

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Lokasi Penelitian

Pintu air 2 Ujung Menteng yang terletak di cakung Jakarta, BKT (Banjir Kanal Timur) merupakan upaya pengendalian banjir di bagian timur dan sebagian utara Jakarta, Seiring dengan daerah tergenang banjir di wilayah Jakarta yang setiap tahunnya semakin meluas, maka kami terdorong untuk dapat memberikan alternatif solusi dari realisasi program pemerintah daerah DKI Jakarta dalam penanganan bahaya banjir di ibukota saat ini.



Sumber: Pribadi

Gambar 2.1 WEIR 2 BKT

2.2 Definisi Pencemaran Air Sungai

Pencemaran air yaitu masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Menurut Kristanto (2002) pencemaran air adalah penyimpangan sifat-sifat air dari keadaan normal.

Air dapat tercemar oleh komponen-komponen anorganik, diantaranya berbagai logam berat yang berbahaya. Komponen-komponen logam berat ini berasal dari kegiatan industri. Kegiatan industri yang melibatkan penggunaan logam berat antara

lain industri tekstil, pelapisan logam, cat/ tinta warna, percetakan, bahan agrokimia dll. Beberapa logam berat ternyata telah mencemari air, melebihi batas yang berbahaya bagi kehidupan (Wisnu, 1995).

Adanya logam berat dalam lingkungan perairan telah diketahui dapat menyebabkan beberapa kerusakan pada kehidupan air. Di samping itu terdapat fakta bahwa logam berat membunuh mikroorganisme. Hampir semua garam-garam logam berat dapat larut dalam air dan membentuk larutan sehingga tidak dapat dipisahkan dengan pemisahan fisik. Seiring dengan peningkatan pertumbuhan penduduk, maka semakin meningkat pula usaha untuk memenuhi berbagai kebutuhan yang mengikutinya. Sehingga semakin variatif pula aktivitas manusia. Salah satunya aktivitas industri. Akan tetapi pertumbuhan industri ini memiliki efek samping yang kurang baik. Sebab industri-industri kecil tersebut 9 pada umumnya membuang limbahnya langsung ke selokan / badan air tanpa pengolahan terlebih dahulu. Hal ini dapat menyebabkan pencemaran air karena dalam limbah tersebut mengandung unsur toksik yang tinggi. Industri sablon merupakan salah satu industri penghasil limbah cair. Bahan pencemar industri sablon berasal dari proses pewarnaan, proses produksi film dan pelat processor. Bahan pencemar terdapat di tinta warna, bahan pelarut, bahan pencair dan bahan pengering. Bahan pencemar mengandung unsur/bahan kimia berbahaya seperti alkohol/aseton dan esternya serta logam berat seperti krom, kadmium, kobalt, mangan dan timah.

Menurut Josua (2013), ada 3 jenis limbah rumah tangga yaitu limbah pertama berupa sampah, kemudian limbah kedua berupa air limbah yang dihasilkan dari kegiatan mandi dan mencuci, kemudian limbah ketiga adalah kotoran yang dihasilkan manusia. Limbah-limbah ini, jika tak dikelola dengan baik, dapat berpotensi tinggi mencemari lingkungan sekitar.

a) Sampah

Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Sampah merupakan didefinisikan oleh manusia menurut derajat keterpakaianya, dalam proses-proses alam sebenarnya tidak ada konsep sampah, yang ada hanya produk-produk yang dihasilkan setelah dan selama proses alam tersebut berlangsung. Akan tetapi karena dalam kehidupan manusia didefinisikan konsep lingkungan maka sampah dapat dibagi menurut jenis-jenisnya. Berdasarkan sumbernya :

- 1) Sampah alam
- 2) Sampah manusia
- 3) Sampah konsumsi
- 4) Sampah nuklir
- 5) Sampah industri
- 6) Sampah pertambangan

Berdasarkan sifatnya :

- 1) Sampah organik dapat diurai (degradable) Sampah Organik, yaitu sampah yang mudah membusuk seperti sisa makanan, sayuran, daun-daun kering, dan sebagainya. Sampah ini dapat diolah lebih lanjut menjadi kompos.
 - 2) Sampah anorganik tidak terurai (undegradable) Sampah Anorganik, yaitu sampah yang tidak mudah membusuk, seperti plastik wadah pembungkus makanan, kertas, plastik mainan, botol dan gelas minuman, kaleng, kayu, dan sebagainya. Sampah ini dapat dijadikan sampah komersil atau sampah yang laku dijual untuk dijadikan produk lainnya. Beberapa sampah anorganik yang dapat dijual adalah plastik wadah pembungkus makanan, botol dan gelas bekas minuman, kaleng, kaca, dan kertas, baik kertas koran, HVS, maupun karton.
- b. Air Limbah adalah air buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi industri maupun domestik (rumah tangga), yang terkadang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Dalam konsentrasi dan kuantitas tertentu, kehadiran limbah dapat berdampak negative terhadap lingkungan terutama kesehatan manusia sehingga dilakukan penanganan terhadap limbah. Air kotor adalah air bekas pakai yang sudah tidak memenuhi syarat kesehatan lagi dan harus dibuang agar tidak menimbulkan wabah penyakit.
- c. Sampah manusia (human waste) adalah istilah yang biasa digunakan terhadap hasil-hasil pencernaan manusia, seperti feses dan urin. Sampah manusia dapat menjadi bahaya serius bagi kesehatan karena dapat digunakan sebagai vektor (sarana perkembangan) penyakit yang

disebabkan virus dan bakteri. Salah satu perkembangan utama pada dialektika manusia adalah pengurangan penularan penyakit melalui sampah manusia dengan cara hidup yang higienis dan sanitasi. Termasuk didalamnya adalah perkembangan teori penyaluran pipa (plumbing). Sampah manusia dapat dikurangi dan dipakai ulang misalnya melalui sistem urinoir tanpa air.

Selain itu sampah manusia juga dapat berupa sampah konsumsi. Sampah konsumsi merupakan sampah yang dihasilkan oleh (manusia) pengguna barang, dengan kata lain adalah sampah-sampah yang dibuang ke tempat sampah. Ini adalah sampah yang umum dipikirkan manusia. Meskipun demikian, jumlah sampah kategori ini pun masih jauh lebih kecil dibandingkan sampah-sampah yang dihasilkan dari proses pertambangan dan industri. Berdasarkan peraturan menteri kesehatan nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, kadmium termasuk parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan. Kadar maksimum kadmium yang diperbolehkan adalah 0,003 mg/L.

2.3 Banjir Kanal Timur

Jakarta memiliki 13 sungai yang diantaranya Cipinang, Kali Sunter, Kali Buaran, Kali Jatikramat dan Kali Cakung. Sebagian besar hulu dari ketigabelas sungai yang mengalir Jakarta terletak pada ketinggian 100 –200 m dpl, kecuali Ciliwung terletak pada ketinggian lebih dari 1000 m dpl.

Pembangunan BKT (Banjir Kanal Timur) merupakan upaya pengendalian banjir di bagian timur dan sebagian utara Jakarta. Saluran BKT memotong Cipinang, Kali Sunter, Kali Buaran, Kali Jatikramat, dan Kali Cakung dari barat ke timur dan dialirkan ke utara di perbatasan timur wilayah DKI Jakarta. Pada bagian muara sepanjang kurang lebih 2 km sebelum pantai Laut Jawa, saluran BKT (Banjir Kanal Timur) memotong Sungai Blencong. Kanal dengan panjang 23,5 km dan lebar 100 meter hingga 300 meter ini akan melintasi 13 kelurahan dimana dua kelurahan di Jakarta Utara dan 11 kelurahan di Jakarta Timur.

a. Macam Macam Kapal Sampah di BKT

1. Gabus Apung

Gabus apung merupakan suatu bahan apung yang biasanya di gunakan untuk membatsi kanal agar sampah bisa terhalang oleh gabus tersebut, selain itu gabus apung juga di gunakan untuk mengangkut sampah dengan cara di sambungkan perbagian sehingga membentuk seperti kapal. Berikut adalah kekurangan dan kelebihan dari gabus apung :



Sumber: *Google*

Gambar 2.2 Gabus Apung

kelebihan gabus apung

1. Mudah untuk di bongkar muat dan di bawa kemana saja
2. Murah harganya

Kekurang gabus apung

1. Kurangnya keselamatan
2. Mudah terbalik

2. *Thetrekkers*

Thetrekkers adalah kapal pengangkut sampah berbahan dasar aluminium, difungsikan untuk melakukan pengambilan sampah perairan baik perairan sungai, danau. Berikut adalah kekurangan dan kelebihan dari thetrekkers.



Sumber: *Google*

Gambar 2.3 *Thetrekkers*

2.4 Kapal Sampah

Untuk memenuhi kebutuhan akan permintaan atas permasalahan yang telah disebutkan sebelumnya, maka perlu dilakukannya perancangan yang digunakan untuk mengumpulkan sampah guna mengurangi pencemaran lingkungan. Dengan harapan konsep desain yang minimalis dapat menjadi solusi dalam mengurangi banyaknya sampah yang tersebar di lingkungan tersebut.

Sampah merupakan faktor utama dari sebuah permasalahan pencemaran yang dihadapi oleh setiap kota di Indonesia. Terutama permasalahan pencemaran lingkungan sungai dan kanal oleh sampah. Sebagian besar penyebab dari pencemaran perairan di Indonesia disebabkan oleh limbah sampah domestik, tentunya hal ini berkaitan dengan kurangnya kesadaran masyarakat, akan kebersihan lingkungan dan tidak tersedianya alat penanganan pembersih sampah di daerah tersebut. Sistem pengumpulan yang tidak tuntas, karena kurangnya alat teknologi angkut sampah ataupun pembersih sampah, kurangnya fasilitas-fasilitas pendukung dan terbatasnya kapasitas pengolahan akhir menurut (Amalia Ika Wulandari dkk. 2020)

a. Jenis Kapal Pembersih

1. Kapal Pembersih Eceng Gondok Kapal pembersih eceng gondok merupakan kapal yang mempunyai fungsi untuk membersihkan tanaman pengganggu seperti enceng gondok, dengan sistem *conveyor* yang berada di haluan kapal dan terdapat excavator yang terdapat dibelakang *conveyor* yang nantinya untuk mengambil eceng gondok yang terdapat pada sisi kapal, ataupun apabila terdapat penghalang yang menghalangi laju kapal dapat diatasi dengan adanya *excavator* ini. Hal ini menjadikan kapal ini berbeda dengan kapal pada umumnya dikarenakan tingkat stabilitas harus selalu di perhatikan. Kapal ini selain daerah operasinya di sungai, dapat juga ditempatkan di waduk ataupun di sungai (Ali Imron As dkk. 2017)

Sumber: Google Image



Gambar 2.4 Kapal Pembersih Eceng Gondok

2. Kapal pembersih kanal

Gabus merupakan kapal yang mempunyai fungsi untuk membersihkan sampah seperti plastik, rumput dan botol. Aturan pengelolaan sampah yang kurang tepat serta keterbatasan kapasitas dan sumber dana meningkatkan dampak sampah yang merugikan kesehatan manusia dan lingkungan, terutama di daerah perkotaan. Hal ini merupakan masalah utama bagi Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah, terutama di negara-negara berkembang. (Ibnu Apas. 2015)



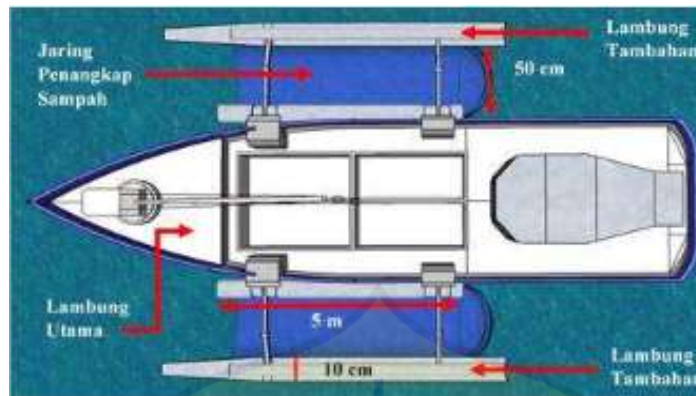
Sumber: *Picture*

Gambar 2.5 Kapal Pembersih Kanal

2.5 Layout Kapal Sampah

Tujuan dari sebuah pembuatan karya ini adalah bertujuan untuk memberikan solusi alternatif dalam mengatasi sebuah masalah sampah laut terutama untuk wilayah Teluk Jakarta Utara, menghasilkan desain dan model kapal pembersih sampah laut yang efektif, efisien, dan ekonomis, membantu meminimalisasi jumlah sampah laut khususnya yang mengapung seperti eceng gondok dan yang lainnya di perairan Teluk Jakarta Utara, membantu pemerintah dalam mengatasi sampah laut yang semakin menumpuk di Teluk Jakarta Utara dan mengganggu ekosistem laut lingkungan serta masyarakat sekitar, memberikan cara alternatif yang lebih murah dan efisien dalam membersihkan sampah laut di Teluk Jakarta Utara dengan menggunakan The Ganers

(The Garbage Cleaners Ship) dan membantu menyelamatkan biota-biota laut akibat pencemaran limbah khususnya sampah laut. (Idham Aulia Muhammad Basir dkk. 2020)



Sumber: Jurnal

Gambar 2.6 Layout Kapal Sampah

Pada proses pembuatan cetakan (mold). Kapal FRP hanya dibuat dengan modal awal sebuah cetakan untuk membentuk kapal tersebut. Pembuatan mold biasanya menggunakan material FRP yang memiliki ketebalan dan kekuatan tarik tertentu, seperti menggunakan CSM 600 atau juga dapat dibuat dengan kayu dan triplek. Teknologi perancangan FRP terdiri tahap perancangan, pemilihan bahan, dan perhitungan kekuatan (konstruksi). Perancangan FRP ini juga harus memperhatikan kriteria dasar perancangan seperti koefisien pembagian/penggunaan ruang, faktor kenyamanan (safety) dan penampilan (performance). Umur pakainya lebih lama, kekuatannya tinggi, tahan korosi, ringan, biaya produksi serta maintenance jauh lebih murah dibanding kapal kayu, tidak memerlukan pengecatan yang berulang-ulang. Dalam pembangunan kapal konstruksi FRP, terdapat elemen material utama. Di antaranya reinforcement, resin, dan core material. Reinforcement atau penguat yang banyak digunakan yakni FRP Ini dikarenakan biayanya lebih murah dibanding penguat yang lain. Resin adalah salah satu bahan dasar yang digunakan dalam industri pembuatan kapal konstruksi FRP. Katalis adalah material yang memiliki fungsi yang sama dengan hardener yaitu untuk mempercepat reaksi proses polimerisasi, namun digunakan sebagai pasangan polyester resin dan vinyl ester resin. Gelcoat adalah material yang digunakan sebagai lapisan terluar dari lambung kapal yang akan dibangun. (Sanny Ardhy dkk. 2019).

2.6 Jenis Material Kapal Penanggulangan Limbah Sampah.

1. *Fiberglass*

Fiberglass sebagai bahan dasar pembuat kapal. di samping ketersediaannya cukup, harganya pun tak mahal. Tak hanya itu. Karena kapal fiberglass jauh lebih ringan dan perawatannya tidak terlalu sulit dan lebih fleksibel. Pemanfaatan FRP (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC) sebagai pengganti kayu untuk material utama pembuatan kapal-kapal kecil semakin terlihat di berbagai daerah Kesulitan memperoleh kayu dalam beberapa tahun belakangan dan berbagai kelebihan yang dimiliki oleh FRP sebagai material pembangunan kapal. Dengan karakteristik tersebut material *fiberglass* cukup banyak di gunakan sebagai material kapal sampah. Dengan biaya yang murah kapal ini dapat digunakan dengan fleksibel sebagai mana fungsinya untuk pembersihan atau pengangkutan sampah di danau sungai dan laut (Putu Arta Wibawa Dkk. 2018)

Berikut adalah penjelasan tentang titik lebur, leleh dan didih pada *Fiberglass*.

Titik lebur : Kaca adalah tipe amorf. Tidak memiliki

titik leleh tetap. Hal ini umumnya dianggap memiliki titik pelunakan 500 ~ 750 °C.

Titik didih : 1000 °C

Kepadatan : 2.4 ~ 2.76g / cm³



Sumber: *Google*

Gambar 2.7 Kapal *Fiberglass*

Fiberglass dikenal sebagai kaca serat dan serat gelas merupakan kaca cair yang ditarik menjadi serat tipis dengan diameter sekitar 0,005 sampai dengan 0,01 mm. Serat ini selanjutnya dipintal menjadi benang atau ditenun menjadi kain kemudian diresapi dengan resin sehingga menjadi material yang kuat dan tahan

korosi, Fiberglass memiliki banyak kegunaan seperti dalam pembuatan perahu, mobil, tangki air, atap, perpipaan, pelapisan. (Wendy Triadji Nugroho. 2016)

Berikut adalah penjelasan tentang kekurangan dan kelebihan dari kapal berbahan dasar *fiberglass* :

Kelebihan

- a. Lebih ringan dari kapal berbahan kayu
- b. Memiliki ketahanan tiga kali lipat dari pada kapal berbahan kayu
- c. Harga yang lebih murah di bandingkan dengan bahan kayu

Kekurangan

- a. Rawan keretakan jika terjadi benturan karena terlalu kaku
- b. Perawatan lebih sulit dan mahal
- c. Bobot *fiberglass* cenderung lebih berat dari pada karet

2. Baja

Kapal Baja adalah kapal yang bahan utamanya terbuat dari baja dan besi, di samping itu harganya yang terbilang mahal dan pembuatannya yang lama dan belum tentu juga bisa di pakai seperti di sungi danau dan kanal . (Bibit Saputra dkk. 2017)

Berikut adalah penjelasan tentang titik lebur dari baja :

Titik lebur baja karbon rendah yaitu 1500°C

Titik lebur baja karbon tinggi yaitu 1300-1400°C



Sumber: *Goolgle*

Gambar 2.8 Kapal Baja

Berikut adalah penjelasan tentang kekurangan dan kelebihan dari kapal sampah berbahan dasar baja :

Kelebihan

- a. Memiliki kekuatan yang lebih tinggi
- b. Tahan terhadap korosi
- c. Material kuat untuk kondisi ekstrim

Kekurangan

- a. Pembuatannya lama
- b. Tidak bisa di gunakan di sungai karena kedalaman airnya hanya 1-2 meter saja
- c. Harga yang terbilang lebih mahal di bandingkan *fiberglass* dan karet

3. Karet *Hypalon*

Hypalon merupakan bahan untuk pembuatan kapal dengan kualitas yang baik dan juga elastis *hypalon* tersebut biasanya juga di gunakan untuk kapal patroli militer karena kekuatannya yang bagus dan juga tahan untuk 10 tahun lamanya (P K Halswell dkk. 2012)

Heat Aging 7 day at 158°F (70°C)



Sumber: *Goolgle*

Gambar 2.9 Kapal Karet

Berikut adalah penjelasan tentang kekurangan dan kelebihan dari kapal sampah berbahan dasar karet *Hypalon* :

Kelebihan

- a. Biaya pembuatan yang murah dan dan bisa di bawa kemana mana
- b. Pembuatannya yang cepat dan tidak memakan waktu lama
- c. Dapat di gunakan di segala medan
- d. Ringan

Kekurangan

- a. Perawatan yang extra
- b. Mudah mengalami kebocoran

2.7 Panel Surya

Panel surya merupakan salah satu energi yang sedang giat dikembangkan saat ini oleh pemerintah Indonesia karena sebagai negara tropis, Indonesia mempunyai potensi energi surya yang cukup besar, Panel Surya adalah alat konversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Untuk memanfaatkan potensi energi surya ada dua macam teknologi yang sudah diterapkan, yaitu energi surya fotovoltaik dan energi surya termal menurut. (Andi Julisman dkk. 2017).

Perahu listrik betenaga surya ramah lingkungan dan di rancang sedemikian rupa sehingga pada pemakaiannya lain dari perahu pada umumnya. perahu ini mengandalkan energi matahari sebagai bahan bakar utama sehingga perahu ini memakai panel surya untuk menangkap cahaya matahari dan disimpan di Aki/Baterai sebagai energi penggerak untuk menggerakkan motor DC sehingga perahu listrik dapat bergerak dengan stabil. Perahu ini pada umumnya di buat dengan menggunakan bahan viber, kayu, baja, dan dioprasikan pada siang dan malam hari, pada siang hari sepenuhnya pakai tenaga matahari jika pemakaian malam hari menggunakan Aki/baterai harus di charger terlebih dahulu pada siang hari. Pada perancangannya perahu listrik bertenga surya juga sangatlah sederhana karena hanya membutuhkan panel surya sebagai alat utama perancangan yang menangkap energi matahari lalu di simpan, jenis panel surya ada bermacam – macam dan ukuran daya yang dihasilkan tergantung kebutuhan, semakin besar ukuran panel surya maka semakin besar daya yang dihasilkan Aki/Baterai sebagi penyimpanan energi yang dihasilkan oleh panel surya dan akan diatur tegangan-nya melalui *Solar Charge Controller* dan juga sebagai saklar yang tersambung ke Dinamo/Motor DC sebagai mesin perahu, sangat mudah dalam pengoprasiaannya. Indonesia adalah negara tropis maka sangatlah diuntungkan jika menggunakan panel surya menurut (Zulhaz Ismail dkk. 2019)

Sel Photovoltaic juga dikenal sebagai sel surya digunakan untuk mengubah sinar matahari menjadi energi listrik, energi listrik sekarang ini sudah semakin menipis, untuk itu kita harus menggunakan energi listrik tersebut secara hemat dan efisien. Dengan keadaan geografis di Indonesia sangat menguntungkan di karenakan negara Indonesia adalah negara tropis. Salah satu alat yang optimal di Indonesia adalah Panel Surya. Panel surya bekerja mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik. PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) adalah suatu pembangkit listrik yang menggunakan sinar matahari melalui sel surya (*Photovoltaic*) untuk mengkonversikan sinar matahari menjadi energi listrik. Komponen utama dalam sistem PLTS adalah panel surya yang merupakan rakitan dari beberapa sel surya.Sel surya tersusun dari dua lapisan semi konduktor dengan muatan berbeda. Lapisan atas sel surya itu bermuatan negatif sedangkan lapisan bawahnya bermuatan positif.Sel-sel itu dipasang dengan posisi sejajar dan seri dalam sebuah panel yang terbuat dari alumunium ataupun baja anti karat yang dilindungi oleh kaca atau plastik. (Idzani Muttaqin dkk. 2016)

2.8 Macam-Macam Jenis Panel Surya

Panel Surya yang umum digunakan dan tersedia di pasaran adalah sebagai berikut :

a. *Monocrystalline Silicon*

Merupakan panel yang paling efisien yang dihasilkan dengan teknologi terkini & menghasilkan daya listrik persatuan luas yang paling tinggi dan dirancang untuk penggunaan yang memerlukan konsumsi listrik besar pada tempat-tempat yang beriklim ekstrim dan dengan kondisi alam yang sangat Panas. (Bambang Hari purwoto. 2018) Menurut (Ima Maysya dkk.2018) Energi baru dan terbarukan mempunyai peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan energi. Hal ini disebabkan penggunaan bahan bakar untuk pembangkit-pembangkit listrik konvensional dalam jangka waktu yang panjang akan menguras sumber minyak bumi, Panel Surya adalah alat konversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Di karenakan energi surya merupakan sumber energi yang tidak terbatas dan tidak akan pernah habis ketersediaannya

Berikut adalah gambar Panel Surya *Monocrystalline* :



Sumber : *Google*

Gambar 2.10 Panel Surya *Monocrystalline*

b. *Polycrystalline*

Merupakan Panel Surya yang memiliki susunan kristal acak karena dipabrikan dengan proses pengecoran. Tipe ini memerlukan luas permukaan yang lebih besar dibandingkan dengan jenis monokristal untuk menghasilkan daya listrik yang sama. Panel suraya jenis ini memiliki efisiensi lebih rendah dibandingkan tipe monokristal, sehingga memiliki harga yang cenderung lebih rendah Menurut

(Dimas Ady Pratama dkk. 2018) Panel Surya Tipe Polycrystalline diketahui bahwa intensitas cahaya matahari mempengaruhi output yang dihasilkan panel surya, semakin tinggi intensitas cahaya matahari maka semakin besar output yang dihasilkan. *Polycrystalline* terbuat dari batangan persegi besar blok silikon cair didinginkan dan dipadatkan. Poli-Si sel lebih murah untuk diproduksi daripada single crystal silicon cells, tetapi kurang efisien. Berikut adalah gambar Panel Surya *Polycrystalline* :



Sumber : *Google*
Gambar 2.11 Panel Surya *Polycrystalline*

c. *Thin Film Solar Cell* (TFSC)

Thin Film Solar Cell (TFSC) / Sel surya film tipis adalah pendekatan yang menjanjikan untuk terestrial dan ruang *Photovoltaic* dan menawarkan berbagai pilihan dalam hal desain dan perangkat pembuatan (K. L. Chopra dkk. 2004). Menurut (C. Bechinger dkk. 1996) sel surya film tipis menawarkan opsi yang paling menjanjikan untuk secara substansial mengurangi biaya *Photovoltaic* sistem. Senyawa film tipis semikonduktor seperti paduan berbasis CuInSe_2 , dan sel surya film tipis CdTe . Kemajuan luar biasa dalam kinerja perangkat telah dibuat di sebagian besar teknologi ini, dan banyak upaya dicurahkan untuk komersialisasi teknologi ini.



Sumber : *Google*

Gambar 2.12 Panel Surya *Thin Film Solar Cel*

2.9 Motor Listrik

Di Indonesia, peluang kapal bertenaga listrik cukup besar karena banyaknya rute penyeberangan antar pulau, penggunaan mesin electric akan memenuhi permintaan tersebut. Penggunaan mesin dengan penggerak *electric* memiliki banyak keunggulan seperti, tidak menimbulkan suara yang berisik, ramah lingkungan dan tidak menimbulkan asap yang pekat, perawatannya mudah tidak ada minyak pelumas ataupun bahan bakar minyak yang di gunakan, sumber energi tenaga terbarukan. (Sunardi dkk .2019).

Pemanfaatan tenaga surya sebagai sumber *energy* pada propulsi kapal menuntut penggunaan motor listrik sebagai penggerak utama kapal atau yang dikenal dengan sistem propulsi *electric*. Sistem propulsi ini memiliki keunggulan tingkat kebisingan dan getaran yang rendah serta ramah lingkungan. Akan tetapi penggunaan tenaga surya masih sangat belum memungkinkan di karenakan. hal ini disebabkan oleh ketersediaan panasmatahari dengan kondisi cuaca dan efisiensi yang masih rendah. Oleh karena itu masih diperlukan kombinasi dengan energi fosil sebagai sumber *energy* bagi generator agar dihasilkan listrik yang dibutuhkan motor listrik. (Indra Wahyu Wicaksono. 2016)

2.10 Perlengkapan Kapal Rancangan

Perlengkapan adalah suatu barang yang di miliki untuk melengkapi suatu pekerjaan atau kegiatan, berikut adalah Jenis - jenis perlengkapan yang ada di kapal sampah :

- a. *Conveyor*

Mesin *conveyor* merupakan salah satu peralatan pengolahan sampah yang berfungsi untuk memilih sampah berdasarkan jenisnya.

Berikut adalah gambar dari *conveyor* :



Sumber: *Google*

Gambar 2.13 Mini *Conveyor*

b. Penampungan sampah

Penampungan sampah merupakan tempat penyimpanan sementara untuk sampah yang telah diambil oleh kapal penanggulangan sampah, untuk kemudian di buang pada lokasi yang telah ditentukan seperti TPS (Tempat Penampungan Sementara)



Sumber: *Google*

Gambar 2.14 Bak Sampah

c. Baterai

Baterai atau Aki adalah alat yang berfungsi untuk menyimpan Arus/Energi listrik yang dihasilkan Panel Surya. Battery kegunaan di sistem PLTS sangat

berguna untuk menyimpan arus/energi yang dihasilkan dari Solar Cell/Panel pada waktu siang hari dan dapat digunakan ke beban yang dibutuhkan pada malam hari.



Sumber: *Google*

Gambar 2.15 Baterai

d. Dayung

Dayung merupakan tongkat besar yang pipih dan lebar pada ujungnya, alat ini biasanya digunakan untuk mengayuh/menggerakkan kapal secara manual. Dayung ini merupakan alat pelengkap di kapal penanggulangan sampah ini.



Sumber: *Google*

Gambar 2.16 Dayung

e. Alat komunikasi/HT

HT (Handy Talky) adalah sebuah alat komunikasi yang bentuknya mirip dengan telepon genggam yang dapat mengkomunikasikan dua orang atau lebih dengan menggunakan gelombang radio dan sering dipakai untuk komunikasi yang sifatnya sementara karena salurannya dapat diganti-ganti setiap saat.



Sumber: *Google*
Gambar 2.17 *Handy Talky*

f. Motor tempel

Motor tempel merupakan mesin penggerak pada perahu, ataupun kapal kecil yang terdiri dari mesin penggerak, transmisi, propeler ataupun jet air. Selain sebagai penggerak mesin tempel juga digunakan untuk mengemudikan perahu/kapal dengan memutar mesin beserta propeler pada suatu sumbu



Sumber: *Google*
Gambar 2.18 *Motor Tempel*

g. Pelampung/Life jacket

Baju pelampung merupakan perangkat yang dirancang untuk membantu pemakai, baik secara sadar atau di bawah sadar, untuk tetap mengapung dengan mulut dan hidung berada di atas permukaan air atau pada saat berada dalam air.



Sumber: *Google*
Gambar 2.19 Pelampung

h. Gancu

Gancu merupakan perlatan pertanian tradisional, berbentuk tongkat berkait, digunakan untuk mengait sampah dikanal, pengait yang digunakan untuk membantu proses pengambilan sampah secara manual di BKT (Banjir Kanal Timur). Gancu merupakan alat pelengkap di kapal penanggulangan sampah ini.



Sumber: *Google*
Gambar 2.20 Gancu

2.11 Perlengkapan *Workshop*

Berikut adalah perlengkapan yang ada di workshop dan di gunakan sebagai alat penunjang pengerjaan seperti :

a. Crane

Crane merupakan alat untuk mengangkat tumpukan sampah yang sudah terkumpul dari tempat pengumpulan sampah menuju mobil pengangkut sampah, yang kemudian sampah tersebut akan di buang ke TPA (Tempat Pembuangan Akhir)



Sumber: Picture

Gambar 2.21 *Crane*

a. Kompresor

Kompresor adalah mesin atau alat mekanik yang berfungsi untuk meningkatkan tekanan atau memampatkan fluida gas atau udara. Kompresor biasanya menggunakan motor listrik, mesin diesel atau mesin bensin sebagai tenaga penggerakannya. Udara bertekanan hasil dari kompresor biasanya diaplikasikan atau digunakan pada pengecatan dengan teknik spray/ air brush, untuk mengisi angin ban, pembersihan, pneumatik, gerinda udara (air grinder) dan lain sebagainya.



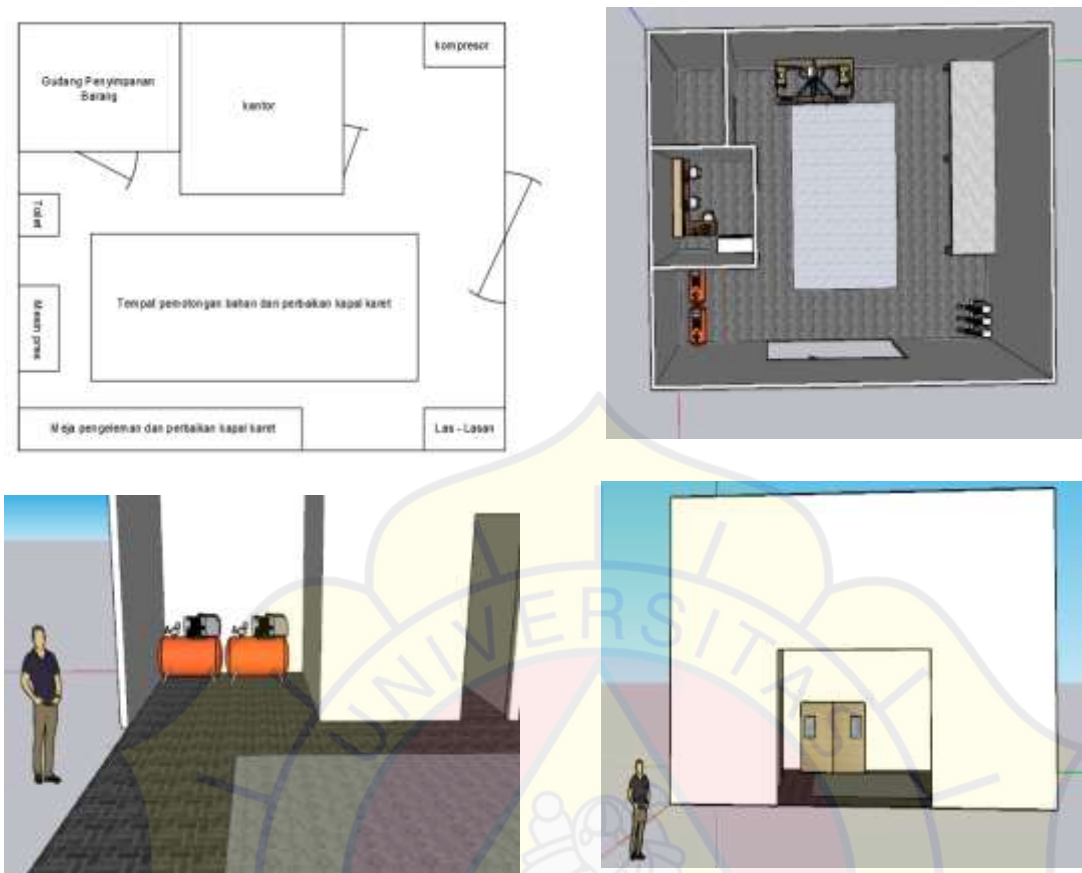
Sumber: *Google*

Gambar 2.22 Kompresor

2.12 Ruang Perawatan/Workshop

Ruang perawatan/workshop adalah tempat perbaikan dan perawatan kapal berikut adalah penjelasannya :

- a. Memastikan semua pemeliharaan kapal dilakukan dengan interval waktu yang sesuai dan sesuai dengan jadwal yang dibuat oleh sistem.
- b. Untuk memelihara dan menjaga semua permesinan dan komponen di kapal tetap berfungsi dengan baik setiap saat.
- c. Untuk menghindari adanya gangguan pada saat kapal beroperasi.
- d. Untuk meminimalkan *downtime* dari kemungkinan terjadi kerusakan.
- e. Untuk meningkatkan keamanan dan kehandalan dari kapal.



Sumber: pribadi
Gambar 2.23 Layout Workshop

Berikut adalah fasilitas yang ada di workshop sebagai penunjang perawatan dan perbaikan

- a. Mesin las
- b. Kompresor
- c. Mesin pres
- d. Mesin amplas
- e. Mesin bor
- f. Lem kapal karet
- g. Pemanas/haydrayer
- h. Gunting