

MESIN TONG KOMPOS

**NURUL AINAA BINTI ZULKIFLI
MOHAMMAD FIQRI IKMAL BIN MOHAMMAD AZMI
MUHAMMAD MANSOR ISSMAN BIN ABDUL HALIM**

SESI 2 - 2021/2022

**Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Seberang Perai
Jalan Permatang Pauh, 13500 Permatang Pauh, pulau Pinang.
Telefon: +60 45383322, Fax: +60 45389266**

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	Tajuk Projek	ii
	Borang Pengesahan Laporan Projek	iii
	Borang Pengesahan Penyerahan	iv
	Borang Perakuan Pelajar	v
	Isi Kandungan	vi
	Senarai Jadual	viii
	Senarai Rajah	ix
BAB 1	Pengenalan	
	Abstrak	1
1.1	Pengenalan	2-3
1.2	Latar Belakang Masalah	3
1.3	Penyataan Masalah	4
1.4	Objektif	5
1.5	Skop Kajian	5
1.6	Kepentingan/Manfaat Penghasilan Projek	5
BAB 2	KAJIAN LITERATUR	
2.1	Pengenalan	6
2.2	Menganalisis Projek, Kajian Dan Rekabentuk	7
2.3	Komponen Utama dalam Mesin Tong Kompos	7-9
BAB 3	METODOLOGI (METHOLOGY)	
3.1	Pengenalan	10-11
3.2	Pemilihan Konsep dan Rekabentuk Kajian	12-14
3.3	Lukisan Teknikal	15-20
3.4	Pemilihan Bahan dan Komponen	21-22
3.5	Proses Fabrikasi/Pengaturcaraan	23-25
3.6	Pengujian Operasi	26

BAB 4	ANALISIS DATA	
4.1	Pengenalan	29
4.2	Dapatan Projek	30-31
4.3	Analisis Data	32
4.4	Analisis kos	33-34
4.5	Analisis Keselamatan	35
BAB 5	PERBINCANGAN	
5.1	Pengenalan	36
5.2	Dapatan Projek	37-38
BAB 6	KESIMPULAN	
6.1	Pengenalan	39
6.2	Kesimpulan	40
6.3	Cadangan	40
RUJUKAN		41

SENARAI JADUAL

JADUAL	TAJUK	HALAMAN
3.1	Rumusan kedua-dua rekabentuk	13
3.2	Perbandingan matriks setiap rekabentuk	14
3.3	Senarai bahan yang digunakan	21
3.4	Senarai komponen utama yang digunakan	22
3.5	Carta Gantt Projek 1	27
3.6	Carta Gantt Projek 2	28
4.1	Perincian ujian yang dijalankan	30
4.2	Ujian lari pemprosesan kompos	31
4.3	Kos pembelian bahan	33
4.4	Kos pembuatan	34
4.5	Kos perkhidmatan	34
4.6	Analisis keselamatan	35

SENARAI RAJAH

RAJAH	TAJUK	HALAMAN
1.1	Tong kompos yang terdapat di pasaran	4
2.1	Kebanyakan rekabentuk mesin	7
2.2	Silinder dram (<i>Body drum</i>)	8
2.3	Pemanas	8
2.4	Galas/Bearing	8
2.5	Tangki Air	9
2.6	AC Motor	9
2.7	Worm Gear reducer	9
3.1	Carta Alir proses pembuatan Mesin Kompos	11
3.2	Cadangan rekabentuk 1	12
3.3	Cadangan rekabentuk 2	13
3.4	Lukisan Pemasangan dan <i>Bill of Material</i>	16
3.5	Lukisan Isometrik	17
3.6	Lukisan keseluruhan projek	19
3.7	Litar Skematik	20
3.8	Kepingan keluli tahan karat	21
3.9	Kepingan keluli lembut	21
3.10	Keluli lembut	21
3.11	Paip keluli lembut	21
3.12	Pemanas	22
3.13	<i>Worm gear reducer</i>	22
3.14	Bearing	22
3.15	AC Motor	22
3.16	Proses pengukuran dan penandaan	23
3.17	Proses pemotongan	24
3.18	Proses kimpalan	24
3.19	Proses menggerudi	25
3.20	Carta aliran operasi mesin tong kompos	26

Tajuk Projek: Mesin Tong Kompos

ABSTRAK

Sisa makanan adalah sampah yang dihasilkan setiap hari dalam kuantiti yang banyak. Sisa makanan sebenarnya adalah sisa organik yang berpotensi untuk diubah menjadi baja kompos. Baja Kompos merupakan baja yang terhasil apabila sisa atau bahan organik mereput dan terurai kepada bahan yang kaya dengan nutrien yang dipanggil 'humus' melalui haba dan respirasi yang dilakukan oleh organisma tanah yang mengambil masa yang sangat lama. Sisa makanan dikompos membolehkan komuniti menghasilkan produk berdaya maju yang menghasilkan sesuatu hasil melalui pertanian organik bahan buangan. Tong Kompos adalah suatu projek inovasi yang bertujuan untuk membantu mengurangkan masa penghasilan baja kompos dalam kuantiti yang banyak.

Keyword : dikompos, sisa organik

Large amounts of garbage are produced every day, including food waste. Actually, food waste is organic waste with the potential to be composted. Fertilizer Compost is a fertiliser that is created when waste or organic material breaks down into a nutrient-rich substance called "humus" thanks to heat and microbial respiration in the soil which takes a very long time. Through organic farming of trash, composted food waste enables the community to create marketable items that produce something. Compost Bins is an innovation project that aims to help reduce the production time of compost in large quantities.

BAB 1

PENGENALAN

Tajuk Projek : Mesin Tong Kompos

1.1 Pengenalan

Baja (*Fertilizer*) adalah salah satu perkara yang asas dalam bidang pertanian. Baja ialah bahan yang mengandungi unsur pemakanan tumbuhan yang dibekalkan secara langsung kepada tanah bagi pertumbuhan tanaman. Setiap bahan yang mengandungi unsur pemakanan tumbuhan dan dibekalkan kepada tanah contohnya nitrogen, fosorus dan kalium adalah unsur paling asas untuk baja yang selalu disebut 'Baja NPK' [1].

Terdapat pelbagai jenis baja yang digunakan dalam pertanian iaitu baja kimia, baja organik, baja mineral, baja campuran dan baja sebatian. Baja kompos atau dengan kata lain baja organik, terhasil apabila sisa terbiodegrasi mereput dan pecah melalui haba dan respirasi yang dilakukan oleh organisma dalam tanah (cacing, semut, bakteria dan kulat) kepada bahan yang kaya dengan nutrien yang dipanggil 'humus' [2]. Sisa terbiodegrasi ialah sisa yang boleh diuraikan oleh mikroorganisma. Penguraian sisa terbiodegrasi kepada baja kompos mengambil masa lebih kurang dalam julat tiga bulan sehingga lapan bulan bergantung kepada bahan-bahan yang digunakan, kandungan mikroorganisma serta suhu.

Kompos adalah asas kepada bahan-bahan di dalam pengalaman pertanian organik secara kecil-kecilan ataupun komersil. Baja kompos menggunakan bahan semula jadi dan ianya bebas dari kimia.

Kompos boleh dikelaskan kepada dua iaitu kompos aerobik dan kompos anaerobik. Kedua-dua kompos ini sangat baik digunakan untuk tanaman yang membezakan kedua kompos ini adalah cara ia dihasilkan. Kompos aerobik adalah kompos yang senang dihasilkan tetapi ianya memakan masa hingga tiga ke enam bulan. Kompos anaerobik pula dihasilkan dalam bentuk cecair. Ianya dihasilkan tanpa penggunaan oksigen yang mana kebanyakan kompos jenis ini menghasilkan bau yang busuk di akhir proses.[3] Oleh itu, projek Tong Kompos yang akan dibina merupakan sebuah mesin untuk membantu memproses sisa buangan organik dengan cara aerobik seperti sisa makanan dan sisa tumbuhan untuk dijadikan baja organik.

1.2 Latar belakang masalah

Menurut kajian menyeluruh melalui internet, terdapat pelbagai jenis tong kompos yang ada di pasaran yang mempunyai fungsi yang sama. Ianya berfungsi sebagai bekas untuk menyimpan sisa-sisa terbiodegradasi untuk diuraikan oleh mikroorganisma untuk dijadikan kompos. Setiap jenis tong kompos mempunyai perbezaan dari segi ciri-cirinya yang dapat membantu dalam menghasilkan baja organik yang berkualiti. Tetapi proses pengkomposan tetap sama iaitu mengambil masa yang lama. Rajah 1.1 menunjukkan tong kompos yang terdapat di pasaran.



Rajah 1.1. Tong kompos yang terdapat di pasaran

Masalah utama ialah dari segi masa. Proses pengkomposan mengambil masa yang lama bagi mendapatkan hasilnya. Hal ini kerana teknik pengkomposan secara semula jadi mengambil masa lebih kurang tiga ke enam bulan bagi mendapatkan hasil baja kompos. Terdapat pelbagai faktor untuk mempercepatkan masa yang diambil untuk sisa mengurai dan mendapatkan hasil kompos.

Selain itu, masalah kuantiti sampah sesebuah isi rumah adalah terlalu banyak. Berdasarkan artikel *online* oleh Sinar Harian dapatan tahun 2019 mendapati, isi rumah atau keluarga adalah penyumbang terbesar iaitu 30 peratus kepada keseluruhan 16,650 tan pembuangan sisa makanan setiap hari. Malah, pembuangan sisa makanan meningkat 15 hingga 20 peratus atau sekurang-kurangnya 10,000 tan makanan pada musim perayaan dan pada bulan Ramadan.[4]

1.3 Pernyataan Masalah

Tempoh proses penghasilan kompos mengambil masa yang sangat lama iaitu tiga hingga enam bulan untuk mendapatkan hasil baja kompos. Ianya kerana menggunakan teknik secara semula jadi. Malah, kuantiti sampah iaitu sisa makanan bagi sesebuah rumah adalah sangat banyak. Sisa makanan yang dibazirkan atau dibuang begitu saja dapat dikitar semula untuk dijadikan baja.

1.4 Objektif

Seperti mana yang diketahui Projek Akhir Semester dilaksanakan dengan tujuan dan objektif yang berguna, objektif bagi projek ini seperti berikut: -

- i. Membina sebuah Mesin Tong Kompos yang dapat mempercepatkan masa memproses sisa terbiodegradasi kepada baja organik.
- ii. Mengurangkan kuantiti sisa yang dibuang dengan cara mengitar semula menjadi baja organik.

1.5 Skop Projek

- i. Mesin Tong Kompos kompos ini boleh menampung kapasiti sisa sehingga lima kg pada satu masa.
- ii. Mesin Tong Kompos beroperasi secara berkala selama tiga hari.
- iii. Bersesuaian untuk kegunaan rumah, sekolah dan premis makanan.

1.6 Manfaat Penghasilan Projek

Projek ini boleh memberi manfaat bukan sahaja kepada petani-petani yang mengusahakan ladang kecil malah rakyat biasa untuk kegunaan rumah. Di samping itu, Mesin Tong Kompos ini diinovasikan untuk meningkatkan masa yang diambil untuk mendapatkan hasil baja organik dengan penambahan ciri-ciri tertentu yang dapat membantu mempercepatkan penguraian sisa kepada baja organik dan juga mengurangkan kuantiti sisa buangan dengan cara mengitar semula menjadi baja organik.

BAB 2

KAJIAN SOROTAN

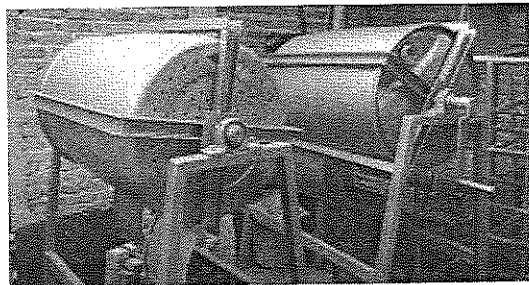
Tajuk Projek : Mesin Tong Kompos

2.1 PENGENALAN

Memandangkan kesedaran alam sekitar semakin maju ke barisan hadapan keutamaan moral, penciptaan Mesin Tong Kompos ini adalah salah satu produk yang mesra alam. Satu demi satu reka bentuk baru telah dibangunkan dan ianya memberikan banyak kebaikan kepada komuniti di sesebuah negara. Bab ini akan mengupaskan jenis jenis mesin tong kompos yang telah dibangunkan sebelum ini merangkumi mekanisme operasi dan reka bentuk.

2.2 REKABENTUK MESIN BAJA KOMPOS SEDIA ADA DI PASARAN

Melalui kajian sorotan yang telah dibuat, di dapati bahawa kebanyakan rekabentuk mesin adalah berbentuk silinder dan diletakkan secara horizontal seperti gambar Rajah 2.1 di bawah.



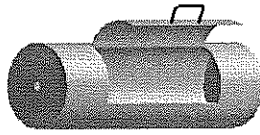
Rajah 2.1 Kebanyakan rekabentuk mesin.

Menggunakan rekabentuk silinder, lebih mudah dan sesuai kerana berupaya mengurai semua jenis sisa makanan dalam persekitaran aerobik menggunakan parameter terkawal seperti suhu, agitasi dan aliran udara. Syarikat Wuxi Togo menyatakan Pengkomposan tempatan adalah proses semula jadi dan efisien yang memungkinkan pengurangan jumlah sampah yang ketara, penjimatan kos pengurusan sisa dan produk akhir yang digunakan semula sebagai baja dan perapi tanah. Ini cara mudah dan berkesan untuk menyumbang kepada dunia yang lebih hijau dan lebih baik. [4]

2.3 KOMPONEN UTAMA DALAM MESIN BAJA KOMPOS

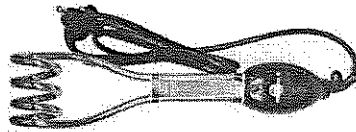
Komponen-komponen utama dalam mesin tong kompos ialah

- a) Silinder Dram (Body Drum)
- b) Pemanas
- c) Galas/Bearing
- d) Tangki Air
- e) AC Motor
- f) Worm Gear Reducer



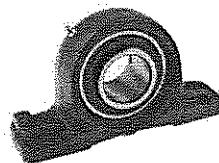
Rajah 2.2 Silinder Dram (Body Drum)

Silinder Dram yang diperbuat daripada berfunksi sebagai tempat sisa makanan diletakkan. Sisa makanan seperti tulang ikan, tulang ayam dan lain-lain lagi harus diletakkan ke dalam body drum bagi proses terbiodegrasi.



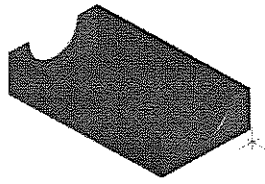
Rajah 2.3 Pemanas

Pemanas(heater) berfungsi untuk memanaskan air di dalam tangki. Air yang dipanaskan akan mengeluarkan wap air.



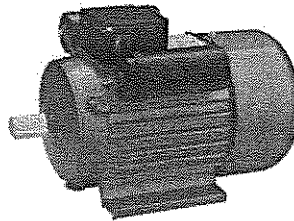
Rajah 2.4 Galas/Bearing

Galas bebola digunakan untuk menyediakan gerakan geseran yang licin dan rendah dalam aplikasi berputar.



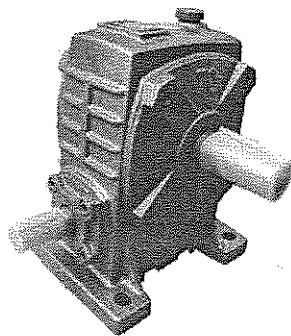
Rajah 2.5 Tangki Air

Tangki Air digunakan untuk menyimpan dan memanaskan air. Haba air dihantar ke dinding dalam silinder untuk tujuan pengeringan.



Rajah 2.6 AC Motor

AC motor digunakan dalam aplikasi yang beban yang disambungkan mempunyai kelajuannya terkawal. Ia membantu menjalankan aci untuk mencampurkan sisa dan disambungkan kesesalur untuk bekalan kuasa.



Rajah 2.7 Worm Gear Reducer

Gear reducer ini menyambungkan motor kepada beban yang didorong. Berfungsi untuk mengubah suai kelajuan antara motor dan beban.

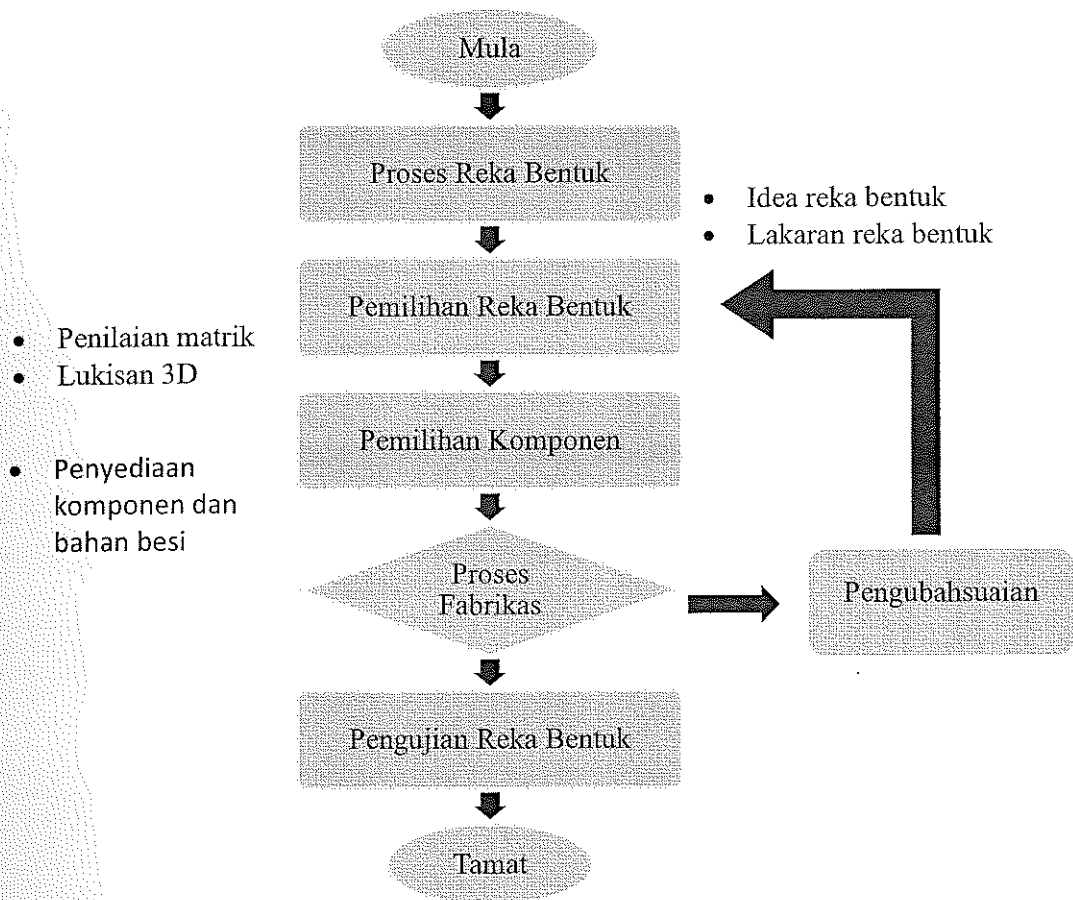
BAB 3

METODOLOGI

Tajuk Projek : Mesin Tong Kompos

3.1 Pengenalan

Bab ini memfokuskan kepada proses pembuatan Mesin Kompos. Secara keseluruhan, carta alir yang menunjukkan proses pembuatan ditunjukkan di dalam rajah 3.1.

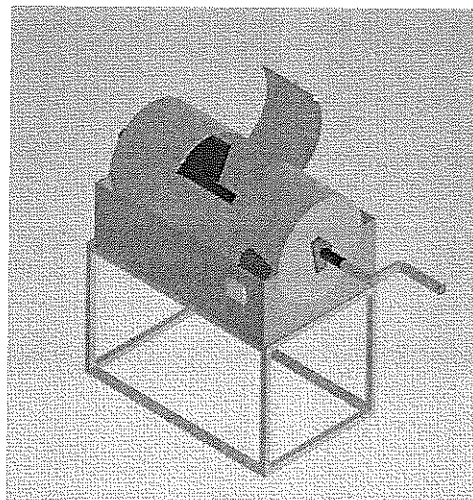


Rajah 3.1 Carta alir Proses Pembuatan Mesin Kompos

3.2 Pemilihan Konsep dan Rekabentuk Mesin Kompos

Pada peringkat awal, terdapat tiga cadangan rekabentuk mesin kompos yang berpotensi untuk dibangunkan. Rajah 3.2. dan Rajah 3.3 menunjukkan lakaran kedua-dua rekabentuk tersebut.

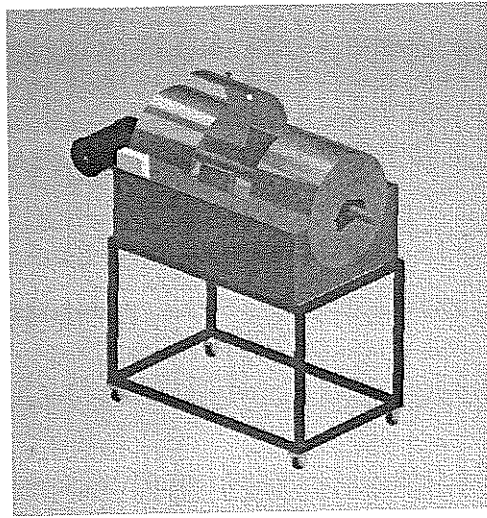
Rajah 3.2 menunjukkan reka bentuk mesin kompos yang menggunakan kaedah manual untuk mencampurkan sisa terbiodegradasi. Menggunakan keluli tahan karat sebagai tempat menyimpan dan memproses baja kompos. Selain itu, rekabentuk ini disertakan dengan tangka air yang akan dipanaskan dengan menggunakan pemanas air yang dikawal oleh termostat bagi memastikan suhu yang ideal dan mempercepatkan proses kompos di dalam drum.



Rajah 3.2. Cadangan rekebentuk 1

Cadangan rekabentuk 2 mempunyai ciri-ciri yang hampir sama dengan rekabentuk 1, tetapi diubahsuai dengan menukarkan kaedah manual kepada automatik supaya pengguna tidak perlu menggunakan tenaga untuk mencampurkan sisa terbiodegradasi. Rajah 3.3. menunjukkan cadangan rekabentuk 2. Selain itu, cadangan rekabentuk 2 menggunakan AC motor untuk menggantikan kaedah manual supaya memudahkan proses mencampurkan dan mengalihkan sisa terbiodegradasi. Seterusnya, rekabentuk 2 disertakan dengan roda bagi memudahkan

memindahkan mesin kompos. Di samping itu, rekabentuk 2 menggunakan keluli lembut sebagai bahan bagi drum ataupun tempat memproses baja kompos.



Rajah 3.3. Cadangan rekabentuk 2

Jadual 3.1 Rumusan kedua-dua rekabentuk

Cadangan	Ciri-ciri dan kelebihan	Kekurangan
Cadangan 1	a. Manual b. Jimat tenaga elektrik	a. Tidak fleksibel b. Memerlukan tenaga kerja.
Cadangan 2	a. Berfungsi secara automatik b. Proses kompos lebih cepat	a. Anggaran kos pembuatan diantara RM500 ke RM700

Rekabentuk yang terbaik akan dipilih berdasarkan kaedah penilaian matriks. Terdapat enam kriteria yang diambil kira untuk memilih konsep rekabentuk yang terbaik. Jadual 3.2 menunjukkan perbandingan kriteria yang dimaksudkan.

Jadual 3.2 Perbandingan matriks setiap rekabentuk

No	Kriteria	Idea 1	Idea 2
1	Keutuhan	5	5
2	Kos bahan	5	3
3	Penjimatan penggunaan tenaga manusia	3	5
4	Rekabentuk komersial	4	4
5	Mudah alih	2	5
6	Kecekapan untuk menghasilkan baja kompos dalam waktu yang singkat	3	5
	Jumlah	22	28

Nota: Skala (1) mewakili sangat tidak berpuas hati, skala (2) tidak berpuas hati, skala (3) sederhana, skala (4) berpuas hati dan skala (5) merujuk kepada sangat berpuas hati

Setelah membuat pertimbangan menyeluruh dengan mengambil kira kriteria-kriteria yang ditetapkan, cadangan rekabentuk 2 telah diambil untuk dibangunkan.

3.3 Lukisan Teknikal

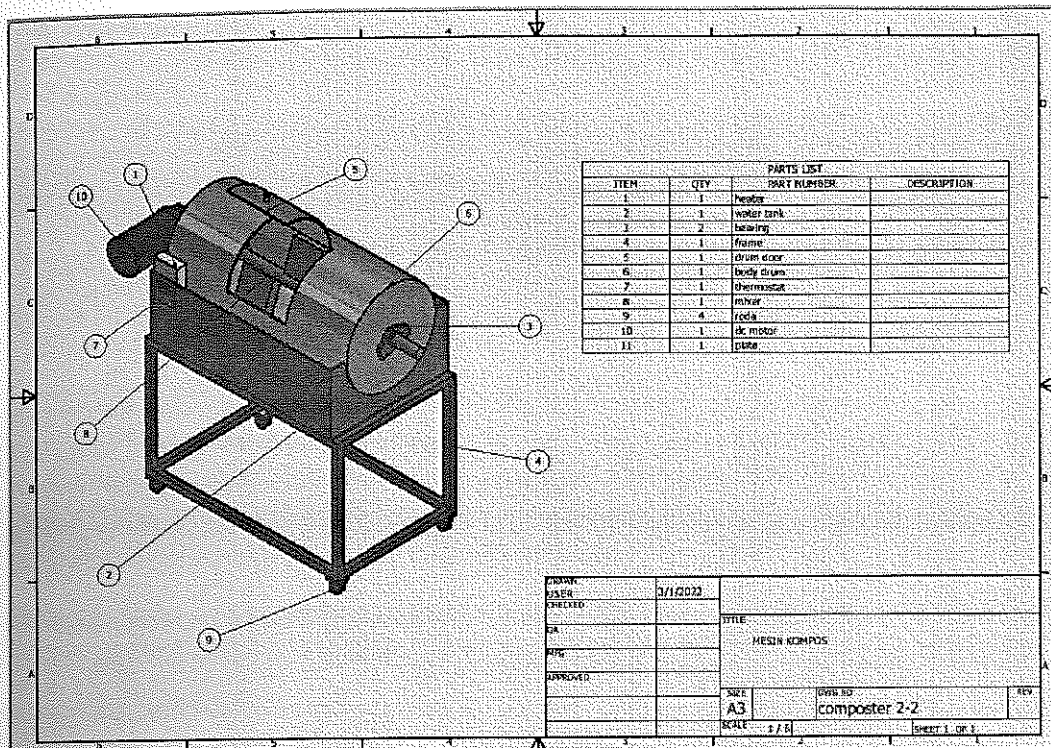
Reka bentuk berbantu computer (*computer-aided design, AutoCAD*) dan (*computer-aided manufacturing, Autodesk Inventor*) ialah penggunaan teknologi computer bagi membantu mereka bentuk, mengolah, mengoptimumkan dan terutamanya membuat lakaran (lukisan teknikal dan lukisan kejuruteraan) bagi sesebuah bahagian atau barang keluaran, termasuk keseluruhan rekabentuk projek. Rajah 3.4, 3.5 dan 3.6 menunjukkan lukisan-lukisan teknikal Projek Rekabentuk Mesin Kompos.

3.3.1 Lukisan Pemasangan dan *Bill of Material*

Rajah 3.4 menunjukkan lukisan pemasangan beserta bill of material yang memaparkan leraian setiap komponen. Bahagian pertama merupakan pemanas yang bertindak sebagai alat untuk memanaskan air yang diletakkan didalam tangki air iaitu bahagian kedua, hal ini untuk memastikan suhu yang ideal untuk mempercepatkan proses kompos bahan terbiodegradasi. Seterusnya, bahagian yang ketiga merupakan *bearing* yang digunakan untuk melancarkan pusingan *mixer*.

Bahagian keempat merupakan bahagian struktur pada bawah projek yang menggunakan keluli lembut jenis 0.15% kandungan karbon yang berongga. Kemudian, bahagian yang kelima dan keenam merupakan tempat untuk menempatkan sisa terbiodegradasi yang menggunakan keluli lembut yang berketebalan 5mm. Bahagian yang ketujuh pula merupakan *thermostat* yang berfungsi untuk mengawal suhu pemanas supaya kekal pada suhu 70°C yang merupakan suhu ideal untuk pengkomposan. Seterusnya, bahagian kelapan adalah pengadun yang berfungsi untuk mengalihkan sisa yang diletakkan di dalam drum, pengadun diperbuat menggunakan keluli lembut.

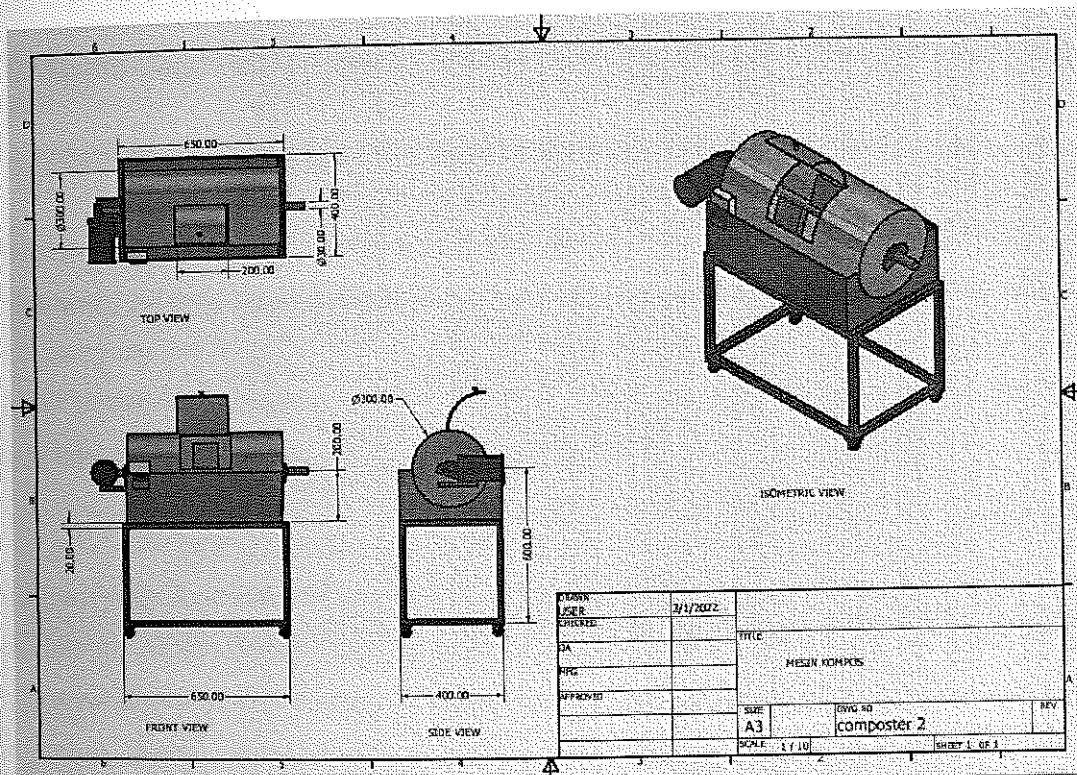
Bahagian kesembilan meruapakan roda yang diletakkan pada rangka mesin supaya memudahkan untuk menggerakkan mesin. Kemudian, bahagian kesepuluh merupakan AC motor yang berfungsi untuk mengerakan pengadun. Selepas itu, bahagian kesebelas ialah plat yang daripada keluli lembut yang berfungsi untuk menempatkan AC motor.



Rajah 3.4. Lukisan Pemasangan dan *Bill of Material*

3.3.2 Lukisan isometrik

Rajah 3.5 menunjukkan lukisan isometrik iaitu pandangan atas,depan dan sisi projek. Melalui pandangan atas projek dapat dilihat ukuran untuk ketebalan dan panjang setiap bahan. Ukuran tinggi keseluruhan projek dan panjang dapat diketahui juga melalui pandangan sisi projek dan juga mengetahui diameter drum. Selain itu, pandangan depan menunjukkan panjang projek dan ketebalan rangka serta tinggi tangki air.



Rajah 3.5 Lukisan Isometrik