

## **RANCANG BANGUN PROTOTIPE MESIN PENGHANCUR SAMPAH ORGANIK DAN MEDIA PENYIMPANAN FERMENTASI**

**Hany Syifa Kumala, Tri Ferga Prasetyo, Ardi Mardiyana**  
Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas majalengka  
Jalan Universitas Majalengak No. 01 Telp (0233)8287177 Majalengka 45418  
[Hansyifa10@gmail.com](mailto:Hansyifa10@gmail.com) [triferga.prasetyo@gmail.com](mailto:triferga.prasetyo@gmail.com) [aim@ft.unma.ac.id](mailto:aim@ft.unma.ac.id)

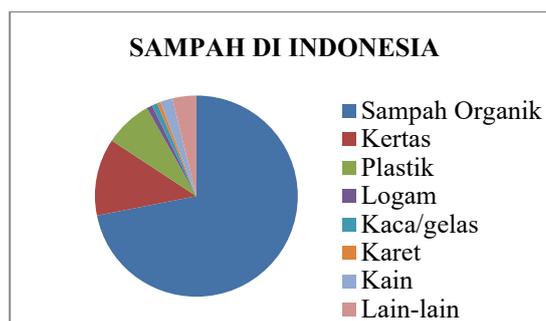
*Abstract: Garbage is one of the environmental problems that to date can not be handled properly, especially in developing countries. Waste that is not well managed will cause the decline in health and environmental aesthetic values due to water pollution, air, and the development of pest. Handling of waste, especially organic waste should be a big concern for the general public because the average organic waste produced by households, home industries and so on who do not pay attention to waste results. The waste if through a proper processing can be developed as fertilizer that has economic value and prospective. To overcome this problem, it is necessary to design an organic waste crusher machine and fermentation storage media that will reduce waste pollution using prototype method. The machine is designed using DHT11 to monitor the temperature in the fermentation process that is connected to the Arduino UNO microcontroller as a means to process the data obtained from the sensor into an information that will be informed by the LCD monitor. This system has a button on off, to avoid the reach of children.*

*Keywords: Organic Waste, Crusher Machine, Fermentation Storage Media, Prototype Method, DHT11.*

## 1. PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu masalah lingkungan hidup yang sampai saat ini belum dapat ditangani dengan baik, terutama pada negara-negara yang sedang berkembang, sedangkan kemampuan pengelolaan sampah dalam menangani sampah ini tidak seimbang dengan produksinya, sehingga menumpuk dimana-mana. Sampah yang tidak terurus dengan baik akan menyebabkan menurunnya kesehatan dan nilai estetika lingkungan karena pencemaran air, udara, dan berkembangnya hama penyakit, sehingga pemukiman penduduk di sekitar tumpukan sampah tersebut tidak layak lagi bagi penduduk.

Disadari atau tidak, kini sampah sudah menjadi salah satu bagian penting, bahkan esensial dalam kehidupan manusia, karena sampah sebagai bahan organik dan non-organik yang terbentuk dari sisa-sisa penggunaan bahan tersebut semakin banyak membutuhkan ruang dan tempat untuk pembuangannya yang semakin mempersempit ruang gerak yang dibutuhkan manusia dalam melakukan kegiatan kesehariannya. Sampah juga dapat menimbulkan polusi bau akibat lepasnya gas metana ke udara. Supaya keseimbangan alami yang higienis dapat dipertahankan, persaingan ruang dan tempat antara manusia dan sampah harus dikelola dengan sebaik-baiknya. Dalam kegiatan kehidupan sehari-harinya, setiap manusia memproduksi sejumlah sampah dalam bentuk padatan dengan volume ruang antara 3-5 liter atau sekitar 1-3 kg sampah perhari, baik sampah organik (tinja, sisa dapur, sisa makanan) maupun sampah non organik (kertas, plastik, kaca, dsbnya). Rasio bahan organik dengan bahan non-organik sampah adalah antara 1:3. Jumlah tersebut tidak termasuk cairan (*urine* dan cairan sanitasi) yang dapat mencapai 50-350 liter per hari (Sutono, 2016).



Gambar 1. Data Statistik Sampah Berdasarkan Karakteristik (Ardhianto.R, 2015)

Salah satu cara pemanfaatan sampah organik adalah dijadikanya pupuk. Pupuk adalah material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman sehingga mampu berproduksi dengan baik. Material pupuk dapat berupa bahan organik ataupun non-organik (mineral). Pupuk dapat dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu pupuk alami dan pupuk buatan. Pupuk alami mencakup semua pupuk yang dibuat dari sisa-sisa metabolisme atau organ hewan dan tumbuhan, sedangkan pupuk buatan dibuat melalui proses pengolahan oleh manusia dari bahan-bahan mineral (Dwicaksono dkk, 2014).

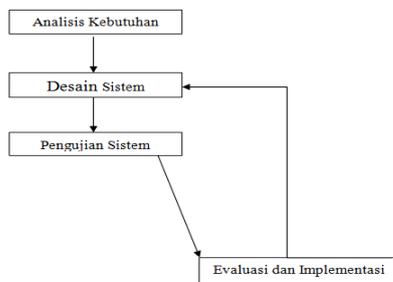
Berdasarkan hal diatas manusia berusaha untuk menciptakan peralatan maupun mesin baru dan memodifikasi peralatan maupun mesin yang sudah ada agar dapat berdaya guna serta berharga ekonomis. Tujuan yang ingin dicapai dari hal tersebut antara lain untuk mengefisienkan waktu serta sebagai model pembelajaran bagi manusia. Kemajuan Teknologi saat ini tengah berkembang pesat salah satu diantaranya adalah teknologi Robot. Robot yang cara kerjanya mirip dengan manusia ini dapat membantu melakukan pekerjaan tertentu, secara umum Robot dapat didefinisikan sebagai piranti mekanik yang mampu melakukan pekerjaan manusia atau berperilaku seperti manusia (Daniel.J, 2016).

Dengan demikian perlu adanya penelitian “RANCANG BANGUN PROTOTYPE MESIN PENGHANCUR SAMPAH ORGANIK DAN MEDIA PENYIMPANAN FERMENTAS”, sehingga sampah dapat di daur ulang menjadi barang yang bermanfaat dan memiliki nilai ekonomis.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam pengumpulan data yang berhubungan dengan penelitian yaitu mengumpulkan data mengenai material, bentuk, ukuran benda yang akan digunakan sebagai media observasi. Untuk mendapatkan penjelasan dari masalah-masalah yang sebelumnya kurang jelas dan untuk menyakinkan bahwa data yang diperoleh/dikumpulkan benar-benar akurat dilakukan juga interview kepada para ibu rumah tangga dan petugas kebersihan lingkungan. Dan mengutip dari beberapa bacaan yang berkaitan dengan pelaksanaan tugas akhir. Ini dimaksudkan untuk memberikan landasan teori yang kuat melalui buku-buku diktat, baik berupa bahan-bahan kuliah dan jurnal yang berhubungan dengan penulisan tugas akhir ini. Dan pengumpulan data dengan menggunakan fasilitas internet melalui mesin pencari (*search engine*).

Metode Pengembangan Sistem yang digunakan adalah *Prototype*. Proses-proses yang terdapat pada metode ini adalah (Ogedebe.dkk,2012).



Gambar 2. Metode *Prototype* (Ogedebe.dkk,2012)

### 1. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis sistem bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang terdapat pada sistem serta menentukan kebutuhan-kebutuhan dari sistem yang akan dibuat. Analisis tersebut meliputi analisis masalah, analisis sistem, analisis pengguna, analisis kebutuhan perangkat keras

(hardware), analisis kebutuhan perangkat lunak (*software*).

### 2. Desain Sistem

Pada tahap ini menggunakan mikrokontroler dengan jenis Arduino UNO dengan menambahkan sensor DHT11, Sensor Ultrasonik, Sensor Waterpum, dan LCD sebagai sistem interface. Pada tahap ini dibagi menjadi tiga proses, yaitu:

- a. Perancangan Sistem;
- b. Perancangan Perangkat Keras(*Hardware*);
- c. Perancangan Perangkat Lunak(*Software*).

### 3. Pengujian Sistem

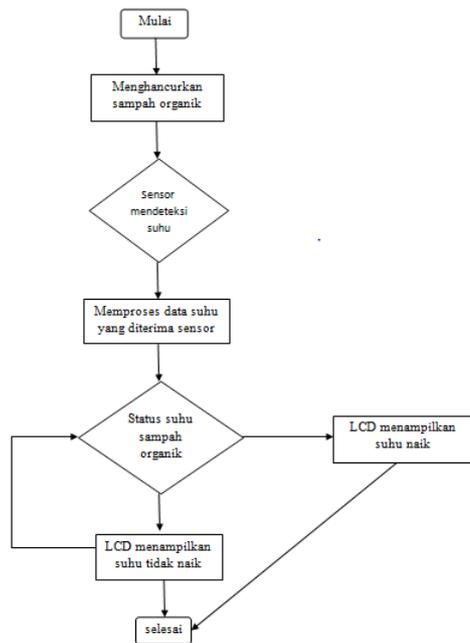
Pada tahap ini pengujian mesin penghancur sampah organik dan tempat fermentasi yang didalamnya sudah terdapat rancangan bangun rangkaian penghancur dan fermentasi sampah. Pengujian sistem secara keseluruhan ini juga dilakukan pengujian komponen-komponen yang digunakan. Pengujian ini akan dibahas di bab IV(empat), yaitu;

- 1) Pengujian Perangkat Keras (Hardware):
  - a) Pengujian sensor DHT11;
  - b) Pengujian sensor Ultrasonik;
  - c) Pengujian LCD.
- 2) Pengujian keseluruhan.

### 4. Implementasi

Pada tahap ini sistem yang telah diuji secara keseluruhan dapat digunakan. Namun bila setelah digunakan ada terjadi kesalahan baik perangkat keras maupun perangkat lunak akan kembali ke tahap 2 yaitu desain sistem. Mesin akan didesain ulang setelah ini akan diuji coba kembali agar dapat di implementasikan.

Flowchart Mesin Penghancur Sampah Organik dan Media Penyimpanan Fermentasi pada gambar 3 merupakan rancangan yang menggambarkan cara kerja dari Mesin Penghancur Sampah Organik dan Media Penyimpanan Fermentasi.



Gambar 3. Flowchart Prototipe

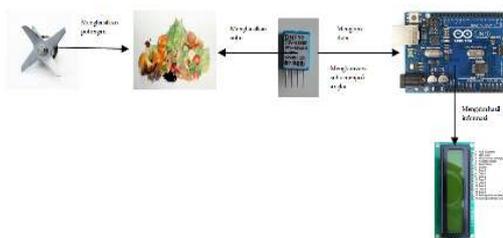
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan sistem mesin penghancur sampah organik dan tempat fermentasi ini terdiri dari beberapa komponen yang terdapat pada gambar 4, yaitu:

- Komponen inputan yang merupakan sensor Ultrasonik sebagai alat mengukur tinggi M4 dan sensor DHT11 sebagai alat pemantau suhu ketika sampah sedang dalam proses fermentasi;
- Komponen proses yang didalamnya terdapat dimana Arduino akan memproses data yang telah diterima dari sensor DHT11;
- Komponen Output merupakan hasil dari pemrosesan yang akan diinformasikan melalui LCD.



Gambar 4. Blok Diagram I/O

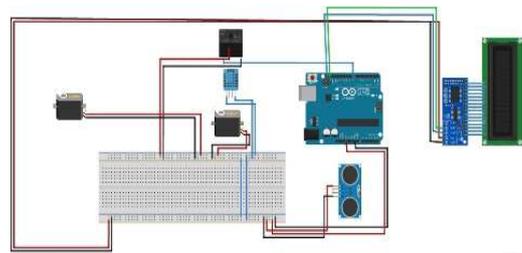


Gambar 5. Perancangan Sistem Arsitektur Alat

Penjelasan perancangan elektronik sistem Mesin Penghancur Sampah Organik dan Media Penyimpanan Fermentasi pada gambar 5 adalah sebagai berikut :

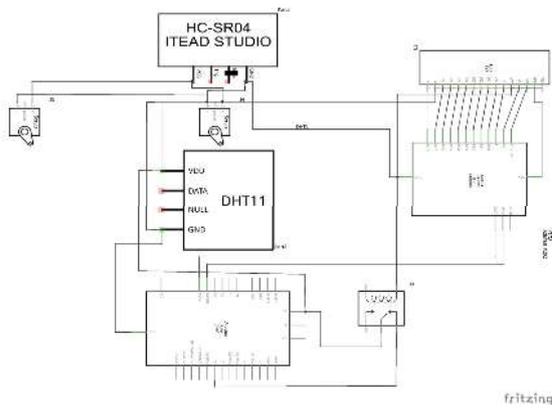
- Pisau blender digunakan untuk menghancurkan sampah organik;
- Sensor DHT11 akan langsung melakukan pendeteksian sampah organik yang telah dihancurkan dan dicampurkan dengan M4;
- Arduino UNO akan memproses data dimana ada rentang angka tertentu untuk fermentasi sampah organik yang diterima oleh sensor DHT11 dan arduino akan mengubah angka yang didapat dari sensor menjadi sebuah informasi yang akan diinformasikan oleh LCD;
- LCD berfungsi ketika arduino sudah memproses data sesuai dengan yang diperintahkan oleh arduino apakah sampah organik sudah menjadi pupuk atau tidak.

Pada gambar 6 dibawah ini merupakan rangkaian perangkat keras keseluruhan yang akan diterapkan pada prototipe Mesin Penghancur Sampah Organik dan Media Penyimpanan Fermentasi.



Gambar 6. Rangkaian Perangkat Keseluruhan

Setelah melakukan perancangan sistem dalam Prototipe Mesin Penghancur Sampah Organik dan Media Penyimpanan Fermentasi, selanjutnya melakukan pembuatan berdasarkan dari hasil perancangan sistem yang telah dibuat BAB III. Pembuatan Mesin Penghancur Sampah Organik dan Media Penyimpanan Fermentasi ini terdiri dari pembuatan perangkat keras (*hardware*) dan pembuatan perangkat lunak (*software*).



Gambar 7. Skema Elektronik Prototipe

Penjelasan rangkaian elektronik sistem Mesin Penghancur Sampah Organik dan Media Penyimpanan Fermentasi pada gambar 7 adalah sebagai berikut :

- a. Sistem Mesin Penghancur Sampah Organik dan Media Penyimpanan Fermentasi ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3 dengan daya listrik 7 volt sesuai dengan spesifikasi dan kemampuan dari Arduino Uno R3. Arduino Uno R3 ini menggunakan laptop atau powerbank sebagai sumber tagangannya. Sedangkan untuk dinamo AC membutuhkan daya listrik 120v sehingga menggunakan terminal listrik yang mempunyai daya listrik yang lebih besar.
- b. Perangkat keras yang digunakan pada Mesin Penghancur Sampah Organik dan Media Penyimpanan Fermentasi ini dihubungkan dengan Arduino UNO R3 sebagai pengontrolnya menggunakan kabel ke pin-pin I/O pada mikrokontroler tersebut. Penyambungan perangkat keras dengan pin I/O Arduino dijelaskan pada gambar 6.
- c. Tiap perangkat keras yang digunakan minimal terdiri dari GND dan VCC. Untuk perangkat keras tertentu VCC dapat disambungkan dengan pin I/O pada mikrokontroler sedangkan GND tetap dihubungkan ke GND yang ada di pin Arduino UNO R3.
- d. Perangkat keras yang ada pada Mesin Penghancur Sampah Organik dan Media Penyimpanan Fermentasi ini terdiri dari

beberapa komponen *input*, yaitu sensor DHT11 dan sensor Ultrasonik.

- e. Perangkat *input* yaitu sensor DHT11 yang memiliki 4 (empat) pin dihubungkan ke GND, VCC, dan analog 1.
- f. Sedangkan perangkat input sensor Ultrasonik memiliki 4 (empat) pin dihubungkan ke GND, VCC, dan analog 2.
- g. Untuk perangkat *output* yaitu monitor LCD yang memiliki 4 (empat) pin dihubungkan ke SDA, SCK, GND dan VCC.

#### 4. KESIMPULAN

Dengan memanfaatkan sensor DHT11, sistem mampu melakukan pendeteksian suhu pada sampah yang sedang dalam proses fermentasi secara otomatis. Hasil uji coba pendeteksian suhu pada sampah yang sedang dalam proses fermentasi menunjukkan tingkat keberhasilan mencapai 60%. Melalui prototipe Mesin Penghancur Sampah Organik dan Media Penyimpanan Fermentasi pada penelitian ini, pemilik khususnya ibu-ibu rumah tangga diarahkan untuk hidup sehat dan memanfaatkan barang yang sudah tidak digunakan menjadi barang yang bernilai ekonomis.

#### REFERENSI

- Sutono, 2016. Perancangan Sistem Penghancur Sampah, Majalah Ilmiah UNIKOM, No.2, Vol14, Hal.311.
- Dwicaksono, M. R. B. dkk. 2014, Pengaruh Penambahan Effective Microorganisms pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik, Jurnal Sumber Daya & Lingkungan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Ogedebe, P.M.,& Jacob, B.P. , 2012, Software Prototyping: A Strategy To Use When User Lacks Data Processing Experience. Arpn Journal Of Systems And Software. Vol. 2, No.6 ,2012,[Http://Scientificjournals.Org/Journalofsystemsandsoftware/Archive/Vol2no6/Vol2no6\\_4.Pdf](http://Scientificjournals.Org/Journalofsystemsandsoftware/Archive/Vol2no6/Vol2no6_4.Pdf)