



Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Galuh

JURNAL

MAHASISWA
MESIN
GALUH

JMMG

**VOL.2, NO.1
(2024)**



JURNAL MAHASISWA MESIN GALUH

e-issn:

p-issn:

Vol.2, No.1 (2024)

PERANCANGAN PEMANAS AIR TENAGA SURYA PASIF KAPASITAS 20 LITER Anjas Putra Junianto, Heris Syamsuri, Slamet Riyadi	1 - 9
PERANCANGAN MESIN PENCACAH PLASTIK KAPASITAS 25 KG Dadan Sopyan, Tia Setiawan, Irna Sari Maulani	10 - 22
ANALISIS ELEKTROPLATING Dede Rostandi, Heris Syamsuri, Zenal Abidin	23 - 30
PERANCANGAN MESIN PEMBERSIH GENTENG Arif Saripulloh, Tia Setiawan, Ade Herdiana	31 - 41
PERANCANGAN ALAT PENANAM PADI SISTEM MANUAL Rega abdu kholik, Heris Syamsuri, Slamet Riyadi	42 - 51
PERANCANGAN MESIN PEMOTONG LIDI UNTUK <i>INDUSTRY</i> RUMAH TANGGA ANYAMAN PIRING LIDI Usep Saepuloh, Ade Herdiana, Irna Sari Maulani	52 - 57



JURNAL MAHASISWA MESIN GALUH

e-issn:

p-issn:

Vol.2, No.1 (2024)

Jurnal Mahasiswa Mesin Galuh (JMMG) dikelola oleh Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Galuh. Jurnal ilmiah di bidang teknologi tepat guna dan terapannya terbit 2 kali dalam setahun, yaitu bulan Januari dan Juli.

Penanggung Jawab : Ketua Program Studi Teknik Mesin
Ir. Slamet Riyadi, S.T., M.T.

Pimpinan Redaksi : Irna Sari Maulani, S.Si., M.T.

Mitra Bestari : 1. Dr. Ir. Muki Satya Permana, M.T.
(Universitas Pasundan Bandung)

2. Dr. Ir. Hery Sonawan, M.T.
(Universitas Pasundan Bandung)

3. Ir. Engkos Koswara, M.T.
(Universitas ajalengka)

4. Nia Nuraeni Suryaman
(Universitas Widyatama)

5. Heris Syamsuri, S.T., M.T.
(Universitas Galuh Ciamis)

Redaksi Pelaksana : 1. Ir. Ade Herdiana, S.T., M.T.

2. Ir. Tia Setiawan, S.T., M.T.

3. Ir. Slamet Riyadi, S.T., M.T.

SEKERTARIAT REDAKSI

JURNAL MAHASISWA MESIN GALUH
(JMMG)

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas
GaluhJln. RE. Martadinata No 150 Ciamis

Email: mesin.galuh@gmail.com

Website: <https://ojs.unigal.ac.id/index.php/jmg>



JURNAL MAHASISWA MESIN GALUH

e-issn:

p-issn:

Vol.2, No.1 (2024)

PENGANTAR REDAKSI

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kepada Allah SWT selalu kami panjatkan, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya Jurnal Mahasiswa Mesin Galuh Volume 2, Nomor 1, Februari 2024 bisa diterbitkan secara elektronik (E-Jurnal) dengan 6 artikel. Jurnal ini diterbitkan sebagai wahana sosialisasi dan diseminasi hasil penelitian bagi kalangan akademisi maupun masyarakat luas, pada bidang teknologi tepat guna dan terapannya. Bidang kajian yang dicakup dalam jurnal ilmiah adalah teknologi tepat guna yang dipalikasikan dari ilmu pemesinan seperti konstruksi, metalurgi, konversi energy dan ilmu terapan lainnya.

Penyebarluasan informasi terhadap hasil-hasil penelitian tersebut dapat disampaikan melalui publikasi atau Jurnal ilmiah yang diwadahi dalam Jurnal Mahasiswa Mesin Galuh diterbitkan oleh Program Studi Teknik Mesin merupakan salah satu sarana dan wadah bagi para peneliti untuk dapat mendiseminasikan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan serta sekaligus juga bisa sebagai sarana untuk meningkatkan profesionalitas.

Pada edisi kesatu nomor satu ini, JMMG menyajikan 7 (tujuh) buah artikel yang bervariasi mulai dari pemesinan, metalurgi dan konversi energy, keberagaman konten tersebut menunjukkan bahwa terapan teknologi di masyarakat sangat luas dan terbuka berbagai peluang penelitian terkait.

Dalam upaya untuk meningkatkan kualitas Jurnal, kami akan terus berupaya untuk lebih baik. Oleh sebab itu, masukan dan saran dari semua pihak sangat diharapkan agar ke depan Jurnal Mahasiswa Mesin Galuh (JMMG) bisa lebih baik lagi. Hal ini memberikan semangat bagi kami untuk terus mengelola jurnal ini agar dapat terus terbit dan terus meningkat kualitasnya. Akhirnya kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terbitnya Jurnal ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan petunjuk kepada kita semua, dan semoga kita dapat berkarya lebih baik lagi di masa yang akan datang, Amin.

REDAKSI

PERANCANGAN PEMANAS AIR TENAGA SURYA PASIF KAPASITAS 20 LITER

Anjas Putra Junianto ¹⁾, Slamet Riyadi ²⁾, Heris Syamsuri ³⁾

^(1,2,3) Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Galuh

Email: anjasputra.junianto@gmail.com, slametriyadi.cms@gmail.com, herissyamsuri@unigal.ac.id

Abstract

Water is a basic need for all living things. Consuming drinking water by boiling it with fire aims to kill bacteria in the water. The increasing public demand for economical and practical refill drinking water is balanced by the many refill drinking water depot businesses that have emerged. One of the different drinking water businesses is in Dusun Ciopat RT 02 RW 14, Madura Village, Wanareja District, Cilacap Regency, Central Java, the difference between this drinking water business and ordinary refill drinking water businesses, the water is first cooked until boiling (100 ° Celsius) then cooled and filtered to be distributed to consumers. The weakness of this business lies in the relatively expensive raw materials for boiling water, namely using gas. Reviewing these problems, the author will design a passive solar water heater to help save fuel used to boil water. In carrying out the design, the research method used is data collection from journals, books and observations of problems in the field. The design process uses Autocad 2007 2D software, this software is used to make it easier to understand in the process of designing design drawings. The final result of the design is that this 20 liter passive solar water heater can increase the water temperature by utilizing solar energy to heat water without the help of other tools. Water whose temperature has increased can make the fuel used for the water cooking process more efficient to 100°C.

Keywords: *Water, Solar Energy, Passive Solar Water Heater*

Abstrak

Air merupakan kebutuhan pokok semua makhluk hidup. mengkonsumsi air minum dengan cara direbus sampai mendidih dengan api bertujuan untuk membunuh bakteri yang ada dalam air. Meningkatnya permintaan masyarakat akan air minum isi ulang yang hemat dan praktis diimbangi dengan banyaknya usaha depot air minum isi ulang yang bermunculan. Salah satu usaha air minum yang berbeda terdapat di Dusun Ciopat RT 02 RW 14, Desa Madura Kecamatan Wanareja Kabupaten Cilacap Jawa Tengah, perbedaan usaha air minum ini dibanding usaha air minum isi ulang biasa, airnya dimasak terlebih dahulu sampai mendidih (100°celcius) kemudian didinginkan dan di filtrasi untuk didistribusikan kepada konsumen. Kelemahan usaha ini adalah terletak pada bahan baku untuk memasak air yang relatif

Perancangan pemanas air tenaga surya pasif kapasitas 20 liter

mahal, yaitu menggunakan gas. Meninjau dari permasalahan tersebut penulis akan merancang sebuah alat pemanas air tenaga surya pasif agar bisa membantu menghemat bahan bakar yang digunakan untuk memasak air. Dalam melakukan perancangan dibutuhkan metode penilitan yang digunakan ialah pengumpulan data dari jurnal, buku-buku serta observasi melihat permasalahan yang ada di lapangan. Proses perancangan menggunakan software Autocad 2007 2D, software ini digunakan agar lebih mudah dipahami dalam proses mendesain gambar desain. Hasil akhir perancangan bahwa pemanas air tenaga surya pasif kapasitas 20 liter ini dapat meningkatkan suhu air dengan memanfaatkan tenaga matahari untuk memanaskan air tanpa bantuan alat lain. Air yang temperaturnya sudah naik bisa mengefisiensi bahan bakar yang digunakan untuk proses pemasakan air menjadi 100°C.

Kata Kunci : Air, Tenaga Matahari, Pemanas Air Tenaga Surya Pasif

I. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan pokok semua makhluk hidup. mengkonsumsi air minum dengan cara direbus sampai mendidih dengan api bertujuan untuk membunuh bakteri yang ada dalam air. Air minum yang dimasak tentunya lebih sehat dibandingkan air minum isi ulang yang prosesnya hanya di saring (filtrasi) tanpa dimasak. (Sutanto, 2013).

Dalam beberapa tahun terakhir ini usaha air minum isi ulang telah berkembang pesat di seluruh wilayah Indonesia, termasuk di Kabupaten Ciamis. Kebutuhan masyarakat akan air minum isi ulang adalah salah satu jawaban pemenuhan kebutuhan air minum yang murah dan praktis. Hal ini yang menjadi alasan mengapa masyarakat memilih air minum isi ulang untuk dikonsumsi.

Meningkatnya permintaan masyarakat akan air minum isi ulang yang hemat dan praktis diimbangi dengan banyaknya usaha depot air minum isi ulang yang bermunculan. Salah satu usaha air minum yang berbeda terdapat di Dusun Ciopat RT 02 RW 14, Desa Madura Kecamatan Wanareja Kabupaten Cilacap Jawa Tengah, perbedaan usaha air minum ini dibanding usaha air minum isi ulang biasa adalah, airnya dimasak terlebih dahulu sampai mendidih ($100^{\circ}\text{celcius}$) kemudian didinginkan dan di filtrasi untuk didistribusikan kepada konsumen. Kelemahan usaha ini adalah terletak pada bahan baku untuk pemasakan air yang relatif mahal, yaitu menggunakan gas.

II. KAJIAN LITERATUR

II.1 Air Minum

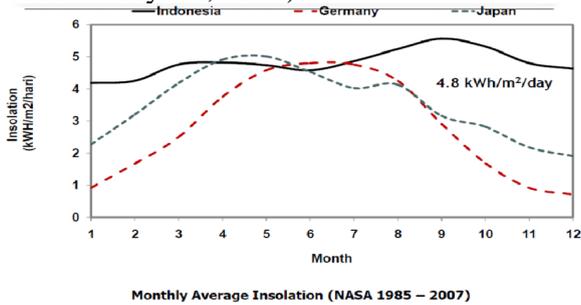
Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Tiga per empat

bagian tubuh manusia terdiri dari air. Manusia tidak dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum air. Air juga merupakan zat yang paling parah akibat pencemaran. Penyakit-penyakit yang menyerang manusia dapat ditularkan dan disebarkan melalui air. Penyakit-penyakit tersebut merupakan akibat semakin tingginya kadar pencemar yang memasuki air. Pengadaan air bersih untuk keperluan air minum, harus memenuhi persyaratan yang sudah ditetapkan oleh pemerintah. Air minum aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan secara fisika, mikrobiologi, kimia, dan radioaktif. Parameter wajib penentuan kualitas air minum secara mikrobiologi adalah total bakteri Coliform dan *Escherichia coli*. Penentuan kualitas air secara mikrobiologi dilakukan dengan Most Probable Number Test. Jika di dalam 100 ml sampel air didapatkan sel bakteri Coliform memungkinkan terjadinya diare dan gangguan pencernaan lain. (Rido W, Netty Suharti, dan Yuniar Lestari. 2012).

II.2 Tenaga Surya

Energi 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. Energi surya adalah sangat luar biasa karena tidak bersifat polutif, tidak dapat habis, dapat dipercaya dan tidak membeli. Kekurangan dari energi surya ini adalah sangat halus dan tidak konstan. Arus energi surya yang rendah mengakibatkan dipakainya system dan kolektor yang luas permukaannya besar untuk mengumpulkan dan mengkonsentrasikan energi itu. Sistem kolektor ini berharga cukup mahal dan ada masalah lagi bahwa sistem-sistem di bumi tidak dapat diharapkan akan menerima persediaan yang terus menerus dari energy surya. Hal ini berarti diperlukan semacam

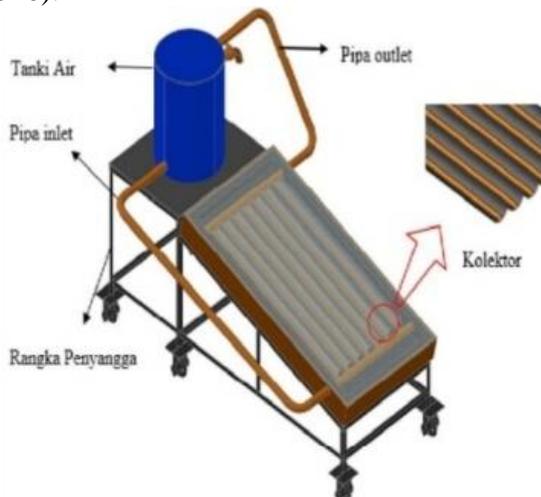
system penyimpanan energi atau konversi lain diperlukan untuk menyimpan energi pada malam hari serta pada saat cuaca mendung. (Gede Widayana, 2012)



Gambar 2.2 Grafik Distribusi Penyinaran di Indonesia

II.3 Pemanas Air Tenaga Surya Pasif (Termosifon)

Pemanas air tenaga surya adalah suatu jenis pemanas air yang mengandalkan matahari sebagai sumber energi untuk memanaskan air. Pemanas air tenaga surya sering kita lihat sudah terinstal di berbagai rumah, karena pemanas dengan tipe atau jenis ini dikenal lebih hemat energi dibandingkan dengan pemanas yang menggunakan listrik sebagai sumber energinya. (Gihon. Matondang, A. Aziz, dan Rahmat I. Imainil. 2016).



Perancangan pemanas air tenaga surya pasif kapasitas 20 liter

Gambar 2.3 Pemanas Air Tenaga Surya Pasif ➤ Prinsip Kerja Pemanas Air Tenaga Surya

Cara kerjanya ialah dengan menggunakan plat datar, yaitu bahwa air yang masuk ke dalam kolektor melalui pipa distribusi yang akan mendapatkan panas yang baik melalui radiasi langsung matahari maupun konveksi. Hal ini disebabkan energi radiasi matahari di dalam kolektor yang dibatasi kaca bening tembus cahaya. Terjadinya perpindahan panas terhadap pipa pipa distribusi maka temperatur air di dalam pipa tersebut akan secara langsung bertambah, hal tersebut mengakibatkan adanya perbedaan massa jenis. Air yang bersuhu tinggi memiliki massa jenis yang lebih kecil, sehingga cenderung akan mengalir ke arah yang lebih tinggi. Sebaliknya air yang bersuhu rendah memiliki massa jenis yang lebih besar dan cenderung akan bergerak ke bawah, sehingga terjadi konveksi secara alami.

➤ Komponen Utama Pemanas air Tenaga Surya Pasif

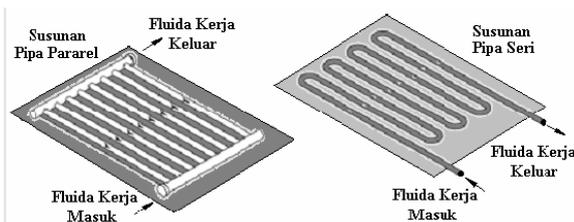
Pemanas air tenaga surya pasif memiliki tiga komponen utama diantaranya, yaitu :

- Kolektor

Kolektor merupakan suatu komponen atau peralatan yang fungsinya untuk menangkap atau menerima sinar matahari yang digunakan untuk memanasi air yang mengalir di dalam kolektor. Bahan untuk kolektor ini menggunakan kaca dan tembaga. Kaca berfungsi sebagai penerima dan pengumpul sinar matahari. Kaca mempunyai konduktivitas thermal rata-rata $0,043 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, diperkirakan ada faktor warna yang berpengaruh pada kaca.

Kolektor yang digunakan adalah kolektor pelat datar. Kolektor jenis ini merupakan kolektor yang biasa digunakan di rumah untuk pemanas

air dan pemanas ruangan. Kolektor pelat rata adalah suatu kotak logam yang dibatasi dengan suatu plastik atau suatu kaca atau penutup plastik yang disebut glazing dan suatu piringan penyerap berwarna gelap. Pemasangan kaca dapat tembus cahaya atau transparan.



Gambar 2.4 Susunan pipa kolektor paralel dan seri

- Tangki Penampung Air

Air yang nantinya akan disirkulasikan terlebih dahulu akan disimpan dan ditampung di dalam tangki. Oleh karena itu penyimpanan harus mempunyai sifat yang tahan terhadap air, diantaranya harus tahan terhadap terjadinya karat. Apabila tangki air ini mudah terkena karat ini akan sangat berbahaya, karena air yang disimpan akan ikut jadi kotor tercemar oleh karat yang ada ditangki.

Tangki penyimpanan air sebaiknya menggunakan bahan yang tidak mudah berkarat dan juga dari bahan yang tahan terhadap panas, walupun pada alat pemanas air ini suhu air yang dihasilkan tidak terlalu panas atau masih dibawah titik didih air 100°C . Alat pemanas air termosifon ini akan mempergunakan tangki yang terbuat dari plat aluminium.

- Pipa Saluran Air

Dalam pemanas air tenaga surya ini digunakan pipa aluminium sebagaipenyalur aliran air. Pipa aluminium ini dipilih karena dalam perancanganebelumnya yang menggunakan pipa pralon, mempunyai kecenderungan tidakkuat atau pipa pralon

berubah bentuk karena menerima panas dari air panas yang keluar dari kolektor.

II.4 Pemilihan Material

Dalam suatu perancangan alat dibutuhkan pemilihan material yang tepat sebagai bahan pertimbangan dalam suatu proses produksi. Pemilihan material pemanas air tenaga surya pasif kapasitas 20 liter yaitu menggunakan aluminium untuk bagian tangung penyimpanan dan pipa saluran air.

Karakteristik aluminium yaitu merupakan logam yang paling banyak digunakan setelah baja. Karakteristik utamanya adalah ringan jika dibandingkan dengan jenis logam yang lainnya (berat jenis = $7,8 \text{ gr/cm}^3$). Salah satu kelemahan utama aluminium adalah titik leburnya yangrelatif rendah, hanya 660°C .

Lebih dari 80% produk aluminium pada industri manufaktur dihasilkan dengan metode pengecoran. Hal ini dikarenakan aluminium dapat dengan mudah dikombinasikan denhgan unsur lain (*alloying*) untuk mengatur karakteristik, seperti sifat mekanis, sifat mampu cor, sifat mampu mesin (*machinability*), *surface finish*, ketahanan korosi, konduktivitas panas, dan listrik, sifat mampu las (*weldability*), serta ketahanan terhadap *hot tear* (*hot tear resistance*). Kualitas dari produk hasil pengecoran tersebut masih dapat ditingkatkan dengan metode modifikasi, penghalusan butir, dan perlakuan panas. (Sofyan, Bondan T, 2018).

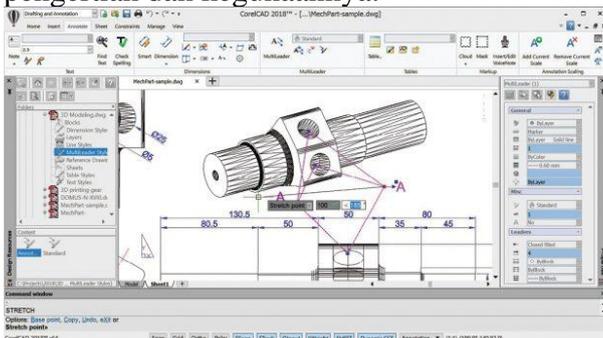
II.5 Perancangan Mesin

Perancangan adalah suatu kreasi untuk mendapatkan suatu hasil akhir dengan mengambil suatu tindakan yang jelas, atau suatu kreasi atas sesuatu yang mempunyai kenyataan fisik. Dalam bidang teknik, hal ini masih menyangkut suatu proses dimana prinsip-prinsip ilmiah dan alat-alat teknik

seperti matamatiikan komputer dan bahasa dipakai, dalam menghasilkan suatu rancangan yang kalau dilaksanakan akan memenuhi kebutuhan manusia. (H. Darmawan Harsokoesoemo, 2017).

II.6 Autocad

Dalam melakukan perancangan alat atau mesin dibutuhkan software untuk membuat, mendesain sketsa suatu alat atau mesin yang akan dibuat dan salah satu softwarentya adalah Autocad. Dan dalam hal ini akan dijelaskan pengertian dan kegunaannya.



Gambar 2.18 Autocad

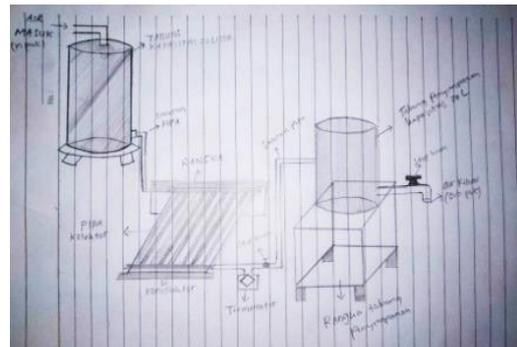
Pengertian Autocad

AutoCAD adalah sebuah perangkat lunak komputer CAD untuk menggambar 2 dimensi dan 3 dimensi yang dikembangkan oleh Autodesk. Keluarga produk AutoCAD secara keseluruhan adalah software CAD yang paling banyak digunakan di seluruh dunia. AutoCAD digunakan oleh para insinyur sipil, land developers, arsitek, insinyur mesin, desainer interior dan lain-lain. Sekarang ini AutoCAD sudah mendukung format DWF, yaitu sebuah format yang diterbitkan dan dipromosikan oleh Autodesk untuk mempublikasikan data CAD. (Autocad, 2007).

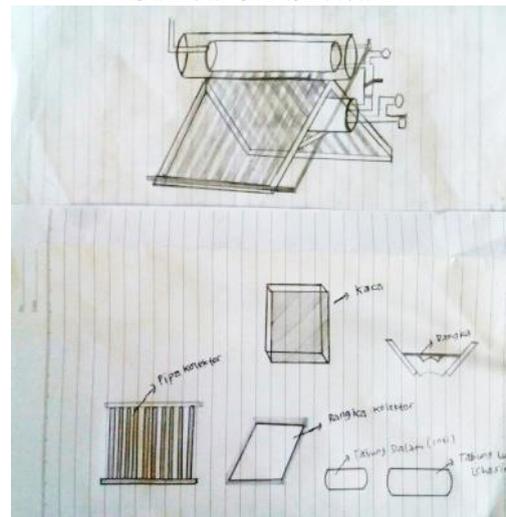
III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

III.1 Sketsa Gambar Rancangan Pemanas Air Tenaga Surya Pasif

Dalam menentukan sketsa dipilih pada dua gambar di bawah



Gambar 3.1 Sketsa 1



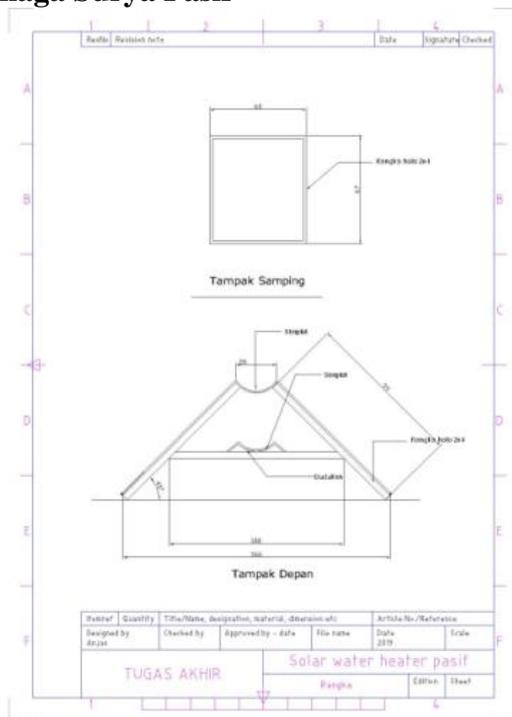
Gambar 3.2 Sketsa 2

Setelah melakukan pertimbangan diantara dua gambar ini, gambar sketsa yang dijadikan perancangan Pemanas Air Tenaga Surya Pasif adalah pada gambar (sketsa 2). Gambar sketsa ini dipilih karena komponen yang terpasang bisa digabungkan dan portable. Dibandingkan dengan gambar (sketsa 1), gambar ini komponen-komponennya terpisah dan bukan portable. Dibandingkan dengan gambar (sketsa 1), gambar ini komponen-komponennya terpisah dan bukan portable.

III.2 Gambar Rancangan Pemanas Air Tenaga Surya Pasif

Dalam menggambar rancangan pemanas air tenaga surya pasif dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu gambar rangka, gambar kolektor, gambar tabung penyimpanan dalam kolektor, dan gambar tabung penyimpanan luar.

III.2.1. Rancangan Rangka Pemanas Air Tenaga Surya Pasif



Gambar 3.3 Rancangan Rangka

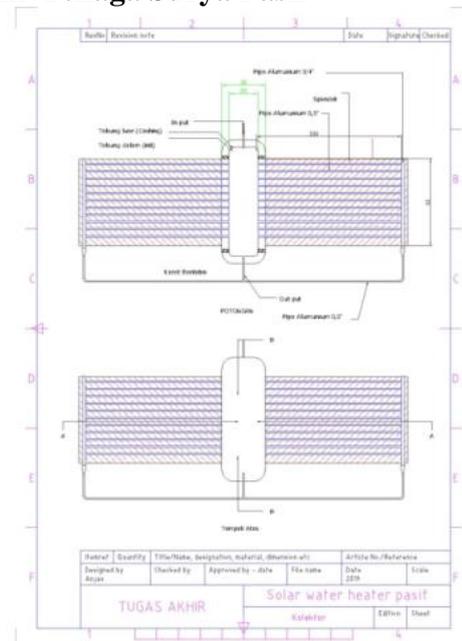
Rangka ini memakai bahan besi hollow 2x4 dengan lebar 60 cm dan panjang 100 cm. Rangka ini berfungsi sebagai tempat kolektor disimpan serta sebagai dudukan kaca di atasnya.

Dilihat dari tampak depan rangka besi hollow ukuran 60x100 cm dengan dua buah rangka digabungkan dengan kemiringan 45°. Di ujung rangka atas diberi ruang dengan jarak 26 cm sebagai dudukan striplat yang dibentuk

lengkungan untuk penyangga tabung penyimpanan luar (atas).

Setelah rangka dengan kemiringan 45° digabungkan, selanjutnya dibagian tengah kedua sisi rangka diberi besi hollow 2x4 dengan panjang 108 cm sebagai penguat rangka ketika menerima beban dan penyangga striplat untuk dudukan tabung penyimpanan luar (bawah).

III.2.2. Rancangan Panel Kolektor Pemanas Air Tenaga Surya Pasif



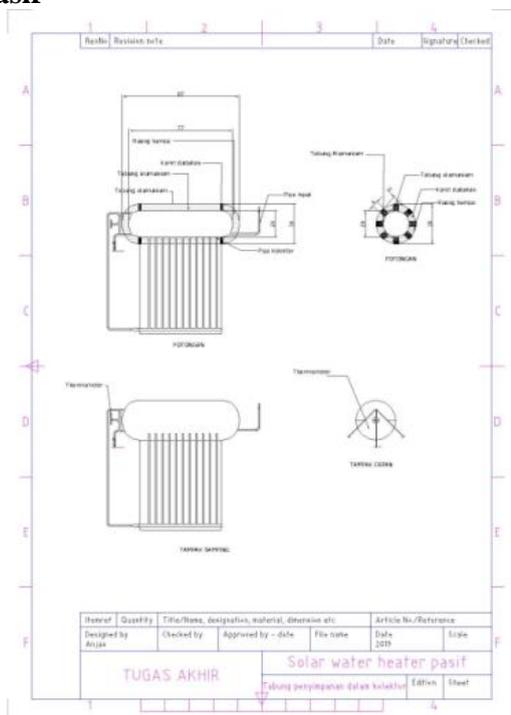
Gambar 3.4 Rancangan Panel Kolektor

Spesifikasi kolektor ini mempunyai masing-masing 10 buah pipa di kedua kolektor dengan ketebalan 0,5 mm, diameter 1/2 inch dan panjang 100 cm. Diujung bawah pipa terdapat sambungan pipa dengan ketebalan 0,5 mm, diameter 3/4 inch dan panjang 61 cm sebagai sambungan antara 10 pipa agar air yang masuk bisa bersirkulasi seterusnya.

Di bawah 10 pipa terdapat spandek dengan lebar 61 cm dan panjang 74 cm, spandek ini berfungsi sebagai luas area penyerap panas kolektor yang akan

ditempelkan dengan pipa-pipa tersebut agar panas yang diserap dari spandek bisa membantu dalam proses pemanasan air di dalam pipa-pipa tersebut.

III.2.3. Rancangan Tabung Penyimpanan Dalam (Inti) Pemanas Air Tenaga Surya Pasif



Gambar 4.5 Rancangan Tabung Penyimpanan Dalam (Inti)

Tabung Penyimpanan terdiri dari dua set, yaitu penyimpanan atas (disatukan dengan kolektor) dan tabung penyimpanan bawah (terpisah dengan kolektor)

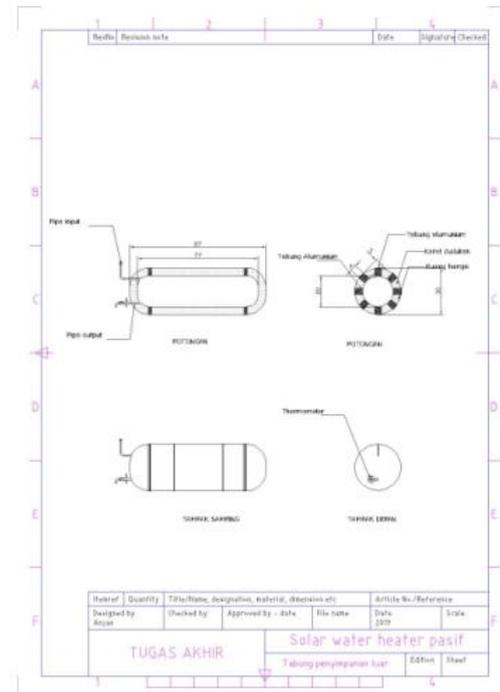
Masing masing tabung penyimpanan terdiri dari dua buah tabung yaitu tabung luar (cashing) dan tabung dalam (inti)

Tabung penyimpanan dalam (bagian atas) adalah tabung yang menampung air yang masuk dari pipa input berbentuk kapsul terbuat dari plat almunium mempunyai diameter 20 cm dan panjang tabung 77 cm, tabung ini berada di dalam tabung penyimpanan (luar).

Tabung penyimpanan (dalam) ini mempunyai 20 lubang agar pipa-pipa kolektor bisa masuk ke dalam tabung, dikarenakan air yang sudah masuk ke dalam tabung bisa bersirkulasi ke dalam pipa-pipa kolektor untuk proses pemanasan air.

Berbeda dengan tabung penyimpanan dalam (bagian atas), tabung penyimpanan dalam (bagian bawah) tidak mempunyai lubang pipa dikarenakan tabung ini berguna menjadi thermos atau penampung air yang sudah di panaskan di tabung penyimpanan dalam (bagian atas).

III.2.4. Rancangan Tabung Penyimpanan Luar (Cashing) Pemanas Air Tenaga Surya Pasif



Gambar 4.6 Rancangan Tabung Penyimpanan Luar (Cashing)

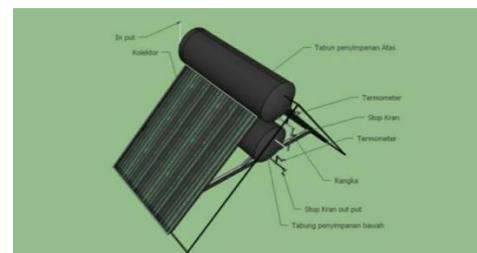
Tabung penyimpanan luar terbuat dari plat almunium berbentuk kapsul dengan diameter 30 cm dan panjang 87 cm. Tabung ini berguna sebagai ruang hampa, maksud dari

- berfungsi sebagai media wadah air yang masuk dari pipa input yang mempunyai 20 lubang pipa di kedua sudut, agar air yang masuk ke dalam tabung akan sendirinya mengalir ke pipa pipa kolektor untuk proses pemanasan air. Ketika air yang sudah terpanaskan dalam tabung penyimpanan dalam (bagian atas), selanjutnya akan di pindahkan ke dalam tabung penyimpanan dalam (bagian bawah) sebagai media penyimpanan air yang sudah dipanaskan atau sebagai thermos.
3. Pipa Almunium yang berjumlah 20 buah dengan panjang 100 cm diameter $\frac{1}{2}$ in dan tebal 0,02 mm berfungsi sebagai media penyerap panas matahari, dan pipa almunium dengan diameter $\frac{3}{4}$ in sebagai penyambung dari pipa pipa kolektor tersebut.
 4. Galvanis dengan panjang 74 cm dan lebar 61 cm berfungsi sebagai area luas penyerap panas yang ditempelkan dengan pipa pipa kolektor
 5. Kaca ryben dengan panjang 97 cm dan lebar 57,5 cm serta tebal 5mm berfungsi sebagai penutup dan penyerap panas dari bagian kolektor agar matahari yang diserap akan lebih maksimal juga mencegah terjadinya *heat loss*.
 6. Thermometer suhu air 100°C berfungsi sebagai pengukur suhu air yang masuk ke dalam tabung penyimpanan sebelum air dipanaskan dan setelah air terpanaskan, thermometer ini dipasangkan pada bagian tabung penyimpanan luar (cashing) sebelah pinggir tabung.
 7. Rangka besi hollow 2x4 dengan kemiringan 45° berbentuk segitiga dan bagian tengahnya terdapat besi sebagai penyangga tabung penyimpanan (bawah) serta ujung atasnya diberi jarak 26 cm untuk dudukan striplat penyangga tabung penyimpanan (atas).

8. Karet dudukan memakai bahan dari ban mobil bekas yang dipotong setebal 5 cm sebagai penyangga antara tabung penyimpanan dalam (inti) dan luar (cashing).
9. Pipa Input berfungsi sebagai masuknya air ke dalam tabung penyimpanan dalam (inti) bagian atas.
10. Stopkran $\frac{1}{2}$ inch memiliki 2 fungsi ;
 - Stopkran bagian atas tabung penyimpan berfungsi sebagai buka/tutupnya aliran air yang sudah dalam proses pemanasan di dalam tabung penyimpan (inti) bagian atas, yang akan dialirkan ke tabung penyimpanan (inti) bagian bawah.
 - Stopkran bagian bawah tabung penyimpanan berfungsi untuk mengalirkan air yang telah melalui proses pemanasan ke dalam tabung pemasakan air matang.

III.2.6 Gambar Rancangan Tiga Dimensi

Setelah membuat gambar rancangan dua dimensi dengan beberapa komponen terpisah, maka semua komponen digabungkan dengan gambar rancangan 3 dimensi



Gambar 4. 9 Rancangan Tiga Dimensi

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

IV.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan pemanas air tenaga surya pasif ini, disimpulkan bahwa :

1. Alat ini dapat meningkatkan suhu air dengan memanfaatkan tenaga matahari

- untuk memproduksi panas dan tidak membutuhkan energi lain sama sekali.
2. Desain alat sederhana, ramah lingkungan, mudah dalam perawatan serta biaya pembuatan lebih efisien.
 3. Alat ini dapat digunakan ketika cuaca panas, jika tidak ada panas matahari alat ini kurang berfungsi karena perlu sinar matahari sebagai bantuan pemanasnya, untuk mengantisipasi hal tersebut, perlu dibuatkan tangki penyimpanan kembali sesuai dengan kebutuhan.

IV.2 Saran

1. Atap rumah merupakan tempat ideal untuk menempatkan alat ini, dikarenakan panas matahari dapat terserap secara optimal.
2. Jika ingin mendapatkan suhu yang lebih tinggi, alat ini dapat dikembangkan dan digabungkan dengan sistem kelistrikan.
3. Plat Kolektor yang digunakan memakai bahan galvanis, jika ingin mendapatkan suhu yang lebih optimal maka plat kolektor diubah menggunakan plat tembaga, karena tembaga memiliki konduktivitas yang baik dalam menyerap panas matahari.

REFERENSI

Wirawan, M., & Sutanto, R. (2011). Analisa Laju Perpindahan Panas Pada Kolektor Surya Tipe Pelat Datar Dengan Absorber Pasir. *Dinamika Teknik Mesin: Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik Mesin*, 1(2).

Hidayat, M., Prahastuti, S., Soemardji, A. A., Hasan, K., Audrey, G., Gabriella, J., ... & Liempapas, C. Hypolipidemic Effects of Pea Protein Hydrolysates on Lipid Profile and Uric Acid in Cisplatin-Induced Nephropathy Rats.

Adikanti, R. U. (2017). Validasi Proses Produksi Minuman Isotonik Pada Line Pet.

Toruan, H. F. L., Sitepu, T., Ambarita, H., & Gultom, M. S. (2013). PENGUJIAN PROSES CHARGING SEBUAH PEMANAS AIR ENERGI SURYA TIPE KOTAK SEDERHANA YANG DILENGKAPI PCM (PHASE CHANGE MATERIAL) DENGAN LUAS PERMUKAAN KOLEKTOR 2 M2. *Jurnal Dinamis*, (12).

Wandrivel Rido, Suharti Netty, Lestari Yuniar., 2012, *Jurnal Kesehatan Andalas*, 1(3), 129-132

Widayana Gede., 2012, *Jurnal Pendidikan Teknogi dan Kejuruan*, 9(1), 37-40

Matondang Gihon, Aziz Azridjal, Mainil Iman Rahmat., 2016, *Jurnal Unjuk Kerja Kolektor Pemanas Air Tenaga Surya Sistem Termosifon 2(3)*, 1-2

Sofyan, Bondan T. 2018. "Pengantar Material Teknik". Jakarta : Salemba Teknika

Harsokoesoemo H. Darmawan. 2017. "Pengantar Perancangan Teknik". Bandung : ITB

Giesecke, Frederick E. 2017. "Gambar Teknik". Jakarta : Erlangga