, Teuku Zulkarnain Muttaqien², Yoga Pujiharjo³

¹School Of Creative Industries, Telkom University, Bandung, Indonesia.

²School Of Creative Industries, Telkom University, Bandung, Indonesia.

³School Of Creative Industries, Telkom University, Bandung, Indonesia.

ayuandhini04@gmail.com, tzulkarnainm@telkomuniversity.ac.id,

yogapujiraharjo@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Stadion merupakan salah satu fasilitas umum yang sering digunakan oleh masyarakat, salah satunya adalah Stadion yang terletak di Universitas Pendidikan Indonesia. Stadion ini sering digunakan oleh mahasiswa Universitas Pendidikan Indonesia dan masyarakat di Bandung, banyaknya pengunjung di stadion ini membuat sampah yang berada di lingkungan stadion cukup banyak terutama sampah kemasan minuman plastik. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk menambahkan fasilitas kebersihan berupa alat bantu pengolahan sampah kemasan minuman plastik agar dapat digunakan oleh petugas kebersihan untuk mengolah sampah tersebut dijadikan produk yang dapat menambah nilai guna dan menambah penghasilan bagi petugas kebersihan. Metode yang di gunakan adalah metode kualitatif, dengan menggunakan wawancara dan observasi untuk teknik pengumpulan data. Hasil perancangan berupa alat bantu pengolahan sampah kemasan minuman plastik dengan hasil olahan berupa pita yang dapat dijadikan sebagai produk anyaman.

Kata Kunci : Sampah, Botol Plastik, Mesin.

ABSTRACT

Stadium is one of the public facilities often used by the society community, one of them is the Stadium located at the University of Education in Indonesia. The stadium is often used by students of Universitas Pendidikan Indonesia and the public in Bandung, many visitors at this stadium make garbage in the stadium environment quite a lot, especially plastic beverage packaging waste. The purpose of this design is to add cleaning facilities in the form of plastic beverage packaging waste processing equipment so that janitors can use it to process the waste into products that can add value and increase income for janitors. The method used is a qualitative method, using interviews and observation for data collection techniques. The design results in the form of plastic beverage packaging waste processing aids with processed products in the form of ribbons that can be used as woven products

Key Word : Trash, Plastic Bottle, Mechine.

1. Latar Belakang

Stadion merupakan salah satu sarana-prasana untuk kegiatan berolahraga, salah satunya adalah untuk kegiatan sepakbola. Sepakbola di Indonesia saat ini memiliki banyak penggemar sehingga keberadaan stadion menjadi salah satu tempat untuk menunjang masyarakat yang gemar menonton sepakbola atau bermain sepakbola. Salah satu stadion yang sering digunakan untuk bermain sepakbola adalah Stadion Universitas Pendidikan Indonesia. Selain untuk kegiatan mahasiswa Universitas Pendidikan Indonesia, stadion ini juga aktif digunakan untuk acara umum seperti pertandingan Liga Pelajar, Liga Mahasiswa, Piala Menpora, dan lain-lain. Dibangun pada tanggal 20 Oktober 1954 stadion ini memiliki fasilitas pengunjung sebanyak kurang lebih 1000 penonton. Stadion ini dilengkapi dengan fasilitas atletik seperti *treck jogging*, *spot* terapi, serta fasilitas atletik lainnya untuk menunjang fasilitas pengunjung agar dapat digunakan untuk berolahraga.

Stadion Sepakbola Universitas Pendidikan Indonesia termasuk stadion yang sering digunakan oleh masyarakat sekitar untuk berolahraga pagi maupun pada sore hari. Banyaknya pengunjung stadion Universitas Pendidikan Indonesia juga menambah kapasitas sampah yang ada di stadion tersebut, salah satunya adalah sampah botol minum. Pengunjung dan mahasiswa yang melakukan aktivitas fisik di stadion Universitas Pendidikan Indonesia biasanya membawa botol minum dan mereka biasanya meninggalkan sampah botol di tribun stadion Universitas Pendidikan Indonesia. Banyaknya botol minum dari pengunjung mengakibatkan menumpuknya sampah botol plastik di ruang kebersihan. Biasanya petugas kebersihan akan menjual sampah botol plastik tersebut setiap satu minggu sekali.

Banyaknya sampah botol plastik yang tersimpan di ruang kebersihan membuat ruangan tersebut sempit, disamping itu petugas kebersihan yang hanya menerima upah selama satu bulan sekali memerlukan penghasilan tambahan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Untuk itu petugas kebersihan di stadion Universitas Pendidikan Indonesia memerlukan alat bantu pengolahan sampah kemasan minuman plastik, selain agar tidak memenuhi ruangan hasil dari pemanfaatan sampah kemasan minuman plastik tersebut dapat dijadikan kerajinan tangan atau sebuah produk dan dapat menambah nilai yang lebih daripada hanya menjual mentah sampah kemasan minuman plastik untuk penghasilan tambahan petugas kebersihan.

2. Teori

2.1 Dinamo

Menurut *Journal of control and network systems* dikatakan bahwa magnet memiliki dua jenis kutub: utara dan selatan, satu sisi magnet untuk kutub utara dan sisi lainnya untuk kutub selatan. Magnet pada dasarnya adalah benda yang sangat menarik, terutama kaitannya dengan sifat tarik-menariknya atau tolak-menolaknya. Magnet dibedakan menjadi 2 yaitu magnet kuat, dan magnet lemah. Magnet digunakan untuk keperluan kelistrikan khusus, salah satunya pada dinamo sepeda onthel.

Dinamo merupakan alat yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik dari energi gerak yang diputar, dinamo juga dapat digunakan sebaliknya. Generator (dinamo) merupakan alat yang prinsip kerjanya berdasarkan induksi elektromagnetik. Induksi elektromagnetik banyak digunakan untuk mengubah energi kinetik menjadi energi listrik seperti dalam dinamo sepeda. Dinamo dibedakan dalam dinamo arus bolak balik dan dinamo arus searah. Dinamo pada dasarnya terdiri dari sebuah kumparan yang berputar dalam medan magnet. Kedua ujung kawat dihubungkan menggunakan dua buah cincin tembaga yang disekat satu sama lain. Pada masing-masing cincin diletakkan karbon yang akan menjadi penghubung rangkaian dalam dinamo dengan luar dinamo.

GGL (Gaya Gerak Listrik) yang timbul dari dinamo bersifat bolak-balik, sehingga arus yang timbul juga arus bolak-balik. Arus bolak-balik atau *alternating current* sering disingkat sebagai AC. Pada saat arus berbalik arah GGL bernilai nol maka disebut arus searah atau *direct*

current disingkat DC. Dinamo pada sepeda onthel masih menggunakan magnet *ferrite* yaitu, magnet lemah yang berwarna hitam.

Magnet *ferrite* atau yang biasa dikenal dengan nama magnet hitam adalah magnet yang terbuat dari campuran besi dan keramik. Rumus kimia magnet *ferrite* adalah Fe_2O_3 atau *Iron(III) dioxide*. Magnet *ferrite* daya magnetnya tidak terlalu kuat dari magnet permanen lainnya. Magnet *ferrite* biasanya terdapat pada motor, generator, pengeras suara, dan peralatan laut. Pada semua industri menggunakan magnet ferrite seperti industri *otomotif*, sensor, industri mesin, pesawat luar angkasa, militer, periklanan, elektronik, akademik, desain rumah, dan R&D. Magnet *ferrite* dapat digunakan sampai suhu $250^{\circ}C$. Bentuk magnet *ferrite* bermacam-macam diantaranya: *coin*, tabung, persegi, kotak dan ring. Semakin besar ukuran magnet semakin kuat medan magnetnya. Akan tetapi beberapa bentuk magnet memiliki keunikan contohnya magnet *ferrite* dengan bentuk *ring*.

RPM adalah singkatan dari *rotary per minute*. RPM biasanya digunakan untuk mesin-mesin yang berputar, contoh rpm terdapat pada mesin kendaraan bermotor. RPM digunakan untuk mengetahui seberapa besar putaran mesin per menit yang keluar dari sebuah sistem. Untuk mengukur rpm pada sebuah objek dapat digunakan sebuah alat, yaitu *tachometer*.

2.2 Inverter

a. Dimmer

Dimmer adalah alat pengatur arus yang masuk ke otor listrik agar bisa dirubah sesuai dengan putaran yang dibutuhkan. Rangkaian dimmer ini berfungsi untuk mengatur kecepatan gerinda listrik, bor listrik, dan berbagai macam motor listrik. Rangkaian ini bisa diatur mulai dari putaran pelan, sedang, dan cepat. Di dalam rangkaian alat ini, terdapat komponen penting guna mengatur kerja alat ini.

Yang pertama yaitu komponen TRIAC, komponen TRIAC berfungsi untuk mengatur besaran tegangan AC yang masuk ke motor listrik. Sementara komponen DIAC dan VR berfungsi untuk mengatur bias TRIAC guna menentukan titik ON dan OFF pada komponen TRIAC ini. Pada rangkaian ini potensiometer berfungsi sebagai sensor mekanis pengatur pelan dan cepatnya putaran motor atau transduser pasif yang perlu mendapatkan daya dari luar.

2.3 Alat Potong

a. Pisau

Dalam Jurnal Ilmiah (Poli Rekayasa Volume 2, Nomor 1, Oktober, 2006) mengatakan bahwa pisau adalah salah satu alat yang sudah ada dalam sejarah peradaban, para manusia gua mempertajam batu untuk digunakan sebagai alat pemotong. Pada awalnya pedang terbuat dari perunggu dan dengan perkembangan baja datang pada saat revolusi industri. Paduan baja dimulai sebagai paduan sederhana. Selama 80 tahun terakhir, baja perkakas telah berevolusi dengan perkembangan teknologi dalam proses pembuatan baja.

Nilai baja perkakas selama periode awal terdiri atas, O-1 O-2, W-1, W-2, W-3, L-6 dan kecepatan tinggi seperti, M-1 M-2 dan T-1. Dengan munculnya tungku busur listrik, nilai paduan tinggi mampu dikembangkan dan kualitas baja perkakas membaik. Perkembangan ini memungkinkan untuk pengenalan nilai fo seperti A-2, A-6, D-2, D-7, S-5, S-7, Vascowear, 154CM, dan sebagian besar baja stainless. **Jenis-**

2.4 Jenis Rel Pada Laci

a) Rel Kayu

Kotak laci hanya diletakkan pada sepasang batang kayu yang ditempelkan (dengan sekrup/paku + lem kayu) pada papan samping sebuah kabinet dan ditambahkan sepotong kayu kecil pada bagian belakang sebagai 'stopper' laci. Sistem ini sangat sederhana dan mudah dikerjakan. Untuk jenis perabot kayu model klasik sangat cocok karena tidak menuntut adanya kelancaran tarik/dorong dan kekuatan tahanan laci. Karena hanya diberikan landasan kayu di bagian bawah laci sebagai rel, maka ketika kotak laci dibuka lebih dari setengah bagian panjang

laci mengakibatkan berat kotak laci menjadi tidak seimbang dan membuat kotak laci mudah terjatuh keluar dari lubang laci di furniture.

Untuk mengatasi masalah ini maka ditambahkan sepasang lagi batangan kayu di atas papan samping laci dengan jarak +/- 10mm. Sebagai solusi yang lebih baik, sistem rel laci dikerjakan dengan cara gantung. Cara ini dilakukan dengan membuat alur di bagian luar papan samping laci sesuai dengan ukuran 'batang peluncur'. Batang peluncur (ukuran ideal 20 x 15 mm untuk ukuran laci lebar 100 - 150mm) disekrupkan pada papan samping.

3. Data Empirik

3.1 Observasi

Stadion Universitas Pendidikan Indonesia merupakan salah satu stadion di Bandung yang berada di Isola, Sukasari, Bandung, Jawa Barat. Stadion ini selain di gunakan untuk kegiatan mahasiswa UPI, stadion ini juga aktif di gunakan untuk acara umum seperti pertandingan liga pelajar, liga mahasiswa, piala menpora, dan lain-lain. Di bangun pada tanggal 20 Oktober 1954 stadion ini memiliki fasilitas pengunjung sebanyak kurang lebih 300 penonton. Stadion ini di lengkapi dengan fasilitas atletik seperti *treck jogging*, *spot* terapi, serta fasilitas atletik lainnya untuk menunjang fasilitas pengunjung agar dapat di gunakan untuk berolahraga.

Stadion sepak bola ini berada di lingkungan Universitas Pendidikan Indonesia. Untuk memasuki wilayah Universitas Pendidikan Indonesia ini tidak dipungut biaya, namun pada stadion akan dipungut biaya sebesar 2000 rupiah saat sedang diadakan turnamen atau pertandingan sepakbola. Dihari biasa dan tidak ada pertandingan memasukin stadion ini tidak dipungut biaya. Maka, masyarakat bisa menikmati fasilitas yang ada dengan bebas.

Jumlah pengunjung yang datang dihari biasa hanya berjumlah kurang lebih 30 pengunjung yang didominasi oleh mahasiswa yang sedang melakukan pelatihan. Namun, diakhir minggu jumlah pengunjung akan bertambah lebih dari 30 orang dipagi hari maupun sore hari. Saat diadakan pertandingan atau turnamen maka jumlah pengunjung atau penonton akan mencapai lebih dari 300 pengunjung yang terdiri dari mahasiswa maupun masyarakat sekitar.

3.2 Wawancara

Penulis telah melakukan kegiatan wawancara pada staf dan pengelola Stadion Universitas Pendidikan Indonesia, dari wawancara tersebut didapatkan hasil sebagai berikut

1. Pengelola Stadion

Stadion Universitas Pendidikan Indonesia memiliki kapasitas penonton sekitar kurang lebih 300 orang, Stadion Universitas Pendidikan Indonesia sering digunakan untuk kegiatan Popda, Pomnas, Liga Mahasiswa, Piala Menpora dan lain-lain. Pengunjung yang datang di stadion kebanyakan dari mahasiswa yang melakukan kegiatan perkuliahan, untuk pengembangan kedepan akan dilakukan perubahan dengan waktu yang berjangka. Staf Stadion Universitas Pendidikan Indonesia kurang lebih berjumlah 9 orang terdiri dari petugas kebersihan 6 orang, petugas jaga tiket 2 orang, dan pengelola 1 orang. Stadion ini belum pernah ada tindakan anarkis dari pengunjung.

2. Petugas Kebersihan

Para pengunjung stadion biasanya membuang sampah di tribun. Biasanya sampah kemasan minuman plastik yang didapatkan dalam satu hari yaitu sekitar satu ember ukuran sedang untuk satu tribun, pada hari biasa sampah yang ada kebanyakan adalah sampah kemasan minuman plastik dan jarang ada sampah makanan kemasan. Sampah makanan kemasan hanya ada saat stadion digunakan untuk even besar.

Sampah kemasan minuman plastik yang telah dikumpulkan disimpan di ruang kebersihan. Sampah kemasan minuman plastik dijual untuk tambahan penghasilan petugas kebersihan, dan dijual setiap 2 minggu sekali dengan penghasilan 30-50rb. Sampah yang lainnya seperti makanan kemasan ditampung di tempat penampungan sementara yang berada di luar stadion.

3.3 Dokumentasi

Berdasarkan hasil temuan observasi yang dilakukan penulis stadion upi memiliki beberapa permasalahan seperti tidak adanya tempat sampah di sekitar area tribun serta menumpuknya sampah kemasan minuman plastik di ruang kebersihan stadion



Gambar 2.5 Sampah di tribun
Sumber : Data Penulis 2018

4. Analisa

Hasil inovasi yang lahir dari seorang desainer membutuhkan beberapa proses untuk menjadikan produk yang lebih baik. Di dalam proses perancangan suatu desain, maka terdapat beberapa aspek desain yang perlu dibahas untuk tercapainya suatu produk. Dalam perancangan alat pengolah sampah botol plastik di Stadion Universitas Pendidikan Indonesia, maka aspek desain yang akan dibahas adalah aspek sistem

4.1 Term Of Reference

Berdasarkan analisis perancangan yang telah dijelaskan, selanjutnya akan dibuat T.O.R (*trem of referensi*). Ada beberapa komponen yang ada dalam T.O.R yaitu pertimbangan desain (*design consideration*), batasan desain (*design constrain*), dan tuntutan desain (*design requirement*). Hal ini ditentukan sebagai *guilelines* penelitian dalam perancangan, agar produk yang dihasilkan dapat menjadi sebuah pemecahan masalah yang baik.

Pertimbangan Desain (*Design Consideration*)

- a. Produk dikembangkan berdasarkan permasalahan sampah kemasan minuman plastik pada Stadion Universitas Pendidikan Indonesia.
- b. Sistem harus aman dan tidak menimbulkan salah penggunaan.
- c. Desain yang harus dirancang memperhatikan aspek sistem perancangan, seperti besarnya listrik yang digunakan, hasil yang diperoleh dalam kurun waktu tertentu .

Batasan Desain (*Design Constrain*)

- a. Sistem harus tahan terhadap faktor-faktor yang dapat merusak produk.
- b. Pemasangan sistem dapat diganti ketika sudah rusak.
- c. Sistem tidak mengganggu kerja operator.

Tuntutan Desain (*Design Requirement*)

- a. Produk yang dibuat harus tepat guna.
- b. Produk dapat digunakan oleh semua kalangan.

5. Konsep Perancangan Dan Visualisasi Karya

Pada perancangan alat bantu pengolahan sampah minuman kemasan plastik ini penulis menggunakan aspek sistem untuk mengembangkan sistem pemakaian pada produk pengolahan sampah kemasan minuman plastik. Perancangan ini ditujukan untuk memecahkan permasalahan sampah kemasan minuman plastik di Stadion Universitas Pendidikan Indonesia. Alat pengolahan sampah kemasan minuman plastik yang akan dirancang menggunakan mesin untuk memaksimalkan kerja operator.

Perancangan produk ini menggunakan beberapa sistem mesin untuk dapat di aplikasikan ke alat bantu pengolahan sampah kemasan minuman plastik, namun produk ini dalam pengoperasiannya masih diperlukan sedikit bantuan dari operator pada tahap awal dan akhir operasionalnya.

6. Kesimpulan

Kesimpulan dari perancangan ini adalah bahwa perancangan alat bantu pengolahan sampah kemasan minuman plastik menggunakan sistem mesin listrik dengan motor induksi *phase* 1, mesin ini dapat berputar sekitar 10.000 – 35.000 putaran/menit. Mesin ini menggunakan tenaga listrik dengan daya sebesar 135 *watt* dan ditambah dengan inverter berupa dimmer agar dapat mengatur kecepatan putaran mesin menyesuaikan dengan tebal atau tipisnya botol yang akan diolah.

Perancangan ini juga memperhatikan tempat penyimpanan mesin yang didesain dapat dibongkar-pasang untuk memudahkan pengguna ketika akan mengganti mesin yang rusak atau mati. Pada tutup tempat penyimpanan mesin diberi lubang sirkulasi udara agar apabila mesin bekerja tidak membuat produk ini menjadi panas. *Output* yang didapat pada produk ini dapat mengolah satu sampah kemasan minuman plastik ukuran kurang-lebih 1.5 liter menjadi pita dalam waktu kurang-lebih 1 menit, sedangkan untuk 600ml dapat diolah menjadi pita dalam waktu kurang-lebih 30 detik.

Daftar Pustaka

- Azhar Susanto. 2013. *Sistem Informasi Akuntansi*. Bandung: Lingga Jaya.
- Sutarman. 2009. *Pengantar Teknologi Informasi*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Jogiyanto. 2005. *Analisa dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta : Andi.
- Agus Mulyanto. 2009. *Sistem Informasi Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Kadir, Abdul. 1995. *Energi Sumber Daya, Inovasi, Tenaga Listrik Dan Potensi Ekonomi*. Jakarta : Universita Indonesia (UI-Press).
- Astu, Djati. 2013. *Mesin Konversi Energi*. Yogyakarta : Andi.
- World Bank Group. 2018. *Hotspot Sampah Laut Indonesia*. Laporan Sintesis Kajian Cepat.
- Eddy Marizar. 2005. *Design Furniture : Teknik Merancang Mebel Kreatif*. Media Prezindo : Yogyakarta.

- Sadika, Fajar. 2017 *Analysis of Product Deaign Development Process (Study Case Ministry of Trade Republic of Indonesia Strategic Plan)*. BCM 2017 Proceedings
- Terbit Setya Pambudi, Dandi Yunidar, Asep Sufyan M.A, 2015, *Indonesian Community Understanding on Sustainable Design Concept Critical Analysis Regarding Sustainable Development in Indonesia*. Proceeding Bandung Creative Movement
- Herlambang, Y. (2014). *Participatory Culture dalam Komunitas Online sebagai Representasi Kebutuhan Manusia*, Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (Tematik), 2(1), 61-71.
- Herlambang, Y., Sriwarno, A. B., & DRSAS, M. I. (2015). *Penerapan Micromotion Study Dalam Analisis Produktivitas Desain Peralatan Kerja Cetak Saring*. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (Tematik), 2(2), 26-34.
- Herlambang, Y. (2015). *Peran Kreativitas Generasi Muda Dalam Industri Kreatif Terhadap Kemajuan Bangsa*. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (Tematik), 2(1), 61-71.
- Muttaqien, Teuku Zulkarnain. (2015). *Rekonstruksi Visual Golok Walahir oleh Pak Awa Sebagai Upaya Pelestarian Identitas Budaya Masyarakat Desa Sindangkerta Kabupaten Tasikmalaya*. ISBI.
- Yunidar, D., Pambudi, T. S., & Buuyung, E. (2016). *The Use of Paperboard As Material for Solar Thermal Powered Oven*. Bandung Creative Movement (BCM) Journal.

Sumber Internet :

- Klinik Sampah, Kertabumi. 2019. *Recycling Center*. Melalui <https://www.kertabumi.org/recycling-center> diakses pada 29 April 2019.
- Klinik Sampah, Kertabumi. 2019. *Upcycling Center*. Melalui <https://www.kertabumi.org/upcycling-center> diakses pada 29 April 2019.
- UPT Pusat Olahraga UPI. 2018. *Stadion*. Melalui <http://pusatolahraga.upi.edu/stadion.html> diakses pada 3Desember 2018.
- Nugroho, Ari. 2006. *Analisis Teknis Sudut Mata Pisau Terhadap Proses Pencacahan Tandan Kosong Sawit*. Melalui https://www.academia.edu/10041231/Jurnal_Ilmiyah_Analisis_Teknis_Sudut_Mata_Pisau_Terdap_Proses_PencacahanTandan_Kosong_Sawit diakses pada 29 April 2019.