

# ANALISIS TEKNO EKONOMI PENGELOLAAN SAMPAH PLASTIK SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BATA

## TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Jurusan Teknik Industri



Oleh:

**DINI PUTRI LORIA**

**11352200030**



FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2019

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

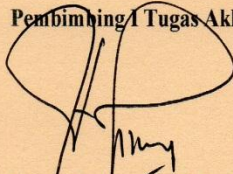
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LEMBAR PERSETUJUAN****ANALISIS TEKNO EKONOMI PENGELOLAAN SAMPAH  
PLASTIK SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BATA****TUGAS AKHIR**

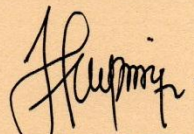
Oleh:

**DINI PUTRI LORIA**  
**11352200030**Telah Diperiksa Dan Disetujui Sebagai Laporan Tugas Akhir  
Di Pekanbaru, Pada Tanggal 18 Oktober 2019

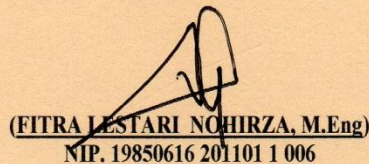
Pembimbing I Tugas Akhir

**Ismu Kusumanto, MT., IPM**  
**NIP. 1930412 200710 1 002**

Pembimbing II Tugas Akhir

**Harpito, ST., MT**  
**NIP. 19820530 201503 1 001**

Ketua Jurusan

  
**(FITRA LESTARI NOHIRZA, M.Eng)**  
**NIP. 19850616 201101 1 006**





- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS TEKNO EKONOMI PENGELOLAAN SAMPAH PLASTIK SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BATA**

**TUGAS AKHIR**

Oleh:

**DINI PUTRI LORIA**  
**11352200030**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 03 Oktober 2019

Pekanbaru, 03 Oktober 2019  
Mengesahkan,



**Dr. Drs. H. Mas'ud Zein, M.Pd.**  
NIP. 19631214 199803 1 002

Ketua Jurusan

**Dr. Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng**  
NIP. 19850616 201101 1 016

**DEWAN PENGUJI**

- Ketua : Dewi Diniaty, ST, M.Eng.Dev**  
**Sekretaris I : Ismu Kusumanto, MT. IPM**  
**Sekretaris II : Harpito, ST. MT**  
**Penguji I : Misra Hartati, MT, IPM**  
**Penguji II : Nofirza, ST, M.Sc**

## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi ke perpustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus dilakukan mengikut kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan dapat meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal peminjaman pada form peminjaman.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 03 Oktober 2019  
Yang membuat pernyataan,

**DINI PUTRI LORIA**  
**11352200030**

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERSEMBAHAN



Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya Tugas Akhir yang sederhana ini dapat terselesaikan. Shawalat serta salam selalu terlimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kucintai dan kusayangi.

### Ibu dan Bapak dan Adik-adik Tercinta

Sebagai tanda bukti, hormat dan rasa terimakasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu (Rukmini) dan Bapak (Kaharudin) yang telah memberikan kasih sayang, secara dukungan, ridho, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selember kertas yang bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Bapak bahagia, karena kusadar selama ini belum bisa berbuat lebih. Terimakasih Ibu... Terimakasih Bapak...

Dan adik – adikku (Rudy Muhammad Iqbal dan Dinda Azura Vembelita).  
Terimakasih telah memberikan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

### Terimakasih

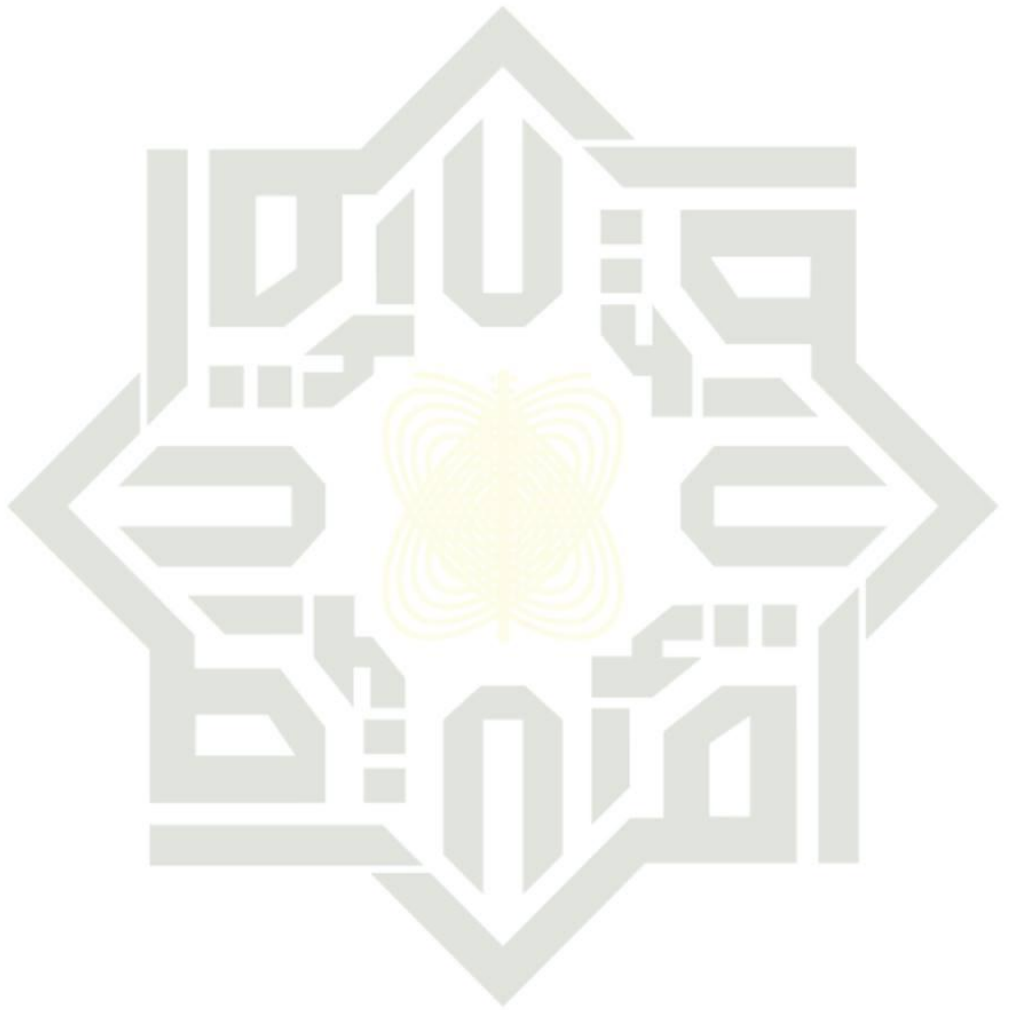
Untuk seseorang disana yang selalu memberikan motivasi, nasihat, dukungan moral serta material yang selalu membuatku semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Teman-temanku kelas C Teknik Industri angkatan 2013, terimakasih atas semua doa dan dukungan kalian sehingga aku bisa sampai ke titik ini. Terimakasih karena mau direpotin dan ditanya-tanya. Semoga kita semua bisa sukses.  
Aaamiin.

### Dosen Pembimbing Tugas Akhir

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bapak Ismu Kusumanto, MT, IPM dan Bapak Harpito, ST, MT selaku pembimbing TA saya, Terimakasih banyak sudah membantu selama ini, sudah diajari dan mengarahkan saya sampai Tugas Akhir ini selesai.



UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



# ANALISIS TEKNO EKONOMI PENGELOLAAN SAMPAH PLASTIK SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BATA

**DINI PUTRI LORIA**  
**NIM : 11352200030**

Tanggal Sidang : 03 Oktober 2019

Jurusan Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

## Abstrak

Pembangunan gedung-gedung di Indonesia terus mengalami peningkatan, sehingga membutuhkan lebih banyak bahan atau material bangunan. Material bangunan tersebut mayoritas berasal dari alam, maka dibutuhkan inovasi agar alam tetap dapat terjaga. Salah satu inovasi yang ditemukan yaitu pengolahan sampah sebagai material atau bahan baku pembuatan bata. Pada penelitian ini, sampah plastik dijadikan sebagai bahan baku pembuatan bata, kemudian dilakukan desain eksperimen dan pengujian untuk mendapatkan hasil bata yang baik. Dari 10 sampel, didapat hasil pengujian kuat tekan benda uji bata plastik tertinggi, yaitu  $144 \text{ kg/cm}^2$ , menurut SNI 16-2094-2000, nilai kuat tekan ini masuk ke dalam kelas ke 2, yaitu  $>100 \text{ kg/cm}^2$ , sedangkan untuk daya serap benda uji bata plastik, yang paling rendah adalah 0,66% dengan maksimal daya serap menurut SNI 16-2094-2000 yaitu 20%. Komposisi terbaik untuk bata plastik adalah 33% pasir dan 67% plastik, atau untuk membuat satu buah bata plastik dengan volume  $640 \text{ cm}^3$ , diperlukan 255 gram pasir dan 667 gram plastik. Perhitungan harga pokok produksi bata plastik adalah Rp. 119/bata dengan harga jual yang ditawarkan Rp. 150/bata, dan BEP unit diperoleh sebesar 10.973 bata selama satu tahun sehingga BEP dapat dicapai dalam waktu 13 hari.

**Kata kunci :** bata; desain eksperimen; sampah plastik; tekno ekonomi

UIN SUSKA RIAU



## Economic Techno Analysis of Plastic Waste Management As Raw Material for Making Plastic Bricks

**DINI PUTRI LORIA**  
**NIM : 11352200030**

Tanggal Sidang : 03 Oktober 2019

Industrial Engineering Department  
Faculty of Sciences and Technology  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau  
Soebrantas Street No. 155 Pekanbaru

### ABSTRACT

*Construction of buildings in Indonesia continues to increase, so it requires more building materials. The majority of building materials come from nature, so innovation is needed, so that nature can be maintained. One of the innovations found is processing waste as a material or raw material for making bricks. In this study, plastic waste is used as raw material for making bricks, then an experimental design and testing is carried out to get good brick results. From the 10 samples, the highest compressive strength of the plastic brick specimens is 144 kg / cm<sup>2</sup>, according to SNI 16-2094-2000, the compressive strength value is included in the second class, > 100 kg/cm<sup>2</sup>, for absorption plastic brick specimens, the lowest is 0.66% with a maximum absorption according to SNI 16-2094-2000 that is 20%. The best composition for plastic bricks is 33% sand and 67% plastic, or to make one plastic brick with a volume of 640cm<sup>3</sup>, it requires 255 grams of sand and 667 grams of plastic. The calculation of the cost of plastic brick production is Rp. 119 / brick, at a price offered at Rp. 150 / brick, and BEP units obtained for 10,973 bricks for one year so that the BEP can be achieved within 13 days.*

**Key words:** brick; experiment design; plastic waste; techno economy

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr, Wb.

Al-hamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah melimpahkan ragmat, taufiq dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam selalu tercurah kepada Junjungan Alam Baginda Rasulullah Muhammad SAW., sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul "*Analisis Tekno Ekonomi Pengelolaan Sampah Plastik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bata*" sebagai syarat untuk menyelesaikan mata kuliah Tugas Akhir di Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam menyelesaikan laporan tugas akhir, penulis telah banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Akhmad Mujahidin, S.Ag., M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. H. Mas'ud ein, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Zarnelly, S.Kom M.Sc selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Silvia, S.Si, M.Si sebagai Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Bapak Ismu Kusumanto, MT. IPM dan Bapak Harpito, ST, MT sebagai pembimbing 1 dan Pembimbing 2 Tugas Akhir yang telah banyak membantu dan meluangkan waktu, tenaga serta pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang berguna dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Ibu Misra Hartati, ST, MT dan Nofirza, ST, M.Sc sebagai penguji 1 dan penguji 2 Tugas Akhir yang telah memberikan masukan, saran dan kritikan terhadap kekurangan laporan ini.
8. Yang teristimewa kepada Kedua Orang Tua Penulis, Ayahanda Kaharudin beserta Ibunda Rukmini, dan adik-adik ku tersayang, Rudy Muhammad Iqbal dan Dinda Azura Vembelita yang selalu berdoa untuk kesuksesan serta memberikan dorongan, bantuan dan motivasi yang tiada hentinya.
9. Rekan-rekan seperjuangan, kakanda dan adinda Mahasiswa Teknik Industri UIN Sultan Syarif Kasim Riau, terkhusus untuk teman-teman kelas C angkatan 2013 yang tidak bisa dituliskan satu per satu, yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa tiada kesempurnaan hakiki dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, yang ada hanyalah upaya untuk mendekati kesempurnaan tersebut. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis menerima segala saran serta kritik yang bersifat membangun, agar lebih baik dimasa yang akan datang.

Harapan penulis, semoga laporan tugas akhir ini dapat berguna bagi penulis sendiri khususnya, serta memberikan kontribusi nyata dalam perkembangan energi terbaharukan. Amin

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Pekanbaru, 03 Oktober 2019

UIN SUSKA RIAU

Dini Putri Loria



## DAFTAR ISI

|   |  |              |
|---|--|--------------|
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....                   |  | <b>ii</b>    |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....                    |  | <b>iii</b>   |
| <b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL</b> ..... |  | <b>iv</b>    |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....                    |  | <b>v</b>     |
| <b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....                   |  | <b>vi</b>    |
| <b>ABSTRAK</b> .....                              |  | <b>vii</b>   |
| <b>ABSTRACT</b> .....                             |  | <b>viii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                       |  | <b>ix</b>    |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                           |  | <b>xi</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                        |  | <b>xiv</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                         |  | <b>xvi</b>   |
| <b>DAFTAR RUMUS</b> .....                         |  | <b>xvii</b>  |
| <b>DAFTAR LAMBANG</b> .....                       |  | <b>xviii</b> |
| <b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....                     |  | <b>xix</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                      |  | <b>xx</b>    |
| <br>  |  |              |
| <b>BAB I</b>                                      | <b>PENDAHULUAN</b>                                       |              |
|   | 1.1 Latar Belakang .....                                 | 1            |
|   | 1.2 Rumusan Masalah .....                                | 3            |
|   | 1.3 Batasan Masalah .....                                | 3            |
|   | 1.4 Tujuan Penelitian .....                              | 4            |
|   | 1.5 Manfaat Penelitian .....                             | 4            |
|   | 1.6 Posisi Penelitian .....                              | 4            |
|   | 1.7 Sistematik Penulisan .....                           | 5            |
| <br>  |  |              |
| <b>BAB II</b>                                     | <b>TINJAUAN PUSTAKA</b>                                  |              |
|   | 2.1 Pengertian Sampah .....                              | 1            |
|   | 2.1.1 Klasifikasi Sampah .....                           | 1            |
|   | 2.1.2 Jenis – jenis Sampah .....                         | 3            |
|   | 2.1.3 Dampak Negatif Sampah .....                        | 4            |
|   | 2.1.4 Pengelolaan Sampah .....                           | 5            |
|   | 2.1.5 Penerapan Teknologi dalam Pengelolaan Sampah ..... | 7            |
|   | 2.1.6 Metode Pengelolaan Sampah Akhir .....              | 8            |
|   | 2.2 Sampah Plastik .....                                 | 9            |
|   | 2.2.1 Jenis – jenis Sampah Plastik .....                 | 9            |
|   | 2.2.2 Zat Aditif dalam Plastik dan Dampaknya .....       | 14           |
|   | 2.2.3 Upaya Pengelolaan Sampah Plastik .....             | 15           |
|   | 2.3 Bata .....   | 16           |
|   | 2.3.1 Fungsi Bata .....                                  | 16           |
|   | 2.3.2 Jenis Bata .....                                   | 17           |
|   | 2.3.2.1 Bata Merah .....                                 | 17           |

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

|  |    |
|--|----|
| 2.3.2.2 Batako Putih atau Batako Tras .....                                      | 18 |
| 2.3.2.3 Batako Semen PC atau Bata Beton.....                                     | 19 |
| 2.3.2.4 Bata Ringan ( <i>Hebel</i> atau <i>Celcon</i> ) .....                    | 22 |
| 2.3.2.5 Papan Fiber Semen ( <i>Glassfibre Reinforces<br/>Cement / GRC</i> )..... | 23 |
| 2.3.2.6 Bata Tempel.....   | 23 |
| 2.4 Uji Kuat Tekan Bata.....   | 24 |
| 2.5 Uji Daya Serap Air Bata .....  | 25 |
| 2.6 Tekno Ekonomi .....  | 25 |
| 2.6.1 Biaya .....  | 26 |
| 2.6.2 Harga Pokok Produksi .....   | 30 |
| 2.6.3 <i>Break Event Point</i> .....   | 32 |
| 2.7 Desain Eksperimen.....   | 33 |
| 2.7.1 Langkah-langkah Mendesain Sesuatu.....                                     | 34 |
| 2.8 Rancangan Acak Lengkap.....  | 35 |
| <br>   |    |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>   |    |
| 3.1 Observasi.....   | 2  |
| 3.2 Rumusan Masalah .....  | 2  |
| 3.3 Penetapan Tujuan .....   | 2  |
| 3.4 Alat dan Bahan yang Diperlukan .....   | 2  |
| 3.5 Proses Pembuatan Bata Plastik .....  | 3  |
| 3.6 Pengumpulan Data .....   | 3  |
| 3.7 Pengolahan Data.....   | 4  |
| 3.7.1 Rancangan Percobaan Komposisi Bata .....                                   | 4  |
| 3.7.2 Pengujian Daya Serap Air dan Kuat Tekan Bata Plastik                       | 4  |
| 3.7.3 Perhitungan HPP dan BEP .....  | 6  |
| 3.8 Analisis.....  | 7  |
| 3.9 Penutup.....   | 7  |
| <br>   |    |
| <b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>                                    |    |
| 4.1 Pengumpulan Data   |    |
| 4.1.1 Peralatan dan Bahan Pembuatan Bata Plastik .....                           | 1  |
| 4.1.2 Proses Pembuatan Bata Plastik.....   | 6  |
| 4.1.3 Desain Bata Plastik .....  | 8  |
| 4.1.4 Desain Eksperimen Komposisi Bata Plastik .....                             | 9  |
| 4.2 Pengolahan Data.....   | 10 |
| 4.2.1 Pengujian Daya Serap Air Bata Plastik .....                                | 10 |
| 4.2.2 Pengujian Kuat Tekan Bata Plastik .....                                    | 15 |
| 4.2.3 Perhitungan RAL.....   | 19 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

|  |    |
|--|----|
| 4.2.3.1 Rancangan Acak Lengkap Daya Serap Bata Plastik ..... | 19 |
| 4.2.3.2 Rancangan Acak Lengkap Kuat Tekan Bata Plastik ..... | 23 |
| 4.2.3.3 Perhitungan Komposisi Bata Plastik .....             | 26 |
| 4.2.4 Penentuan Harga Jual Bata Plastik.....                 | 27 |
| 4.2.5 Penentuan Titik Impas (BEP) Bata Plastik .....         | 30 |

**BAB V ANALISA PEMBAHASAN**

|   |   |
|---|---|
| 5.1 Analisa Alat dan Bahan Pembuatan Bata Plastik.....  | 1 |
| 5.2 Analisa Proses Pembuatan Bata Plastik .....         | 3 |
| 5.3 Desain Bata Plastik .....                           | 4 |
| 5.4 Analisa Pengujian Daya Serap Air Bata Plastik ..... | 5 |
| 5.5 Analisa Pengujian Kuat Tekan Bata Plastik.....      | 5 |
| 5.6 Analisa Perhitungan RAL .....                       | 6 |
| 5.7 Analisa Perhitungan Komposisi Bata Plastik.....     | 6 |
| 5.8 Analisa Harga Pokok Produksi dan BEP .....          | 7 |

**BAB VI PENUTUP**

|                      |   |
|----------------------|---|
| 6.1 Kesimpulan ..... | 1 |
| 6.2 Saran.....       | 1 |

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR RIWAT HIDUP**



## DAFTAR GAMBAR

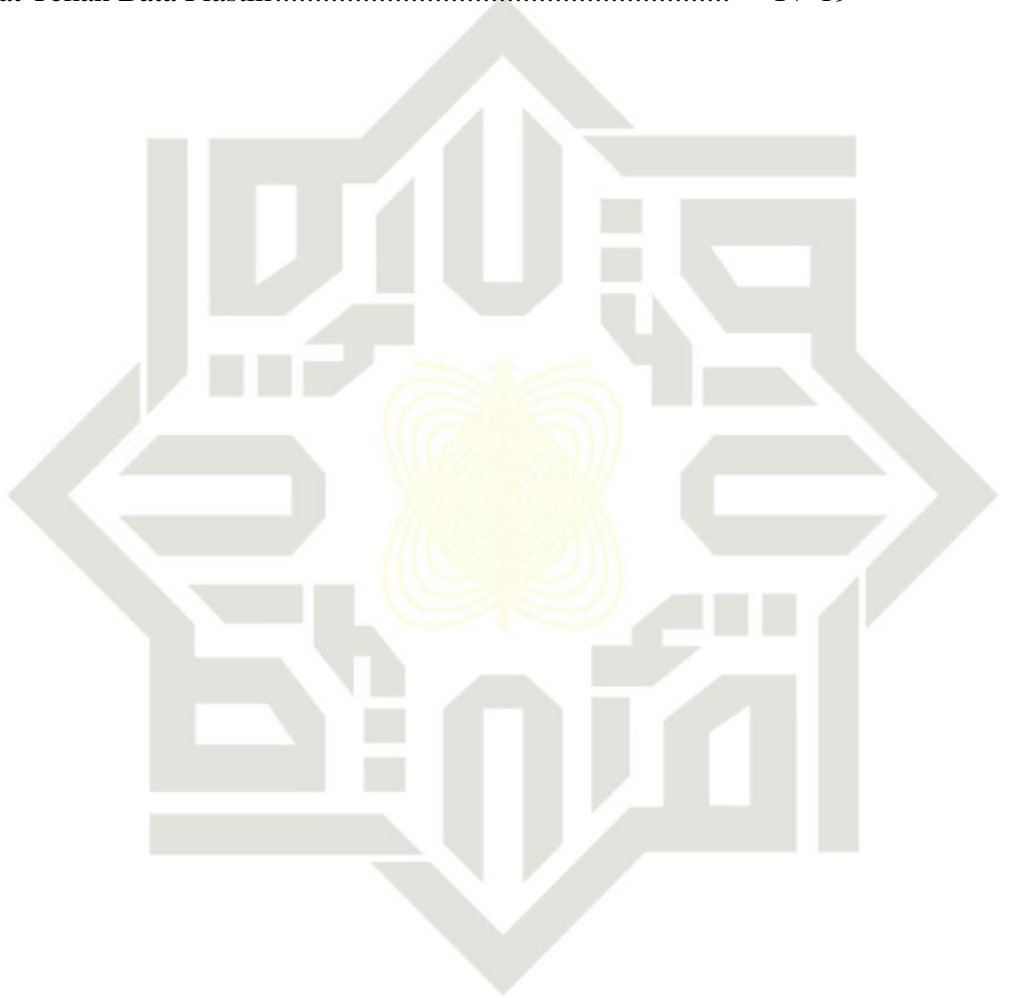
| <b>Gambar</b> |   | <b>Halaman</b> |
|---------------|---|----------------|
| 2.1           | Logo Plastik Jenis PET atau PETE.....       | II-10          |
| 2.2           | Logo Plastik Jenis HDPE .....               | II-11          |
| 2.3           | Logo Plastik Jenis PVC .....                | II-11          |
| 2.4           | Logo Plastik Jenis LDPE .....               | II-12          |
| 2.5           | Logo Plastik Jenis PP .....                 | II-13          |
| 2.6           | Logo Plastik Jenis PS .....                 | II-14          |
| 2.7           | Logo Plastik Jenis Lain.....                | II-14          |
| 2.8           | Bata Merah .....                            | II-18          |
| 2.9           | Batako Putih .....                          | II-19          |
| 2.10          | Batako Semen PC .....                       | II-21          |
| 2.11          | Bata <i>Hebel / Celcon</i> .....            | II-22          |
| 2.12          | Bata Tempel.....                            | II-24          |
| 3.1           | <i>Flowchart</i> Penelitian.....            | III-1          |
| 3.2           | Mesin Uji Kuat Tekan .....                  | III-5          |
| 4.1           | Timbangan .....                             | IV-1           |
| 4.2           | Tungku Pembakaran .....                     | IV-1           |
| 4.3           | Kayu Bakar .....                            | IV-2           |
| 4.4           | Wadah Pemanasan.....                        | IV-2           |
| 4.5           | Pengaduk Kayu.....                          | IV-3           |
| 4.6           | Saringan .....                              | IV-3           |
| 4.7           | Cetakan Bata Plastik.....                   | IV-4           |
| 4.8           | Sampah Plastik .....                        | IV-4           |
| 4.9           | Pasir Cor .....                             | IV-5           |
| 4.10          | Oli Bekas .....                             | IV-5           |
| 4.11          | Penghidupan Api .....                       | IV-6           |
| 4.12          | Pemanasan Plastik .....                     | IV-6           |
| 4.13          | Pengayakan Pasir.....                       | IV-7           |
| 4.14          | Pencampuran Pasir dengan Pasta Plastik..... | IV-7           |

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau  
 State Islamic University of Sunan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

|      |  |       |
|------|--|-------|
| 4.15 | Pemasukan Pasta Plastik ke dalam Cetakan .....         | IV-8  |
| 4.16 | Hasil Batu Bata yang terbuat dari Sampah Plastik ..... | IV-8  |
| 4.17 | Model Cetakan Bata Plastik .....                       | IV-9  |
| 4.18 | Grafik Daya Serap Air Bata Plastik.....                | IV-15 |
| 4.19 | Skema Pengujian Kuat Tekan Bata Plastik .....          | IV-16 |
| 4.20 | Grafik Kuat Tekan Bata Plastik.....                    | IV-19 |



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR TABEL

| Tabel  | Halaman |
|--|---------|
| 1. Jumlah Sampah Non-organik di Kota Pekanbaru.....  | I-2     |
| 1. Batako yang Berada di Pasaran .....   | I-3     |
| 1. Posisi Penelitian.....  | I-4     |
| 2. Jenis Benda dan Masa Lapuknya.....  | II-4    |
| 2. Nilai Kuat Tekan Bata Merah.....  | II-18   |
| 2. Ukuran Bata Beton .....   | II-20   |
| 2. Syarat-syarat Fisis Bata Beton.....   | II-21   |
| 2. Tabulasi Perlakuan dan Ulangan untuk Model RAL.....   | II-37   |
| 2. ANOVA Model RAL .....   | II-38   |
| 4.1 Data Pendahuluan tanpa Pasir .....   | IV-10   |
| 4.2 Data Pendahuluan dengan Pasir.....   | IV-10   |
| 4.3 Hasil Pengujian Daya Serap Air Bata Plastik.....   | IV-14   |
| 4.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bata Plastik.....   | IV-18   |
| 4.5 Perhitungan Pengujian Hipotesis Daya Serap Air Benda Uji Bata Plastik.....                         | IV-20   |
| 4.6 Sidik Ragam Percobaan Komposisi Pasir dan Plastik Terhadap Daya Serap Benda Uji Bata Plastik ..... | IV-22   |
| 4.7 Perhitungan Pengujian Hipotesis Kuat Tekan Benda Uji Bata Plastik.....                             | IV-23   |
| 4.8 Sidik Ragam Percobaan Komposisi Pasir dan Plastik Terhadap Kuat Tekan Benda Uji Bata Plastik.....  | IV-26   |
| 4.9 Biaya Bahan Baku Pembuatan Bata Plastik Per Bata.....  | IV-28   |
| 4.10 Biaya Bahan Pembuatan Bata Plastik Per Hari .....   | IV-28   |
| 4.11 Biaya <i>Overhead Variable</i> .....  | IV-29   |
| 4.12 Rekapitulasi Biaya Variabel Pembuatan Bata Plastik .....  | IV-29   |
| 4.13 Perbandingan Harga Bata di Pasaran.....   | IV-30   |
| 4.14 Rekapitulasi Biaya dan Alat Pembuatan Bata Plastik .....  | IV-32   |
| 4.15 Rekapitulasi Biaya .....  | IV-32   |

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR RUMUS

- 2.1 Uji Kuat Tekan
- 2.2 Daya Serap Air
- 2.3 Harga Jual
- 2.4 HPP
- 2.5 BEP (unit)
- 2.6 BEP (Rp)
- 2.7 Model Linear RAL
- 2.8 Menghitung Faktor Koreksi (FK)
- 2.9 Menghitung Jumlah Kuadrat Total (JKT)
- 2.10 Menghitung Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)
- 2.11 Menghitung Jumlah Kuadrat Galat (JKG)
- 2.12 Menghitung Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)
- 2.13 Menghitung Kuadrat Tengah Galat
- 2.14 Koefisien Keragaman

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR LAMBANG/NOTASI

|           |   |  |
|-----------|---|--|
| CH        | : | Metana                                 |
| $f_c$     | : | Kuat tekan / tegangan                  |
| P         | : | Beban maksimum                         |
| A         | : | Luas                                   |
| F         | : | <i>Fix Cost</i>                        |
| P         | : | <i>Price</i>                           |
| V         | : | Variabel                               |
| $\mu$     | : | <i>Micro sign</i>                      |
| $\approx$ | : | <i>Almost equal to</i>                 |
| $\in$     | : | Element of / in                        |
| $\neq$    | : | Tidak sama dengan                      |
| $\alpha$  | : | Alpha                                  |
| $\rhd$    | : | <i>Modifier Letter Right Arrowhead</i> |
| $\lhd$    | : | <i>Modifier Letter Left Arrowhead</i>  |

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

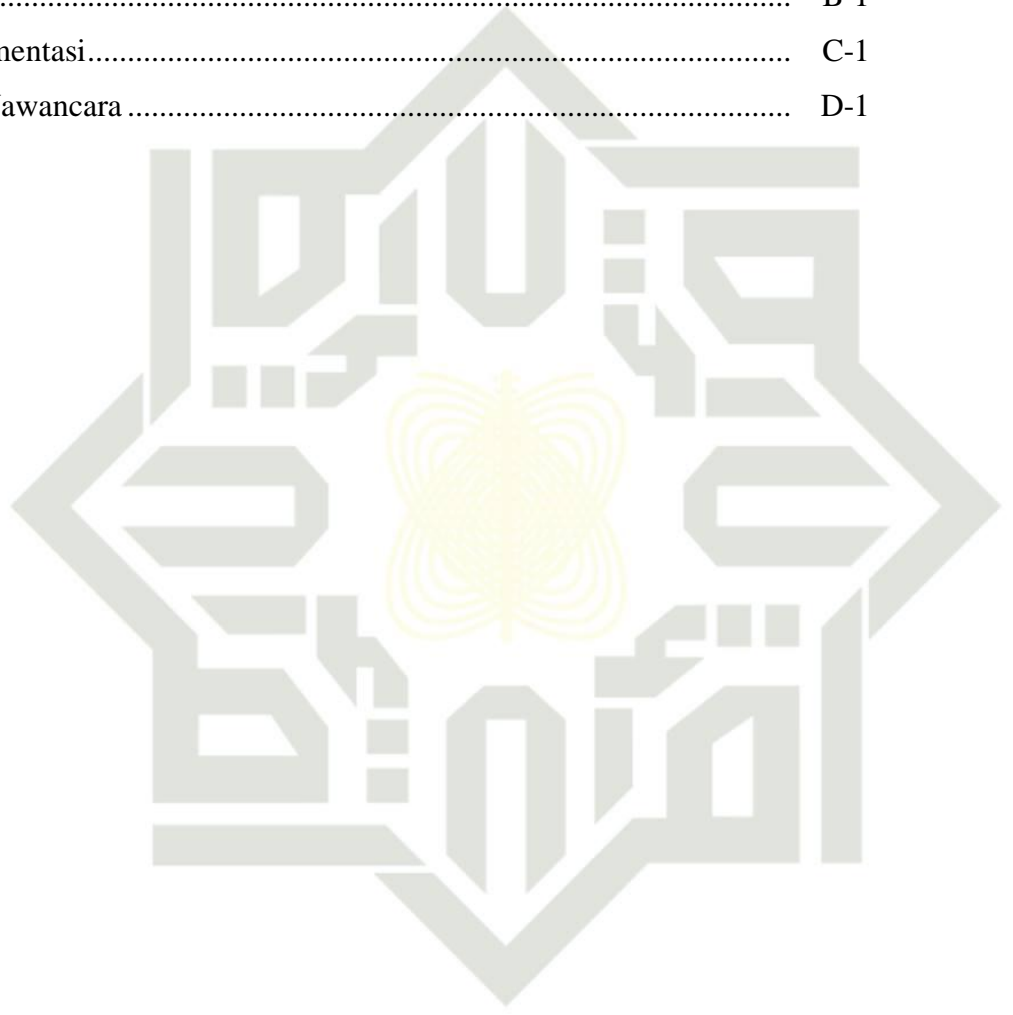
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## DAFTAR LAMPIRAN

|   | <b>LAMPIRAN</b>           | <b>HALAMAN</b> |
|---|---------------------------|----------------|
| A | Ftabel 5% .....           | A-1            |
| B | Ftabel 1% .....           | B-1            |
| C | Foto Dokumentasi.....     | C-1            |
| D | Transkrip Wawancara ..... | D-1            |



UIN SUSKA RIAU

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# BAB I PENDAHULUAN

## 1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin canggih saat ini, disertai dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, begitu juga dengan pembangunan yang dilakukan besar-besaran di Indonesia. Pembangunan gedung-gedung di Indonesia yang merupakan negara berkembang, terus mengalami peningkatan pada sarana dan prasarana dibidang konstruksi. Hal ini tentu saja akan meningkatkan tingginya kebutuhan sumber daya alam yang menjadi material pembuatan bahan bangunan (Mufika, 2018).

Inovasi-inovasi terbaru dibutuhkan untuk dapat mengurangi penggunaan material yang didapatkan dari alam seperti pasir, batu alam, batu kapur, dan lain-lain. Inovasi-inovasi tersebut bertujuan untuk mengurangi penggunaan sumberdaya alam yang semakin hari semakin menipis. Salah satu inovasi yang ditemukan pada bidang konstruksi yaitu pengolahan sampah untuk dijadikan sebagai material atau bahan baku pembuatan bata.

Sebagian besar masyarakat masih memandang sampah sebagai barang sisa yang tidak berguna. Masyarakat dalam mengelola sampah masih bertumpu pada pendekatan akhir, yaitu sampah dikumpulkan, diangkut, dan dibuang ke tempat pemrosesan akhir sampah. Padahal, timbunan sampah dengan volume yang besar di lokasi tempat pengelolaan akhir sampah berpotensi melepas gas metan ( $CH_4$ ) yang dapat meningkatkan emisi gas rumah kaca dan memberikan kontribusi terhadap pemanasan global (Suryani, 2015).

Sampah pada dasarnya merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber hasil aktivitas manusia atau proses-proses alam yang tidak mempunyai nilai ekonomi, bahkan dapat mempunyai nilai yang negatif karena dalam penanganannya baik untuk membuang maupun membersihkannya memerlukan biaya yang relatif besar (Zulkifli, 2014).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 1.1 Jumlah Sampah Non-organik di Kota Pekanbaru

| Tahun | Non-organik (Ton) |
|-------|-------------------|
| 2010  | 31.021,62         |
| 2011  | 45.688,50         |
| 2012  | 46.156,09         |
| 2013  | 77.430,15         |
| 2014  | 83.828,97         |
| 2015  | 86.315,46         |
| 2016  | 70.590,55         |
| 2017  | 76.694,84         |

Sumber: Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru (2017)

Dari Tabel 1.1 di atas, dapat dilihat bahwa sampah non-organik pada tahun 2017 mencapai 76 juta ton. Hal ini menunjukkan bahwa sampah non-organik merupakan sumber pencemaran yang sangat besar, perlu dilakukan langkah-langkah penanganan sampah non-organik dengan baik sehingga mengurangi dampak pencemaran.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Yusuf Amran (2015) yang meneliti pembuatan *paving block* yang terbuat dari campuran sampah non-organik yaitu plastik agar kuat tekan *paving block* lebih tinggi, Tri Watiningsih (2016) juga melakukan penelitian pembuatan batu bata menggunakan sampah non-organik berupa sampah plastik. Kemudian pada penelitian ini sampah non-organik khususnya sampah plastik akan dijadikan sebagai bahan baku pembuatan bata. Dari beberapa penelitian bata plastik yang telah dilakukan, belum ada bata plastik yang dijual dipasaran.

Bata merupakan bahan bangunan yang biasanya digunakan untuk membuat dinding rumah atau dinding tembok. Biasanya bata terbuat dari campuran semen dan pasir. Hal ini tentunya akan mempengaruhi persediaan pasir dan peningkatan produksi semen, yang kemudian akan menimbulkan pengaruh buruk terhadap lingkungan.



Tabel 1.2 Bata yang Berada di Pasaran

| No. | Nama Produk         | Bahan   | Harga (Rp)             |
|-----|---------------------|---|------------------------|
|     | Bata Merah          | Tanah liat  | 850/biji               |
|     | Bata Tras           | Batu kapur  | 3500/biji              |
|     | Bata / Bata Semen   | Pasir dan semen                                       | 3.500/biji             |
|     | Bata Ringan (Hebel) | Semen, pasir, <i>fly ash</i> , kapur, pasta alumunium | 750.000/m <sup>3</sup> |
|     | Papan Fiber Semen   | Serat <i>fiberglass</i> , semen, pasir                | 50.000,- /lembar       |
|     | Bata Tempel         | Semen, pasir  | 135.000/ <i>pack</i>   |

Sumber: Pengumpulan Data (2019)

Berdasarkan Tabel 1.2 di atas, dapat dilihat bahwa jenis batu bata yang berada dipasaran dibuat dengan berbagai jenis bahan yang mayoritas digunakan adalah bahan yang berasal dari sumber daya alam, seperti tanah liat, batu kapur dan pasir. Selain itu, harga jual jenis bata cukup mahal. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampah plastik dapat dijadikan sebagai bahan alternatif pembuatan bata, sehingga alam dapat terus terjaga kelestariannya, dan dapat diproduksi dan harga jualnya lebih murah. Untuk mengetahuinya, penelitian ini menggunakan perhitungan analisis tekno ekonomi yang bertujuan untuk mengetahui harga pokok produksi (HPP) dan nilai titik impas atau *break event point* (BEP) dari bata plastik ini.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah sebelumnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “bagaimana analisis tekno ekonomi pengelolaan sampah plastik sebagai bahan baku pembuatan bata?”

### 1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan mengenai penelitian ini tidak terlalu luas maka ditetapkan sebuah batasan masalah. Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pasir yang digunakan adalah pasir cor atau pasir putih.
2. Perhitungan analisa tekno ekonomi dilihat berdasarkan pada HPP (Harga Pokok Produksi) dan BEP (*Break Event Point*).

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Bentuk bata yang dibuat, hanya sebagai model bata dinding inovasi bata terbaru.
4. Sampah plastik yang digunakan berupa sampah kantong plastik dan sampah minuman gelas.

**1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kuat tekan dan daya serap air bata plastik.
2. Mengetahui komposisi optimal bata plastik yang tepat.
3. Mengetahui harga jual dan titik impas produksi bata plastik.

**1.5 Manfaat Penelitian**

1. Bagi Peneliti

Sebagai sarana untuk menerapkan dan memadukan pengetahuan yang diperoleh dengan praktek sesungguhnya dan untuk memperoleh gelar Sarjana Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Teknik Industri.

2. Bagi Masyarakat

Dapat dijadikan sebagai pengembangan kemampuan masyarakat dalam memanfaatkan sampah plastik menjadi produk yang lebih ekonomis serta dapat menambah pendapatan masyarakat.

**1.6 Posisi Penelitian**

Adapun posisi penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1.3 Posisi Penelitian

| No | Penulis         | Judul   | Tahun | Tujuan   |
|----|-----------------|---|-------|--|
| 1  | Tri Watiningsih | Sampah Sebagai Campuran Bahan Baku Pembuatan Bata | 2016  | Pengaruh penambahan sampah ke dalam material pembuatan batu bata. Uji ketahanan dan material batu bata dilakukan terhadap batu bata yang dihasilkan. |

Tabel 1.3 Posisi Penelitian (lanjutan)

| No | Penulis   | Judul   | Tahun | Tujuan  |
|----|---|---|-------|---|
| 2  | Neyla<br>Rohmah<br>Mufika   | Pengaruh Penggunaan Beton Plastik Untuk Bata Ringan Berlubang Di Uji Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Dengan Variasi Jumlah Serat Benang                     | 2018  | Mengetahui berat isi sampel yang menggunakan bahan dari plastik, kuat tekan dan kuat lentur dengan tambahan serat benang.             |
| 3  | Yusuf<br>Amran  | Pemanfaatan Limbah Plastik untuk Bahan Tambahan Pembuatan <i>Paving Block</i> sebagai Alternatif Perkerasan pada Lahan Parkir di Universitas Muhammadiyah Metro | 2015  | Untuk mengetahui pengaruh penambahan serat plastik pada adukan paving terhadap peningkatan kuat tekan <i>paving block</i> .           |
| 4  | Abny<br>Irawan,<br>Alfin<br>Hikmaturok<br>hman,<br>Dadiek<br>Pranindito | Analisis Tekno Ekonomi Perancangan 4g Lte Di Kabupaten Banyumas   | 2018  | Melakukan kajian analisis kelayakan biaya CAPEX, OPEX dan NPV.  |
| 5  | Dini Putri<br>Loria   | Analaisis Tekno Ekonomi Pengelolaan Sampah Plastik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bata  | 2019  | Mengetahui proses pembuatan bata plastik, kuat tekan bata plastik, harga pokok produk dan <i>break event point</i> pada bata plastik. |

### 1.7 Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan penelitian ini mengikuti sistematika penulisan sebagai berikut:

## BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitan, batasan masalah serta sistematika penulisan laporan.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini menerangkan tentang teori-teori yang berhubungan dengan penelitan serta teori pendukung dalam penelitian. Teori-teori tersebut mengenai sampah plastik, bata, dan teori analisis tekno ekonomi.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan tentang studi literatur yang digunakan, teknik pengumpulan data, teknik analisa data dan langkah-langkah pengerjaan.

## **BAB IV PENGUMPULAN DATA**

Bab ini berisikan tentang objek penelitian, pengumpulan data-data yang diperoleh di lapangan yang akan diolah sesuai dengan masalah yang sedang diteliti dan pengolahan data dari data-data yang telah didapat dari objek penelitian

## **BAB V ANALISA**

Bab ini berisikan analisa dan pembahasannya yang mendeskripsikan objek penelitian dari data-data yang telah diolah.

## **BAB VI PENUTUP**

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah didapatkan berdasarkan tujuan dari penelitan serta saran untuk penelitan berikutnya.

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Pengertian Sampah

Sampah atau *waste* (Inggris) memiliki banyak pengertian dalam batasan ilmu pengetahuan. Namun pada prinsipnya, sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun alam yang belum memiliki nilai ekonomis. Bentuk sampah bisa berada dalam setiap fase materi, yaitu padat, cair, dan gas (Hartono, 2008).

Ada beberapa definisi mengenai sampah, antara lain sebagai berikut :

1. Kamus Lingkungan (1994) yang dikutip oleh Basriyanta (2007), sampah adalah bahan-bahan yang tidak mempunyai nilai atau tidak berharga untuk digunakan secara biasa atau khusus dalam produksi atau pemakaian; barang rusak atau cacat selama manufaktur; atau berlebihan atau buangan.
2. Istilah Lingkungan untuk Manajemen, *Ecolink* (1996) yang dikutip oleh Basriyanta (2007), sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis.
3. Tanjung, Dr. M.Sc. yang dikutip oleh Basriyanta (2007), sampah adalah sesuatu yang tidak berguna lagi, dibuang oleh pemiliknya atau pemakai semula.
4. Radyastuti, W. Prof. Ir (1996) yang dikutip oleh Basriyanta (2007), sampah adalah sumber daya yang tidak siap pakai.
5. Basriyanta (2007), sampah merupakan arang yang dianggap sudah tidak terpakai dan dibuang oleh pemilik atau pemakai sebelumnya, tetapi masih bisa dipakai kalau dikelola dengan prosedur yang benar.

### 2.1.1 Klasifikasi Sampah

Sampah memiliki banyak macam yang berasal dari kegiatan manusia ataupun yang berasal dari alam. Jika diurai lebih rinci, sampah dibagi sebagai berikut (Hartono, 2008).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. *Human erecta*

*Human erecta* merupakan istilah bagi bahan buangan yang dikeluarkan oleh tubuh manusia sebagai hasil pencernaan. Tinja (*faeces*) dan air seni (*urine*) adalah hasilnya. Sampah manusia ini dapat berbahaya bagi kesehatan karena bisa menjadi vektor penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan virus.

2. *Sewage*

Air limbah buangan rumah tangga maupun pabrik termasuk ke dalam *sewage*. Limbah cair rumah tangga umumnya dialirkan ke got tanpa proses penyaringan, seperti sisa air mandi, bekas cucian, dan limbah dapur. Sementara itu, limbah pabrik perlu diolah secara khusus sebelum dilepas ke alam bebas agar lebih aman. Namun, tidak jarang limbah berbahaya ini disalurkan ke sungai atau laut tanpa penyaringan.

3. *Refuse*

*Refuse* diartikan sebagai bahan sisa proses industri atau hasil sampingan kegiatan rumah tangga. *Refuse* inilah yang populer disebut sampah dalam pengertian masyarakat sehari-hari.

4. Klasifikasi sampah berdasarkan karakteristik (Hodges 1976, dikutip oleh Zulkifli, 2014):

- a. *Gerbage*, adalah sampah yang dapat terurai, berasal dari pengolahan makanan, misalnya rumah makan, rumah tangga, hotel.
- b. *Rubbish*, adalah sampah yang berasal dari perkantoran, perdagangan baik yang mudah terbakar maupun yang tidak mudah terbakar.
- c. *Ashes*, adalah hasil sisa pembakaran dari bahan-bahan yang mudah terbakar seperti hasil pembakaran padi yang sudah dipanen pada masyarakat petani, abu rokok, dan hasil pembakaran sampah tebu.
- d. *Large wastes*, yaitu berupa barang-barang hancuran dari bangunan, bahan bangunan (seperti pipa, kayu, batu, batu bata), mobil, perabotan rumah, kulkas, dan lain-lain.
- e. *Dead animals*, adalah bangkai binatang yang mati karena faktor alam, tertabrak kendaraan, atau sengaja dibuang orang.
- f. *Sewage treatment process solid* misalnya pengendapan kotoran.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- g. *Industrial solid waste*, adalah sampah yang berasal dari aktivitas industri atau hasil buangan pabrik-pabrik, seperti bahan-bahan kimia, cat, bahan beracun dan mudah meledak.
- h. *Mining wastes*, misalnya logam, batu bara, bijih besi, tailing.
- i. *Agricultur wastes*, misalnya pupuk kandang, sisa-sisa hasil panen, dan lainnya.

5. Klasifikasi sampah berdasarkan jenis atau zat yang kimia yang terkandung (Iqbal dan Nurul, 2009, dikutip oleh Zulkifli, 2014):

- a. Sampah organik, misalnya makanan, daun, sayur, dan buah.
- b. Sampah non-organik, misalnya logam, pecah belah, abu, kertas.

6. Klasifikasi sampah berdasarkan sifatnya (Iqbal dan Nurul, 2009, dikutip oleh Zulkifli, 2014):

- a. Sampah yang mudah terurai atau membusuk (*degradable waste*), misalnya, sisa makanan, potongan daging, dan daun.
- b. Sampah yang sukar membusuk atau terurai (*non-degradable waste*), misalnya, plastik, kaleng, dan kaca.
- c. Sampah yang mudah terbakar (*combustible*), misalnya, plastik, kertas, dan daun kering.
- d. Sampah yang tidak mudah terbakar (*non-combustible*), misalnya, besi, kaleng, dan gelas.

## 2.1.2 Jenis-jenis Sampah

Secara umum membuang sampah yang tidak memenuhi syarat kesehatan dapat mengakibatkan tempat berkembang dan sarang dari serangga dan tikus, hal ini dapat menjadi sumber pengotor tanah, sumber pencemaran air, pemukiman atau udara, serta sumber dan tempat hidup kuman-kuman yang membahayakan kesehatan (Iqbal dan Nurul, 2009, dikutip oleh Zulkifli, 2014).

Sampah mempunyai masa lapuk yang berbeda-beda. Masa lapuk adalah waktu yang dibutuhkan suatu benda untuk hancur. Berikut ini beberapa jenis benda beserta masa lapuknya.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.1 Jenis Benda dan Masa Lapuknya

| No. | Jenis Sampah   | Masa Lapuk              |
|-----|----------------|-------------------------|
| 1.  | Kertas         | 2,5 tahun               |
| 2.  | Kulit jeruk    | 6 bulan                 |
| 3.  | Kain           | 6 bulan sampai 1 tahun  |
| 4.  | Kardus         | 5 tahun                 |
| 5.  | Permen karet   | 5 tahun                 |
| 6.  | Filter rokok   | 10-12 tahun             |
| 7.  | Kayu dicat     | 10-20 tahun             |
| 8.  | Kulit sepatu   | 25-40 tahun             |
| 9.  | Nilon          | 30-40 tahun             |
| 10. | Plastik        | 50-80 tahun             |
| 11. | Alumunium      | 80-100 tahun            |
| 12. | Logam (kaleng) | Lebih dari 100 tahun    |
| 13. | Gelas/kaca     | 1.000.000               |
| 14. | Karet ban      | Tidak bisa diperkirakan |
| 15. | Sterofoam      | Tidak akan hancur       |

Sumber. Zulkifli (2014)

### 2.1.3 Dampak Negatif Sampah

Sampah memiliki dampak negatif bagi manusia dan makhluk hidup lainnya, baik ditanah maupun air. Berikut dampak negatif dari sampah (Basriyanta, 2007).

#### 1. Dampak bagi kesehatan manusia

Sampah dapat menyebabkan berbagai macam penyakit seperti diare, tifus, muntaber, demam berdarah dan lain sebagainya yang dapat menyebar dengan sangat cepat karena virus yang berasal dari sampah dengan pengelolaan yang tidak tepat. Sampah mengandung merkuri atau raksa yang dibuang ke laut atau sungai, akan dapat mengontaminasi makhluk hidup yang tinggal di perairan tersebut, misal ikan. Dengan demikian, apabila nantinya ikan itu dikonsumsi manusia, maka merkuri atau raksa yang terkandung dalam ikan itu pun juga akan mengontaminasi tubuh manusia. Selain itu, ada pula penyakit yang dapat menyebar melalui rantai makanan, misalnya penyakit yang dijangkitkan oleh cacing pita.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Dampak bagi lingkungan

Sampah cair atau carian rembesan sampah yang masuk ke dalam aliran sungai atau aliran air tanah, dapat mencemari air. Berbagai organisme termasuk ikan dapat mati sehingga beberapa spesies akan lenyap, mengakibatkan berubahnya ekosistem perairan biologis. Penguraian sampah yang dibuang ke dalam air akan menghasilkan asam organik dan gas cair organik, seperti metana. Selain berbau kurang sedap, gas ini dalam konsentrasi tinggi dapat meledak.

3. Dampak bagi sosial ekonomi

Pengelolaan sampah yang kurang baik akan membentuk lingkungan yang kurang menyenangkan bagi masyarakat, bau yang tidak sedap, dan pemandangan yang buruk. Pembuangan sampah padat ke badan air dapat menyumbat aliran air sehingga mengakibatkan banjir. Di samping itu, juga meningkatkan jumlah biaya atau dana yang harus dikeluarkan untuk pengolahan air. Pengelolaan sampah yang kurang baik juga akan memberikan dampak negatif bagi perkembangan pariwisata.

#### 2.1.4 Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah (Kementerian Lingkungan Hidup, 2007, dikutip oleh Zulkifli, 2014). Tantangan di masa mendatang dalam pengelolaan sampah ini adalah sebagai berikut:

1. Peningkatan volume sampah di perkotaan yang sangat cepat sejalan dengan cepatnya pertambahan jumlah penduduk dan pola konsumsi serta produksi yang tidak berkelanjutan.
2. Kesadaran dan pengetahuan dalam mengelola sampah di kalangan publik (masyarakat, dunia usaha, dan pemerintahan) yang relatif masih rendah.
3. Permasalahan tempat pengolahan atau pembuangan sampah yang selain terbatas juga menimbulkan kerawanan sosial serta berdampak terhadap nilai dan fungsi lingkungan hidup.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Pendekatan pengelolaan sampah yang cenderung masih mengedepankan *end of pipe* (kumpul-angkut-buang).

Mekanisme pengelolaan sampah dalam UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah meliputi, kegiatan-kegiatan berikut.

1. Pengurangan sampah, yaitu kegiatan untuk mengatasi timbulnya sampah sejak dari produsen sampah (rumah tangga, pasar, dan lainnya) serta daur ulang sampah di sumbernya dan/atau di tempat pengolahan. Kegiatan yang termasuk dalam pengurangan sampah ini adalah:
  - a. Menetapkan sasaran pengurangan sampah;
  - b. Mengembangkan teknologi bersih dan label produk;
  - c. Menggunakan bahan produksi yang dapat didaur ulang (*recycle*) atau digunakan ulang (*reuse*);
  - d. Fasilitas kegiatan *recycle* dan *reuse*
  - e. Mengembangkan kesadaran program *recycle* dan *reuse*.
2. Penanganan sampah., yaitu rangkaian kegiatan penanganan sampah yang mencakup pemilahan (pengelompokan dan pemisahan sampah menurut jenis dan sifatnya). Pengumpulan (memindahkan sampah dari sumber sampah ke TPS atau tempat pengolahan sampah terpadu), pengangkutan (kegiatan memindahkan sampah dari sumber, TPS atau tempat pengolahan sampah terpadu), pengolahan hasil akhir (mengubah bentuk, komposisi, karakteristik, dan jumlah sampah agar diproses lebih lanjut), dimanfaatkan atau dikembalikan ke alam dan pemrosesan aktif kegiatan pengolahan sampah atau residu hasil pengolahan sebelumnya agar dapat dikembalikan ke media lingkungan.

Ada beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi volume sampah, empat (4R) prinsip yang dapat digunakan dalam menangani masalah sampah antara lain sebagi berikut:

1. *Reduce* (mengurangi), yaitu upayakan meminimalisasi barang atau material yang kita pergunakan.
2. *Reuse* (menggunakan kembali), yakni pilihlah barang yang bisa dipakai kembali. Hindari pemakain barang sekali pakai (*disposable*).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. *Recycle* (mendaur ulang), yaitu barang sudah tidak berguna lagi, bias didaur ulang sehingga bermanfaat serta memiliki nilai tambah. Tidak semua barang bisa didaur ulang, namun saat ini sudah banyak industri formal dan industri rumah tangga yang memanfaatkan sampah menjadi barang yang bermanfaat dan memiliki nilai ekonomis.
4. *Replace* (mengganti), yakni mengganti barang-barang yang hanya bisa dipakai sekali dengan barang yang lebih lama. Selain itu, menggunakan barang-barang yang lebih ramah lingkungan, misalnya, mengganti kantong kresek dengan keranjang bila berbelanja, dan menghindari penggunaan *styrofoam* karena kedua bahan ini tidak bisa terdegradasi secara alami.

### 2.1.5 Penerapan Teknologi dalam Pengelolaan Sampah

Teknologi yang digunakan sebagai solusi permasalahan sampah merupakan kombinasi dari teknologi tepat guna yang meliputi teknologi pengomposan, teknologi penanganan plasti, dan teknologi pembuatan kertas daur ulang. Teknologi pengolahan sampah terpadu menuju “*zero waste*” harus merupakan teknologi yang ramah lingkungan. Tekonologi yang digunakan dalam proses yang umum digunakan adalah sebagai berikut (Zulkifli, 2014).

1. Teknologi pembakaran (*incenerator*)

Dengan cara ini dihasilkan produk samping berupa logam bekas (skrap) dan uap yang dapat dikonverensikan menjadi energi listrik. Keuntungan lainnya dari penggunaan alat ini adalah:

- a. Dapat mengurangi volume sampah berkisar 75% - 80% dari sumber sampah tanpa proses pemilahan.
- b. Abu atau kerak dari sisa pembakaran cukup kering dan bebas dari pembusukan serta bias langsung dapat dibawa ke tempat penimbunan pada lahan kosong, rawa, atau daerah rendah sebagai bahan pengurung (timbunan).

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Teknologi *composting*

Teknologi *composting* yang menghasilkan kompos digunakan sebagai pupuk dan penguat struktur tanah. Teknologi dari daur ulang yang dapat menghasilkan sampah potensial, seperti kertas, plastik, logam, dan kaca/gelas.

**2.1.6 Metode Pengelolaan Sampah Akhir**

Menurut Wahid Iqbal dan Nurul C. (2009), tentang tahap pengelolaan sampah dilakukan dengan dua metode, yaitu sebagai berikut (Zulkifli, 2014).

1. Metode yang memuaskan

a. Metode *sanitary landfill* (lahan urug saniter), yaitu pemusnahan sampah dengan membuat lubang ditanah kemudian sampah dimasukkan dan ditimbun dengan tanah sebagai lapisan penutup lalu padatkan. Cara ini memerlukan persyaratan tersedianya tempat yang luas, tanah untuk menimbunnya dan alat-alat besar.

b. *Inceneration* (dibakar), yaitu memusnahkan sampah dengan jalan membakar di dalam tungku pembakaran khusus. Keuntungan system ini anatar lain, volume sampah dapat diperkecil sampai satu pertiga, tidak memerlukan ruang yang luas, panas yang dihasilkan dapat digunakan sebagai sumber uap, dan pengelolaan dapat dilakukan dengan secara terpusat dengan jadwal jam kerja. Kekurangan system ini adalah memerlukan biaya yang besar, lokasi pembuangan pabrik sulit didapat karena harus jauh dari pemukiman penduduk, dan peralatan-peralatan yang digunakan dalam insenerasi.

c. *Composting* (dijadikan pupuk), yaitu mengelola sampah menjadi pupuk kompos, khususnya untuk sampah organik.

2. Metode yang tidak memuaskan

a. Metode *open dumping*, yaitu sistem pembuangan sampah yang dilakukan secara terbuka. Hal ini akan menjadi masalah jika sampah yang dihasilkan adalah sampah organik yang membusuk karena menimbulkan gangguan bau busuk, merusak estetika, serta menjadi sumber penularan penyakit.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b. Metode *dumping in water*, yaitu pembuangan sampah ke dalam air. Hal ini akan dapat mengganggu rusaknya ekosistem air. Air akan menjadi kotor, warnanya berubah, dan menimbulkan sumber penyakit yang tidak ditularkan melalui air (*water borne disease*).
- c. Metode *burning on premises (individual incineration)*, yaitu pembakaran sampah dilakukan di rumah-rumah tangga.

## 2.2 Sampah Plastik

Plastik merupakan salah satu bagian dari polimer. Hart (1983) menyebutkan bahwa polimer (*poly* = banyak, *meros* = bagian) adalah molekul raksasa yang biasanya memiliki bobot molekul tinggi, dibangun dari pengulangan unit-unit dan akan membentuk rantai yang sangat panjang. Molekul sederhana yang membentuk unit-unit ulangan ini dinamakan monomer, yakni rantai yang paling pendek. Bila rantai tersebut dikelompokkan bersama-sama dalam suatu pola acak, menyerupai tumpukan jerami maka disebut *amorp*, jika teratur hampir sejajar disebut kristalin dengan sifat yang lebih keras dan tegar (Trisunaryanti, 2018).

Reaksi pembentukan polimer dikenal dengan istilah polimerisasi. Proses polimerisasi yang menghasilkan polimer berantai lurus mempunyai tingkat polimerisasi yang rendah dan kerangka dasar yang mengikat antar atom karbon dan ikatan antar rantai lebih besar daripada rantai hidrogen. Bahan yang dihasilkan dengan tingkat polimerisasi rendah bersifat kaku dan keras (Flinn dan Trojan, 1975, dikutip oleh Trisunaryanti, 2018).

### 2.2.1 Jenis-jenis Sampah Plastik

Untuk memudahkan proses daur ulang, maka plastik dibagi kembali menjadi beberapa jenis dengan diberikan nomor pada tiap-tiap jenis plastiknya. Dibawah ini menggambarkan kode identifikasi resin yang berbedari dari tiap bahan plastik. Kode tersebut menunjukkan simbol yang umum digunakan untuk setiap jenis produk plastik, singkatan nama polimer masing-masing, dan beberapa penggunaan umum untuk setiap jenis plastik. Berikut adalah uraian singkat dari masing-masing 7 simbol daur ulang sering digunakan (Trisunaryanti, 2018).

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Plastik PET atau PETE (*Polyethylene Etilen Terephalate*)

Tanda ini biasanya tertera logo daur ulang dengan angka 1 di tengahnya serta tulisan PETE atau PET (*Polyethylene Terephthalate*) di bawah segitiga. Biasa dipakai untuk botol plastik, berwarna jernih atau transparan atau tembus pandang seperti botol air mineral, botol jus, wadah makan dan hampir semua botol minuman lainnya. Botol jenis PET/PETE ini direkomendasikan hanya sekali pakai. Bila terlalu sering dipakai, apalagi digunakan untuk menyimpan air hangat apalagi panas, akan mengakibatkan lapisan polimer pada botol tersebut akan meleleh dan mengeluarkan zat karsinogenik (dapat menyebabkan kanker) dalam jangka panjang. Bahan ini dapat dibuat lagi ke dalam bulu domba kutub, serat, karpet, dan lain-lain. Permintaan untuk jenis plastik ini di antara komunitas pendaur ulang plastik relatif banyak, tetapi saat ini tingkat daur ulang untuk bahan ini tetap rendah sebesar 20%.



Gambar 2.1 Logo plastik jenis PET atau PETE  
(Sumber: Trisunaryanti, 2018)

2. Plastik HDPE (*High Density Polythylene*)

Pada bagian bawah kemasan botol plastik, tertera logo daur ulang dengan angka 2 ditengahnya, serta tulisan HDPE (Polletilen Densitas Tinggi) di bawah segitiga. Biasa dipakai untuk botol susu yang berwarna putih susu, *Tupperware*, galon air minum, kursi lipat, dan lain-lain. Botol plastik jenis HDPE memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras, buram dan lebih tahan lama terhadap suhu tinggi. Merupakan salah satu bahan plastik yang aman untuk digunakan karena kemampuan untuk mencegah reaksi kimia antar kemasan plastik berbahan HDPE dengan makanan atau minuman yang dikemasnya. Sama seperti PET, HDPE juga direkomendasikan hanya sekali

pakai pemakaian karena pelepasan senyawa antimoni trioksida terus meningkat seiring waktu. Jenis ini juga dapat digunakan kembali untuk bahan lantai ubin, drainase, botol HDPE baru, pipa, dan lain-lain.



Gambar 2.2 Logo plastik jenis HDPE  
(Sumber: Trisunaryanti, 2018)

3. PVC (*Polyvinyl Chloride*)

Tertulis (terkadang berwarna merah) dengan angka 3 di tengahnya, serta tulisan V. V itu berarti PVC (*polyvinyl chloride*), yaitu jenis plastik yang paling sulit di daur ulang. Ini bias ditemukan pada plastik pembungkus (*cling wrap*), dan botol-botol. Reaksi yang terjadi antara PVC dengan makanan yang dikemas dengan plastik ini berpotensi berbahaya untuk ginjal, hati dan berat badan. Bahan ini mengandung klorin dan akan mengeluarkan racun jika dibakar. PVC tidak boleh digunakan dalam menyiapkan makanan atau kemasan makanan. Bahan ini juga dapat diolah kembali menjadi *mudflaps*, panel, tikar, dan lain-lain.



Gambar 2.3 Logo plastik jenis PVC  
(Sumber: Trisunaryanti, 2018)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Plastik LDPE (*Low Density Polyethylene*)

Logo daur ulang dengan angka 4 di tengahnya, serta tulisan LDPE. LDPE (polietilena densitas rendah) yaitu plastik tipe coklat (termoplastik atau dibuat dari minyak bumi), biasa dipakai untuk tempat makanan, plastik kemasan, botol-botol yang lembek, pakaian, mebel dan sebagainya. Sifat mekanis jenis LDPE ini adalah kuat, tembus pandang, fleksibel dan permukaan agak berlemak, pada suhu 60°C sangat resistan terhadap reaksi kimia, daya proteksi terhadap uap air tergolong baik, dapat didaur ulang serta baik untuk barang-barang yang memerlukan fleksibilitas tapi kuat.

Barang berbahan LDPE ini sulit dihancurkan, tetapi tetap baik untuk tempat makanan karena sulit bereaksi secara kimiawi dengan makanan yang dikemas dengan bahan ini. LDPE, dapat didaur ulang dengan banyak cara, misalnya dilarutkan kedalam kaleng, keranjang kompos dan *landscaping tiles*. Pada jenis polietilen densitas rendah ini, terdapat sedikit cabang pada rantai antara molekulnya yang menyebabkan plastik ini memiliki densitas yang rendah, sedangkan *high density* mempunyai jumlah rantai cabang yang lebih sedikit dibanding jenis *low density*. Dengan demikian, *high density* memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras, buram, dan lebih tahan terhadap suhu tinggi. Ikatan *hydrogen* antarmolekul juga berperan dalam menemukan titik leleh plastik (Harper, 1975, dikutip oleh Trisunaryanti, 2018).



Gambar 2.4 Logo plastik jenis LDPE  
(Sumber: Trisunaryanti, 2018)

5. Plastik PP (*Polypropylene*)

Tertera logo daur ulang dengan angka 5 di tengahnya, serta tulisan PP. Ciri-cirinya adalah botol transparan yang tidak jernih atau berawan. Polipropilen lebih

kuat dan ringan dengan daya tembus uap yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan cukup mengkilap. Jenis PP ini adalah pilihan bahan plastik terbaik, terutama tempat makanan dan minuman seperti tempat menyimpan makanan, botol minum dan yang terpenting botol minum untuk bayi.

Plastik PP dapat diolah kembali menjadi garpu, sapu, nampan, dan lain-lain. Polipropilen lebih kuat dan ringan dengan daya tembus uap yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan cukup mengkilap (Winarno dan Jenie, 1983, dikutip oleh Trisunaryanti, 2018). *Monomer polipropilen* diperoleh dengan pemecahan secara *thermal naptha* (distalasi minyak kasar) etilen, *propylene* dan *homologues* yang lebih tinggi dipisahkan dengan distalasi pada temperature rendah.



Gambar 2.5 Logo plastik PP  
(Sumber: Trisunaryanti, 2018)

#### 6. PS (*Polystyrene*)

Tertera logo daur ulang dengan angka 6 ditengahnya, serta tulisa PS. Biasanya digunakan sebagai bahan tempat makan *styrofoam*, tempat minum sekali pakai, dan lain-lain. *Polystyrene* merupakan polimer aromatik yang dapat mengeluarkan bahan *styrene* ke dalam makanan ketika bersentuhan dengan makanan. Selain tempat makanan, *styrene* juga dapat ditemukan pada asap rokok, asap kendaraan dan bahan konstruksi gedung.

Bahan ini harus dihindari, karena selain berbahaya untuk kesehatan otak, mengganggu hormon estrogen pada wanita yang berakibat pada masalah reproduksi, dan pertumbuhan serta sistem saraf, juga karena bahan ini sulit didaur ulang. Jika didaur ulang, bahan ini memerlukan proses yang sangat panjang dan lama. Bahan ini dapat dikenali dengan kode angka 6, namun bila tidak tertera

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kode angka pada kemasan plastik, bahan ini dapat dikenali dengan cara dibakar. Ketika dibakar, bahan ini akan mengeluarkan api berwarna kuning-jingga, dan meninggalkan jelaga. PS mengandung *benzene*, suatu zat penyebab kanker dan tidak boleh dibakar. Bahan ini diolah kembali menjadi isolasi, kemasan, pabrik tempat tidur dan lain-lain.



Gambar 2.6 Logo plastik jenis PS  
(Sumber: Trisunaryanti, 2018)

7. *Other (Polycarbonate)*

Tertera logo daur ulang dengan angka 7 ditengahnya, serta tulisan OTHER. Untuk jenis psatik 7 *other* ini ada 4 macam, yaitu: SAN (*styrene acrylonitrile*), ABS (*acrylonitrile butadiene styrene*), PC (*polycarbonate*), dan *nylon*. Dapat ditemukan pada tempat makanan dan minuman, seperti botol minum olahraga, suku cadang mobil, alat-alat rumah tanggam, komputer, alat-alat elektronik, dan plastik kemasan.

SAN dan ABS memiliki resistansi yang tinggi terhadap reaksi kimia dan suhu. Kekuatan, kekakuan, dan tingkat kekerasan yang telah ditingkatkan. Biasanya terdapat pada mangkuk *mixer*, pembungkus termos, piring, alat makan, penyaring kopi, dan sikat gigi. Sedangkan ABS biasanya digunakan sebagai bahan manan lego dan pipa.



Gambar 2.7 Logo Plastik Jenis Lain  
(Sumber: Trisunaryanti, 2018)



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 2.2.2 Zat Aditif dalam Plastik dan Dampaknya

Platik memiliki lebih dari 100 jenis bahan kimia yang sangat beracun. Zat-zat kimia berbahaya bagi kesehatan tersebut merupakan zat adiktif yang pada proses pembuatan plastik untuk meningkatkan kualitas pada material plastik. Zat adiktif adalah obat serta bahan-bahan aktif yang apabila dikonsumsi oleh organisme hidup, maka dapat menyebabkan kerja biologi serta menimbulkan ketergantungan atau adiksi yang sulit dihentikan dan berefek ingin menggunakannya secara terus menerus.

Jika plastik ini digunakan sebagai kemasan makan, makanan yang bersentuhan langsung dengan kemasan tersebut akan berisiko bagi kesehatan jika dikonsumsi oleh manusia. Zat adiktif dalam plastik bersifat karsinogenik. Karsinogenik adalah sifat mengendap dan merusak terutama pada organ paru-paru. Paparan zat yang bersifat karsinogen dalam tubuh akan sangat berpengaruh pada system endokrin (sistem kontrol tubuh melalui aliran darah untuk memengaruhi organ-organ lain), terutama disebabkan oleh zat kimia ini yang sangat kuat dan dapat bertahan dalam tubuh manusia. Dalam jangka panjang zat tersebut diklaim dapat menimbulkan bahaya tumor yang menjadi kanker, hingga kerusakan pada system endokrin, lalu gangguan janin dan masalah kesehatan lain.

*Plasticizer* (bahan tambahan yang meningkatkan fleksibilitas dan ketahanan material) juga ditambahkan pada proses pembuatan plastik sebagai katalisator. Katalisator adalah suatu zat yang mempercepat laju reaksi-reaksi kimia pada suhu tertentu, tanpa mengalami perubahan atau terpakai oleh reaksi itu sendiri. Efek dari zat tersebut sangat berbahaya bagi sistem endokrin, masalah pada sperma pria, masalah genital dan tumor atau kanker.

### 2.2.3 Upaya Pengelolaan Sampah Plastik

Upaya pengolahan sampah plastik yang dilakukan oleh masyarakat hingga saat ini adalah sama seperti pengolahan sampah pada umumnya, seperti pembuangan, pembakaran, daur ulang, dan pemecahan rantai polimer (*depolymerization*). Metode pemecahan rantai polimer yang sudah dikenal antara lain: pirolisis, gasifikasi, dan defradasi termal maupun katalitik. Salah satu metode

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

untuk pengolahan limbah plastik adalah *thermal cracking*. Proses ini membutuhkan suhu yang relatif tinggi sehingga akan memengaruhi konsumsi energi yang digunakann. Konsumsi energi yang semakin tinggi membutuhkan biaya operasi yang semakin tinggi pula sehingga metode ini kurang diminati (Olazar et al, 2009, dikutip oleh Trisunaryanti, 2018).

### 2.3 Bata

Dalam pembuatan sebuah gedung atau rumah, material yang dominan yang digunakan adalah batu bata. Bata merupakan salah satu bahan bangunan buatan manusia yang telah digunakan sejak ribuan tahun lalu. Awalnya bata dibuat dari gumpalan tanah atau lumpur berbentuk balok yang kemudian dipadatkan dan dikeringkan. Balok bata pertama dikeringkan dengan sinar matahari diyakini berasal dari Mesopotamia, sekitar tahun 3500 SM.

Saat bangsa eropa bermigrasi ke benua Amerika, keahlian membangun ini dibawa serta sehingga muncul model rumah bata yang serupa dengan rumah-rumah di kawasan pedesaan Inggris, Belanda, maupun Jerman. Memasuki awal abad XX saat arsitektur modern mulai berkembang, para arsitek serta desainer tetap menggunakan bata sebagai material bangunan (Akmal, 2010).

#### 2.3.1 Fungsi Bata

Bata berfungsi sebagai salah satu material pembentuk dinding. Material ini sering kali tidak terlihat karena tersembunyi di balik plesteran dan cat tembok. Berikut fungsi bata yang sering diaplikasikan (Akmal, 2010).

1. Dinding. Bata umumnya digunakan sebagai material dinding.
2. Partisi. Partisi merupakan elemen yang digunakan sebagai pembatas ruang. Partisi berperan sebagai pembatas rung dari visual yang lebih fleksibel. Kehadirannya juga mampu menciptakan rasa ruang atau *sense of place* yang berbeda. Partisi berupa bidang vertikal yang memilki ketinggian dan bentuk beragam dengan material yang bervariasi.
3. Elemen dekoratif. Salah satu elemen terpenting bangunan adalah elemen dekoratif. Elemen dekoratif bukan hanya bernilai estetis, namun juga dapat menegaskan tema dan konsep sebuah bangunan.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Pagar. Pagar yang terbuat dari susunan bata tidak kalah kuat dengan pagar yang terbuat dari bahan lain. Fungsi utama pagar sebagai pembatas ruang luar pun tetap terpenuhi. Hal yang perlu diperhatikan jika menggunakan bata sebagai material pagar adalah penyusunannya, mengingat pagar merupakan elemen pertama yang dilihat dari sebuah hunian.

### 2.3.2 Jenis Bata

Bata memiliki beberapa jenis dan bentuk serta kualitas yang berbeda. Berikut beberapa jenis yang sering di jumpai.

#### 2.3.2.1 Bata Merah

Batu bata merah merupakan material bangunan yang dibuat dari cetakan adukan tanah liat dengan atau tanpa bahan campuran lainnya yang kemudian dibakar pada suhu tinggi. Tidak semua jenis tanah liat dapat digunakan untuk pembuatan bata merah. Jenis tanah liat yang baik untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan bata merah hanyalah yang memiliki cukup kandungan pasir dan terasa berlemak saat dipegang (Susanta, 2008).

Ciri-ciri bata merah yang baik adalah (Rifana, 2018):

1. Permukaannya kasar.
2. Warnanya merah seragam (merata).
3. Bunyinya nyaring.
4. Tidak mudah hancur atau patah.
5. Panjang bata (strek) = 2 (kop) + 1 siar (menurut lembaga penelitian masalah-masalah bangunan).
6. Penyimpangan ukuran bata:
 

|                        |      |
|------------------------|------|
| Untuk panjang maksimum | : 3% |
| Untuk lebar maksimum   | : 4% |
| Untuk tebal maksimum   | : 5% |
7. Ukuran bata merah ditentukan dan dinyatakan dalam perjanjian antara penjual atau pembuat dan pembeli sebagai ukuran standar yang ditentukan adalah:
  - a. Panjang = 240 mm; lebar = 115 mm; tebal = 52mm
  - b. Panjang = 240 mm; lebar = 110 mm; tebal = 50 mm



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

8. Kuat tekan atau kuat desak dari bata yang ada dipasaran terdiri dari tiga tingkat sebagai berikut:

Tabel 2.2 Nilai Kuat Tekan Bata Merah

| Kelas | Kekuatan Tekan Rata-rata |     | Koefisien Variasi<br>Izin (%) |
|-------|--------------------------|-----|-------------------------------|
|       | Kg/cm <sup>2</sup>       | Mpa |                               |
| 50    | 50                       | 5,0 | 22                            |
| 100   | 100                      | 10  | 15                            |
| 150   | 150                      | 15  | 15                            |

Sumber: SNI 15-2094-2000

Bererapa kelebihan bata merah adalah:

1. Bata merah kedap air sehingga jarang terjadi rembesan pada tembok akibat air hujan.
2. Keretakan relatif jarang terjadi.
3. Dinding bata merah lebih kuat dan tahan lama.
4. Penggunaan rangka beton pengakunya lebih luas, yaitu 9-12 m<sup>2</sup>.

Sedangkan kelemahan bata merah adalah:

1. Waktu pemasangannya lebih lama dibanding material dinding yang lain.
2. Biaya atau harganya lebih tinggi dibanding material dinding yang lain.



Gambar 2.8 Bata Merah  
(Sumber: Susanta, 2008)

### 2.3.2.2 Batako Putih atau Batako Tras

Batako merupakan batu cetak yang tidak dibakar, tetapi di-press. Berdasarkan bahan bakunya, batako dibedakan menjadi dua, yaitu batako tras atau batako putih dan batako semen. Batako putih dibuat dari campuran tras, batu kapur dan air sehingga sering juga disebut batu kapur tras. Tras merupakan jenis

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tanah yang terbentuk dari lapisan batu-batu yang berasal dari gunung berapi. Warna batako ada yang putih dan ada yang putih kecoklatan. Batako putih memiliki ukuran panjang 25-30 cm, tebal 8-10 cm, dan tinggi 14-18 cm.

Penggunaan batako tras untuk dinding mempunyai beberapa kelebihan diantaranya sebagai berikut (Susanta, 2008).

1. Pemasangannya relatif lebih cepat
2. Harga relatif murah

Sedangkan kekurangan batako tras sebagai berikut.

1. Kondisinya rapuh dan mudah pecah.
2. Air mudah terserap sehingga dapat menyebabkan tembok lembab.
3. Dinding mudah retak.
4. Penggunaan rangka beton pengaku relatif lebih banyak, antara 7,5–9 m<sup>2</sup>.



Gambar 2.9 Batako Putih  
(Sumber: Susanta, 2008)

### 2.3.2.3 Batako Semen PC atau Bata Beton

Campuran pembentuk batako sebagai bahan konstruksi adalah antara semen, pasir dan air yang kemudian di press kedalam cetakan yang sesuai dengan standar. Batako merupakan bahan bangunan yang biasanya digunakan untuk pasangan dinding atau dinding tembok. Batako mempunyai sifat – sifat panas dan ketebalan total yang lebih baik. Batako dapat disusun 4 kali lebih cepat dan cukup untuk semua penggunaan yang biasanya menggunakan batu bata. Dinding yang dibuat dari batako mempunyai keunggulan dalam hal meredam panas dan suara. Semakin banyak produksi batako semakin ramah terhadap lingkungan, daripada produksi batu bata tanah liat karena tidak harus dibakar (Harun Mallisa, 2011, dikutip oleh Mufika, 2018).





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Syarat fisis

Bata beton harus memenuhi syarat-syarat fasis berdasarkan SNI 03-0349-1989 sebagai berikut:

Tabel 2.4 Syarat-syarat fisis bata beton

| Syarat Fisis                                     | Satuan             | Tingkat Mutu Bata Beton Pejal |    |     |    | Tingkat mutu bata beton berlubang |    |     |    |
|--|--------------------|-------------------------------|----|-----|----|-----------------------------------|----|-----|----|
|  |                    | I                             | II | III | IV | I                                 | II | III | IV |
| 1. Kuat tekan bruto * rata-rata min.             | Kg/cm <sup>2</sup> | 100                           | 70 | 40  | 25 | 70                                | 50 | 35  | 20 |
| 2. Kuat tekan bruto masing-masing benda uji min. | Kg/cm <sup>2</sup> | 90                            | 65 | 35  | 21 | 65                                | 45 | 30  | 17 |
| 3. Penyerapan air rata-rata maks.                | %                  | 25                            | 35 | -   | -  | 25                                | 35 | -   | -  |

Sumber: SNI 03-0349-1989 (1989)

\*) Kuat tekan bruto adalah beban tekan keseluruhan pada waktu benda coba pecah dibagi dengan luas ukuran nyata dari bata termasuk luas lubang serta cekungan tepi

Kelebihan Batako dibandingkan dengan bata merah atau bata lainnya adalah:

1. Cara pemasangan saat dilapangan lebih cepat daripada batu bata.
2. Lebih ekonomis namun juga ramah lingkungan.
3. Apabila luasan batako sama dengan batu bata, beratnya 1/3 dari batu bata .
4. Mampu menjadi peredam yang baik daripada batu bata.

Sedangkan kekurangan batako adalah:

1. Lemah apabila digunakan untuk menahan atau peredam panas.
2. Jika dibuat tidak sesuai dengan standar atau apa adanya kekuatannya akan jauh lebih rendah dari pada batu bata.



Gambar 2.10 Batako Semen PC  
(Sumber: Susanta, 2008)

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 2.3.2.4 Bata Ringan (*Hebel* atau *Celcon*)

Bata ringan atau lebih sering disebut bata *hebel* atau *celcon* memiliki karakteristik yang ringan, halus, dan rata. Tingkat kerataan bata *hebel* ini sangat baik sehingga dinding dapat langsung diaci atau dicat tanpa perlu diples terdahulu. Bahan untuk acian pada jenis bata ini biasanya berupa semen instan atau semen khusus. Semen tersebut berbahan dasar pasir silica, semen, dihidrat dan zat aditif. Penggunaan semen tersebut hanya dicampur dengan air tanpa perlakuan lainnya. Dapat juga digunakan bahan seperti pada pemasangan batako. Bata *hebel* ini memiliki ukutan 60 cm x 20 cm dengan ketebalan 8 – 10 cm.

Kelebihan bata ringan adalah sebagai berikut (Susanta, 2008).

1. Dinding kedap air sehingga sangat kecil kemungkinan terjadinya rembesan air.
2. Pemasangannya lebih cepat.
3. Penggunaan rangka beton lebih luas, antara 9 – 12 m<sup>2</sup>.
4. Karakteristiknya ringan, tahan api, dan mempunyai kekedapan suara yang baik.

Sedangkan kekurangannya adalah sebagai berikut.

1. Harganya relatif mahal dibanding jenis bata lainnya.
2. Tidak semua tukang dapat melakukan pemasangan bata ini dengan baik.
3. Keberadaannya hanya toko material besar karena penjualannya dalam jumlah per m<sup>3</sup>.



Gambar 2.11 Bata *Hebel* / *Celcon*  
(Sumber: Susanta, 2008)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 2.3.2.5 Papan Fiber Semen (*Glassfibre Reinforces Cement / GRC*)

Papan fiber ini terbuat dari serat *fiberglass* yang dicampur dengan semen dan pasir. Bahan tersebut sepejal mirip beton. Biasanya kandungan fibernya 5%. Dalam pembuatan, dibutuhkan waktu hingga kering selama 7 hari. Papan fiber ini ringan, praktis, serta mudah diangkat, dipotong, dibor, dilem, dicat, dan dipola. Kegunaan papan fiber adalah (Susanta, 2008):

1. Untuk penggunaan eksterior seperti dinding, *cladding*, *lisplank*, *cover colom*, penahan sinar matahari, pagar, tutup konstruksi baja, talang, atap, dan lain-lain.
2. Untuk penggunaan interior seperti bahan lantai, partisi cubical toilet, panel pintu, penyekat partisi, peredam suara, plafon, dan lain-lain. Untuk penggunaan di dalam terbuka seperti bangku taman, pot bunga, areal kolam renang, saluran irigasi, kotak sampah, tempat makan ternah, pelindung kabel bawah tanah, dan lain-lain.

Penggunaan papan GRC mempunyai beberapa kelebihan antara lain (Susanta, 2006):

1. Pemasangan lebih cepat
2. Tahan api
3. Tahan rayap
4. Tahan jamur
5. Tahan kelembapan
6. Kedap suara

Sedangkan kekurangannya antara lain:

1. Kurang kokoh
2. Mudah rusak jika terkena benturan

### 2.3.2.6 Bata Tempel

Satu lagi jenis bata yang dipasarkan adalah bata tempel. Bata ini berbentuk pipih seperti lempengan keramik. Bata ini dibuat di pabrik sehingga ukuran, tekstur maupun warnanya homogen. Pemasangannya sangat mudah, hanya



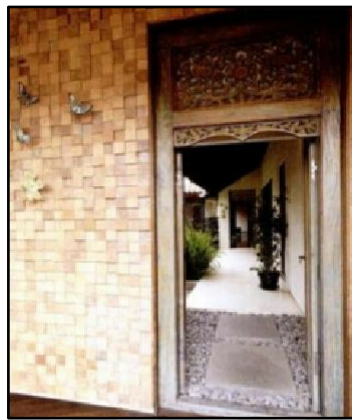
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ditempel dengan bahan perekat seperti semen keatas permukaan dinding (Akmal, 2010).



Gambar 2.12 Bata Tempel  
(Sumber: Akmal, 2010)

#### 2.4 Uji Kuat Tekan Batako

Kuat tekan (*Compressive strength*) adalah suatu bahan yang merupakan perbandingan besarnya beban maksimum yang dapat ditahan dengan luas penampang bahan yang mengalami gaya tersebut (Mariq R. 2009, dikutip oleh Mufika, 2018). Kuat tekan batako mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, semakin tinggi pula mutu batako yang dihasilkan.

Untuk cara pengujian kuat tekan pada batako dilakukan dengan metode pengujian kuat tekan untuk batako berdasarkan SNI-03-0348-1989-7. Lalu dari hasil yang sudah didapatkan dibuat grafik hubungan antara umur dan kuat tekan rata-ratanya. Pada tegangan biasanya akan disimbolkan  $f$ , dengan menganggap bahwa tegangan terdistribusi dengan merata dalam satuan penampang dan disebutkan pengertian dari tegangan adalah gaya persatuan luas, maka rumus dari tegangan dapat digambarkan sebagai berikut (Hermanto, 2014):

$$f_c = \frac{P_{maks}}{A} \quad (2.1)$$

Dimana:

$f_c$  = Kuat tekan / tegangan (MPa)

$P$  = Beban maksimum (kg)

$A$  = Luas penampang bahan (cm<sup>2</sup>)

## 2.5 Uji Daya Serap Air

Daya serap air adalah kemampuan bahan dalam menyerap air (daya hisap). Daya serap air yang tinggi akan berpengaruh pada pemasangan batako dan adukan karena air pada adukan akan diserap oleh batako sehingga pengeras adukan tidak berfungsi dan dapat mengakibatkan kuat adukan menjadi lemah. Daya serap yang tinggi disebabkan oleh besarnya kadar pori pada batako (batako tidak padat) (Handayani, 2010, dikutip oleh Ardi, 2016).

Besar kecilnya penyerapan air oleh batako sangat dipengaruhi oleh pori-pori atau rongga yang terdapat pada batako tersebut. Semakin banyak pori-pori yang terkandung dalam batako maka akan semakin besar pula penyerapan air sehingga ketahanannya akan berkurang. Rongga (pori-pori) yang terdapat pada batako terjadi karena kurang tepatnya kualitas dan komposisi material penyusunnya. Pengaruh rasio yang terlalu besar dapat menyebabkan rongga karena terdapat air yang tidak bereaksi dan kemudian menguap dan meninggalkan rongga (Sipayung.M., 1995). Persentase penyerapan air menggunakan persamaan (Hermanto, 2014).

$$\text{Penyerapan Air (\%)} = \frac{mb - mk}{mk} \times 100\% \quad (2.2)$$

Keterangan:

Mb = Massa basah dari sampel (gr)

Mk = Massa kering dari sampel (gr)

Batako yang berkualitas tinggi akan memiliki daya serap yang rendah terhadap air dan kelembaban, sebaliknya bata yang berkualitas rendah akan memiliki daya serap yang tinggi terhadap air dan kelembaban. Umumnya bata dianggap baik bila memiliki daya serap air kurang dari 20% (Pramono, 2014).

## 2.6 Tekno Ekonomi

Kata teknologi berasal dari dua kata yaitu *techno* yang berarti seni, dan *logia* (logos) yang berarti studi tentang sesuatu atau ilmu, teori. Teknologi didefinisikan sebagai suatu benda yang berguna bagi manusia, seperti mesin, tetapi dapat juga mencakup hal yang lebih luas, termasuk sistem, metode organisasi, dan teknik. Jadi dapat disimpulkan teknologi merupakan suatu aplikasi ilmu

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

*engineering* yang berguna untuk mengembangkan mesin dan prosedur agar memperluas dan memperbaiki efisiensi manusia pada berbagai aspek. Ekonomi merupakan suatu ilmu sosial yang mempelajari aktivitas manusia yang berhubungan dengan produksi, distribusi, dan konsumsi terhadap barang dan jasa (Jack F, 2000 dikutip oleh Gustami, 2017).

Tekno ekonomi merupakan suatu seni atau teknik yang mengambil suatu keputusan yang dibatasi oleh ragam permasalahan, sehingga menghasilkan pilihan yang terbaik dari berbagai alternatif pilihan. Keputusan yang diambil berdasarkan suatu proses analisis, teknik, dan perhitungan ekonomi. Analisis tekno ekonomi melibatkan pembuatan keputusan terhadap berbagai alternatif penggunaan sumber daya yang terbatas (manusia, material, uang, mesin, kesempatan dan lainnya). Hasil analisis akan dipilih berdasarkan alternatif paling ekonomis. Jika hanya ada satu alternatif rancangan teknis memenuhi persyaratan, maka tekno ekonomi dapat digunakan untuk menentukan apakah alternatif tersebut layak secara ekonomis atau tidak (Vannieuwenborg et al., 2015 dikutip oleh Ariyanti, 2017).

Hasil keputusan yang diambil biasanya berdampak jauh ke masa yang akan datang, yang konsekuensinya tidak bisa diketahui secara pasti. Karena penerapan kegiatan memerlukan investasi yang relatif besar dan berdampak jangka panjang terhadap aktivitas berikutnya, maka penerapan aktivitas tersebut menuntut adanya keputusan-keputusan strategis yang memerlukan pertimbangan teknik maupun ekonomis yang baik dan rasional. Oleh karena itu, tekno ekonomi sering dianggap sebagai sarana pendukung keputusan (Vannieuwenborg et al., 2015 dikutip oleh Ariyanti, 2017).

### 2.61 Biaya

Biaya merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam untuk mencapai sebuah tujuan. Secara umum, biaya didefinisikan sebagai pengorbanan sumber ekonomi dalam satuan moneter untuk tujuan tertentu yang tidak dapat lagi dihindari, baik yang telah terjadi maupun yang akan terjadi (Maulana, 2016).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menurut AICPA pengertian biaya adalah pengurangan pada aktiva netto sebagai akibat digunakannya jasa-jasa ekonomi untuk menciptakan penghasilan. Biaya adalah pengorbanan sumber daya atau nilai ekuivalen kas yang dikorbankan untuk mendapatkan barang atau jasa yang diharapkan memberi manfaat saat sekarang atau di masa yang akan datang (Kholmi dan Yuningsih, dikutip oleh Maulana, 2016)

Sedangkan menurut Carter dan Usry, biaya didefinisikan sebagai nilai tukar, pengeluaran, pengorbanan untuk memperoleh manfaat. Dalam akuntansi keuangan, pengeluaran atau pengorbanan pada saat akuisisi diawali oleh penyusutan saat ini atau dimasa yang akan datang dalam bentuk kas atau aktiva lain (Maulana, 2016)

Biaya dapat digolongkan ke dalam lima golongan, antara lain (Mulyadi (2009), dikutip oleh Maulana, 2016):

1. Penggolongan biaya menurut objek pengeluaran

Dalam cara ini, nama obyek pengeluaran merupakan dasar penggolongan biaya. Misalnya nama obyek pengeluaran adalah bahan bakar, maka semua pengeluaran yang berhubungan dengan bahan bakar disebut biaya bahan bakar

2. Penggolongan biaya menurut fungsi pokok dalam perusahaan.

Dalam perusahaan manufaktur ada tiga fungsi pokok, yaitu fungsi produksi, fungsi pemasaran, dan fungsi administrasi dan umum. Oleh karena itu dalam perusahaan manufaktur, biaya dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok:

- a. Biaya produksi merupakan biaya-biaya yang terjadi untuk mengolah bahan baku menjadi produk jadi yang siap untuk dijual. Menurut obyek pengeluarannya, biaya produksi dapat dibagi menjadi: biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya *overhead* pabrik.
- b. Biaya pemasaran merupakan biaya-biaya yang terjadi untuk melaksanakan kegiatan pemasaran produk.
- c. Biaya administrasi dan umum merupakan biaya-biaya yang terjadi untuk mengkoordinasi kegiatan produksi dan pemasaran produk.

3. Penggolongan biaya menurut hubungan biaya dengan sesuatu yang dibiayai.

Dalam hubungannya dengan sesuatu yang dibiayai, biaya dapat dikelompokkan menjadi dua golongan:

- a. Biaya langsung (*direct cost*), yaitu biaya yang terjadi, yang penyebab satu-satunya adalah karena adanya sesuatu yang dibiayai.
  - b. Biaya tidak langsung (*indirect cost*), yaitu biaya yang terjadinya tidak hanya disebabkan oleh sesuatu yang dibiayai.
4. Penggolongan biaya menurut perilakunya dalam hubungannya dengan perubahan volume kegiatan.

Menurut cara penggolongan ini, biaya dapat digolongkan menjadi empat, diantaranya:

- a. Biaya variabel, adalah biaya yang jumlah totalnya berubah sebanding dengan perubahan volume kegiatan.
  - b. Biaya semi variabel, adalah biaya yang berubah tidak sebanding dengan perubahan volume kegiatan. Dalam biaya semi variabel mengandung unsur biaya tetap dan unsur biaya variabel.
  - c. Biaya semifixed, adalah biaya yang tetap untuk tingkat volume kegiatan tertentu dan berubah dengan jumlah yang konstan pada volume produksi tertentu.
  - d. Biaya tetap, adalah biaya yang tetap jumlah totalnya dalam kisar volume kegiatan tertentu. Contohnya: biaya gaji direktur produksi.
5. Penggolongan biaya menurut jangka waktu manfaatnya.

Menurut jangka waktu manfaatnya, biaya dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

- a. Pengeluaran modal (*capital expenditure*), adalah biaya yang mempunyai manfaat lebih dari satu periode akuntansi. Contohnya: pengeluaran untuk pembelian aktiva tetap, untuk reparasi besar terhadap aktiva, biaya depresiasi, biaya amortisasi.
- b. Pengeluaran pendapatan, adalah biaya yang hanya mempunyai manfaat dalam periode akuntansi terjadinya pengeluaran tersebut. Contohnya: biaya iklan, biaya tenaga kerja.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2.6.2 Harga Pokok Produksi

Penyusunan harga pokok merupakan suatu hal yang sangat penting, oleh sebab itu harga pokok tersebut hendaknya disusun secara tepat dan rasional. Menurut prinsip akuntansi Indonesia, harga pokok berarti jumlah pengeluaran dan beban yang diperkenankan, langsung atau tidak langsung untuk menghasilkan barang atau jasa di dalam kondisi dan tempat di mana barang tersebut dapat digunakan atau dijual. Harga pokok produksi adalah jumlah dari biaya yang melekat pada produksi yang dihasilkan yaitu meliputi biaya-biaya yang dikeluarkan mulai pada saat penadaan bahan baku tersebut sampai dengan proses akhir produk, yang siap untuk digunakan atau dijual.

Tujuan penentuan harga pokok produksi yaitu untuk menentukan secara tepat jumlah biaya perunit produk jadi, sehingga dapat diketahui laba atau rugi suatu perusahaan per periode. Manfaat dari penentuan harga pokok produksi secara garis besar adalah sebagai berikut (Mulyadi, 2007, dikutip oleh Ilham, 2013):

### 1. Menentukan Harga Jual Produk

Perusahaan dapat menentukan harga jual produk dengan mengetahui harga pokok produksinya. Serta mempertimbangkan faktor-faktor lain yang berperan dalam penentuan harga jual produk, seperti keadaan pasar dan campur tangan pemerintah. Adapun rumus menentukan harga jual adalah sebagai berikut:

$$\text{Harga Jual} = \frac{\text{Total Biaya} + \text{Laba yang diharapkan}}{\text{Total Produksi}} \quad (2.3)$$

Persentase keuntungan atau laba yang diharapkan dalam menetapkan keuntungan yang tidak terlalu tinggi atau terlalu rendah, karena dengan persentase keuntungan yang terlalu tinggi akan menyebabkan kerugian bagi perusahaan pada jangka panjang dan bisa membuat konsumen beralih pada perusahaan lain yang sejenis. Pengambilan persentase keuntungan dipengaruhi beberapa faktor yaitu persaingan bisnis, harga pasaran, produk atau jasa yang dijual dan respon dari pembeli. Wawancara yang dilakukan dengan Bapak Dosen Ismu Kusumanto (2019), menyebutkan bahwa besarnya



keuntungan persentase yang diambil, sesuai dengan bisnis yang kita jalankan, untuk bisnis umum berkisaran 10-20%, bisnis produk khusus seperti makanan yang cepat basi dan barang istimewa berkisaran 30-50%, serta bisnis pembuatan sistem dan program berkisaran 60% atau bahkan lebih tergantung situasi.

2. Memantau Realisasi Biaya Produksi

Akuntansi biaya dapat digunakan untuk mengumpulkan informasi biaya produksi yang dikeluarkan dalam jangka waktu tertentu untuk memantau proses produksi selama dalam pelaksanaan produksi sesuai dengan anggaran yang diperhitungkan sebelumnya.

3. Menghitung Laba Rugi

Informasi laba rugi bruto periodik dibutuhkan untuk mengetahui kontribusi produk dalam menutup biaya non produksi dan menghasilkan laba rugi. Manajemen membutuhkan informasi biaya produksi yang telah dikeluarkan untuk memproduksi produk dalam periode tertentu, agar dapat mengetahui apakah kegiatan produksi dan pemasaran dalam periode mampu menghasilkan laba bruto atau mengakibatkan rugi bruto.

4. Menentukan Harga Pokok Persediaan Produk Jadi dan Produk dalam Proses yang disajikan dalam Neraca

Biaya produksi yang melekat pada produk jadi yang belum laku dijual pada tanggal neraca disajikan dalam neraca sebagai harga pokok persediaan produk dalam proses. Didalam neraca, manajemen harus menyajikan harga pokok persediaan produk jadi dan harga pokok produksi yang pada tanggal neraca masih dalam proses untuk tujuan tersebut, manajemen perlu menyelenggarakan catatan biaya produksi tiap periode.

Adapun rumus menentukan nilai Harga Pokok Produksi adalah sebagai berikut (Toar, 2017):

berikut (Toar, 2017):

$$HPP = \frac{\text{Total Biaya Produksi}}{\text{Total Produksi}} \quad (2.4)$$

Dalam menentukan harga pokok produksi, terdapat 2 metode yang digunakan sebagai penentuan harga pokok produksi yaitu (Mulyadi, 2012):

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Metode *Full Costing*

*Full Costing* adalah metode penentuan harga pokok produk yang memasukkan seluruh komponen biaya produksi sebagai unsur harga pokok. Harga pokok produksi menurut metode *full costing* terdiri dari unsur biaya produksi:

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| Biaya Bahan Baku                      | xxx   |
| Biaya Tenaga kerja Langsung           | xxx   |
| Biaya <i>Overhead</i> Pabrik Variabel | xxx   |
| Biaya <i>Overhead</i> Pabrik Tetap    | xxx + |
| Harga Pokok Produksi                  |       |

Perhitungan harga pokok produksi dengan pendekatan *full costing* terdiri dari unsur harga pokok produksi ditambah dengan biaya non produksi. Dalam metode ini, biaya-biaya produksi dikumpulkan untuk periode tertentu dan harga pokok produksi persatuan produk yang dihasilkan dalam periode tersebut, dengan cara membagi total biaya produksi dengan jumlah satuan pokok yang dihasilkan.

2. Metode *Variable Costing*

*Variable costing* adalah metode penentuan harga pokok yang hanya memasukkan biaya-biaya produksi variabel saja ke dalam harga pokok produk. Harga pokok produksi menurut metode *variable costing* terdiri dari unsur biaya produksi:

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| Biaya Bahan Baku                      | xxx   |
| Biaya Tenaga kerja Variable           | xxx   |
| Biaya <i>Overhead</i> Pabrik Variabel | xxx + |
| Harga Pokok Produksi                  |       |

Disebut *Variable Costing* karena biaya yang dibebankan kepada produk hanya biaya yang berhubungan langsung dengan produk saja. Dengan pengertian tersebut, maka yang disebut harga pokok produksi adalah penjumlahan dari biaya bahan variabel, biaya upah variabel dan biaya *overhead variable*. Biaya *overhead variable* pada metode *variable costing* seperti penggunaan air dan listrik.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 2.6.3 Break Event Point

Analisis titik impas atau *break even point* (BEP) adalah cara yang dapat dilakukan untuk mencari kuantitas minimal yang harus terjual dimana perusahaan tidak mengalami kerugian atau tingkat penjualan minimal yang menghasilkan sama dengan nol. Selain itu, analisis ini juga bermanfaat untuk menentukan kuantitas penjualan untuk mendapatkan laba yang diinginkan, mengetahui dampak perubahan harga jual dan biaya terhadap laba dan mengetahui penurunan volume penjualan yang dapat ditolerir agar tidak mengalami kerugian (Hidayat, 2013).

Sebelum menghitung titik impas, perlu dilakukan pembagian biaya sesuai dengan sifat-sifatnya yaitu biaya tetap, biaya variable dan biaya semi variable. Biaya tetap (*fixed cost*) adalah biaya yang tidak berhubungan dengan tingkat penjualan atau jumlahnya sama berapapun jumlah yang diproduksi atau dijual. Biaya ini sangat berhubungan dengan waktu dimana pembayaran yang dilakukan didasarkan pada periode akuntansi tertentu dalam jumlah yang sama. Perubahan biaya tetap biasanya terjadi setelah mencapai jumlah *output* tertentu. Contohnya, biaya sewa gedung, biaya beban bunga, biaya penyusutan, dan sebagainya (Hidayat, 2013).

Biaya variable (*variable cost*) adalah biaya yang jumlahnya dipengaruhi langsung oleh tingkat produksi atau penjualan, misalnya biaya bahan baku, biaya bahan bakar, biaya tenaga kerja langsung dan sebagainya. Sedangkan biaya semi variabel (*semifixed cost*) adalah biaya yang memiliki ciri-ciri gabungan antara biaya tetap dengan biaya variable. Artinya, suatu item biaya dalam jumlah tertentu menjadi biaya tetap sedangkan selebihnya adalah biaya variable, misalnya komisi untuk salesman yang bias menjual produk melebihi target (Hidayat, 2013).

Namun, karena dalam perhitungan titik impas hanya ada dua kategori biaya, yaitu biaya tetap dan biaya variable, maka pengeluaran yang termasuk dalam biaya semi variable harus dialokasikan ke dalam biaya tetap atau biaya variabel. Dengan begitu, dapat dengan jelas diketahui bahwa titik impas atau *break event point* bisa diartikan sebagai tingkat penjualan yang dapat menutup seluruh biaya tetap dan biaya variabel.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adapun rumus untuk menentukan nilai *Break Event Point* (BEP) adalah sebagai berikut (Hidayat, 2013):

$$BEP \text{ (unit)} = \frac{\text{Biaya Tetap (F)}}{\text{Harga per Unit (P)-Variabel per Unit (V)}} \quad (2.5)$$

$$BEP \text{ (Rp)} = \frac{\text{Biaya Tetap (F)}}{1 - \frac{\text{Biaya Variabel per Unit (V)}}{\text{Harga Jual per Unit (P)}}} \quad (2.6)$$

## 2.7 Desain Eksperimen

Desain eksperimen (perancangan percobaan) merupakan rangkaian kegiatan berupa pemikiran dan indakan yang dipersiapkan secara kritis dan seksama mengenai berbagai aspek yang dipertimbangkan dan sedapat mungkin diupayakan kelak dalam penyelenggaraan suatu percobaan dalam rangka menemukan suatu percobaan baru (Musa dan Nasoetion 1989, dikutip oleh Suwanda, 2011), sedangkan Sujana (1995) mengemukakan bahwa desain eksperimen merupakan langkah-langkah lengkap yang perlu diambil jauh sebelum eksperimen dilakukan agar data yang semestinya diperlukan diperoleh sehingga akan membawa kepada analisis obyektif dan kesimpulan yang berlaku untuk persoalan yang sedang dibahas (Suwanda, 2011).

Desain eksperimen juga dapat didefinisikan sebagai suatu pengujian atau serangkaian pengujian yang bertujuan untuk melakukan perubahan terhadap variabel-variabel input dari proses atau sistem sehingga dapat meneliti dan mengidentifikasi sebab perubahan dari *output*. Desain eksperimen digunakan sebagai metode dalam membuat suatu desain dalam bidang teknik (*Engineering Design*) untuk suatu produk baru atau memperbaiki yang sudah ada. Beberapa aplikasi dan metode desain eksperimen dalam hal *engineering design* yaitu mengevaluasi serta membandingkan konfigurasi dasar *design* dan mengevaluasi alternatif-alternatif produk (Sudjana, 1994 dikutip oleh Siska, 2012).

Adapun beberapa prinsip dalam metode desain eksperimen yaitu (Siska, 2012):

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Replikasi, yaitu pengulangan tiap kombinasi faktor secara independen.
2. *Blocking*, yaitu sebuah teknik rancangan yang digunakan untuk meningkatkan ketepatan perbandingan antar yang diteliti. Ini juga digunakan untuk mengurangi atau mengeliminasi variabilitas yang ditransmisi dari *nuisance factors* (faktor yang mungkin berpengaruh pada respon tapi biasanya tidak memiliki kepentingan langsung).
3. *Randomization*, yaitu sebuah teknik dimana alokasi eksperimental dan urutan percobaan dilakukan melalui penentuan secara acak (*randomly determined*).

### 2.7.1 Langkah-langkah Mendesain Sesuatu

Tindakan berikut merupakan tahapan yang harus diperhatikan dalam implementasi suatu eksperimen (Suwanda, 2011).

1. Mengetahui dan menyatakan masalah  
Terdapat beberapa tujuan dalam bereksperimen yaitu:
  - a. Konfirmasi, apakah kinerja sistem sekarang sama dengan keadaan sebelumnya.
  - b. Penemuan (*discovery*), apa yang terjadi jika kita mengeksplor bahan baku, variabel-variabel, kondisi baru, dll.
  - c. Stabilitas, dalam kondisi kerja yang bagaimana variabel respon yang menjadi perhatian mengalami penurunan dengan serius.
2. Memilih faktor-faktor, taraf-tarafnya, dan rentangnya. Faktor dibedakan ke dalam faktor desain potensial dan faktor gangguan.
3. Menentukan variabel respon.
4. Memilih desain eksperimen. Pemilihan desain meliputi penentuan ukuran sampel (banyaknya ulangan), pemilihan urutan pengerjaan yang sesuai dalam eksperimen, dan menentukan apakah perlu tidaknya pemblokkan atau pembatasan pengacakan.
5. Menyelenggarakan eksperimen. Dalam penyelenggaraan (persiapan, pelaksanaan, pengontrolan, dan pencatatan atau pengukuran terhadap hasil eksperimen) harus benar-benar dilakukan dengan serius, penuh

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ketekunan dan kesabaran agar hasil eksperimen menghasilkan data yang diharapkan.

6. Analisis data statistik. Metode-metode statistik akan digunakan untuk menganalisis data sehingga hasil-hasil dan kesimpulan menjadi objektif.
7. Menyimpulkan dan merekomendasikan. Setelah data dianalisis, diperlukan penggambaran kesimpulan praktis tentang hasil dan merekomendasikan suatu tindakan berikutnya.

### 2.8 Rancangan Acak Lengkap

Rancangan acak lengkap merupakan suatu eksperimen di mana kita hanya mempunyai sebuah faktor yang nilainya berubah-ubah. Faktor yang diperhatikan dapat memiliki sejumlah taraf dengan nilai yang bisa kuantitatif, kualitatif, bersifat tetap ataupun acak. Pengacakan mengenai eksperimen tidak ada pembatasan, dan dalam hal demikian kita peroleh desain yang diacak secara lengkap atau sempurna yang biasa kita sebut dengan desain rancangan acak lengkap (RAL).

Jadi rancangan acak lengkap adalah desain di mana perlakuan dikenakan sepenuhnya secara acak kepada unit-unit eksperimen, atau sebaliknya. Dengan demikian tidak terdapat batasan terhadap pengacakan seperti misalnya dengan adanya pemblokkan dan pengalokasian perlakuan terhadap unit-unit eksperimen. Karena bentuknya sederhana, maka desain ini banyak digunakan. Akan tetapi satu hal harus diingat, bahwa desain ini hanya dapat digunakan apabila persoalan yang dibahas mempunyai unit-unit eksperimen yang bersifat homogen. Jika hal ini terjadi, maka pemblokkan harus diadakan agar efisien desain menjadi meningkat (Siska, 2012).

Rancangan ini merupakan rancangan eksperimen yang paling sederhana, dan tepat digunakan pada keadaan (Solimun, 2018):

1. Bahan atau media atau objek penelitian serta lingkungan lainnya yang terlibat di dalam penelitian dalam keadaan homogen.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Pelaksanaan percobaan (pengamatan) dapat diselesaikan dalam waktu yang bersamaan, jika tidak bisa disyaratkan respons dari perlakuan tidak terpengaruh oleh dimensi waktu.
3. Dilakukan dalam ruangan atau lokasi yang sama atau respons dari perlakuan disyaratkan tidak terpengaruh oleh dimensi ruang atau lokasi.

Model linear yang digunakan dalam RAL adalah sebagai berikut

(Sastrosupadi, 2000):

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}; \quad i = 1, 2, \dots, t \quad j = 1, 2, \dots, r \quad (2.7)$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = nilai tengah umum

$T_i$  = pengaruh perlakuan ke-i

$\epsilon_{ij}$  = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Asumsi yang digunakan agar dapat dilakukan pengujian secara statistika

adalah:

- a.  $\mu$  dan  $T_i$  bernilai tetap.
- b.  $\mu$ ,  $T_i$  dan  $\epsilon_{ij}$  saling aditif.
- c.  $\epsilon_{ij} \approx N(0, \sigma^2)$  artinya  $\epsilon_{ij}$  menyebar secara normal dengan nilai tengah = 0 dan ragam sebesar  $\sigma^2$ .
- d.  $\epsilon_{ij}$  bebas satu sama lain.

Langkah-langkah untuk melakukan perhitungan rancangan acak lengkap sebagai berikut (Harsojuwono, 2011):

1. Hipotesis

Sebelum melakukan proses analisa data hasil pengamatan terlebih dahulu perlu dirumuskan hipotesis agar jelas maksud dan tujuan percobaan yang dilakukan. Hipotesis yang dikemukakan dalam rancangan acak lengkap sebagai berikut.

$H_0$  :  $\tau_{.1} = \tau_{.2} = \dots = \tau_{.6} = 0$  (semua perlakuan tidak berpengaruh terhadap respon yang diamati)

$H_1$  : paling sedikit ada satu i dimana  $\tau_{.i} \neq 0$ .

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$H_0$  :  $\mu_{.1} = \mu_{.2} = \dots = \mu_{.6} = \mu$  (semua perlakuan memberikan respon yang sama).

$H_1$  : paling sedikit ada sepasang perlakuan ( $i, i'$ ) dimana  $\mu_i \neq \mu_{i'}$ .

2. Analisis data

Data yang didapatkan dari hasil percobaan tentunya akan dianalisa untuk diketahui hasilnya. Jika perlakuan dari  $S_0$  hingga  $S_t$  dan ulangan dari  $U_1$  hingga  $U_r$  maka tabulasi datanya seperti ditunjukkan pada Tabel 2.5 berikut ini.

Tabel 2.5 Tabulasi Perlakuan dan Ulangan untuk Model Rancangan Acak Lengkap.

| Perlakuan      | Ulangan  |          |     |          | Jumlah   | Rata-rata       |
|----------------|----------|----------|-----|----------|----------|-----------------|
|                | 1        | 2        | ... | r        |          |                 |
| $S_0$          | $Y_{10}$ | $Y_{20}$ | ... | $Y_{r0}$ | $T_{S0}$ | $\bar{T}_{.S0}$ |
| $S_1$          | $Y_{11}$ | $Y_{21}$ | ... | $Y_{r1}$ | $T_{S1}$ | $\bar{T}_{.S1}$ |
| $S_2$          | $Y_{12}$ | $Y_{22}$ | ... | $Y_{r2}$ | $T_{S2}$ | $\bar{T}_{.S2}$ |
| ...            | ...      | ...      | ... | ...      | ...      | ...             |
| $S_t$          | $Y_{1t}$ | $Y_{2t}$ | ... | $Y_{rt}$ | $T_{St}$ | $\bar{T}_{.St}$ |
| Jumlah         | $T_{y1}$ | $T_{y2}$ | ... | $T_{yr}$ | $T_{ij}$ |                 |
| Rata-rata umum |          |          |     |          |          | $\bar{Y}_{ij}$  |

Sumber: Harsujuwono (2011)

Untuk menganalisa data dari suatu rancangan acak lengkap akan dilakukan sidak ragam berdasar tabulasi data pada Tabel 2.5 dengan langkah-langkah sebagai berikut (Harsojuwono, 2011).

a. Menghitung Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{(T_{ij})^2}{(r \times t)} \quad (2.8)$$

Keterangan:

$T_{ij}$  = jumlah total data

r = jumlah pengulangan

t = jumlah perlakuan

b. Menghitung Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned} JKT &= T(T_{ij}^2) - FK \\ &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK \end{aligned} \quad (2.9)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan:

$Y_{ij}$  = data untuk setiap perlakuan pada setiap ulangan.

Menghitung Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$JKP = \frac{(T_s)^2}{r} = FK \quad (2.10)$$

Menghitung Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$JKG = JKT - JKP \quad (2.11)$$

Menghitung Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} \quad (2.12)$$

Menghitung Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$KTG = \frac{JKG}{t(r-1)} \quad (2.13)$$

g. Menyimpulkan Hasil Analisa

Setelah dilakukan perhitungan di atas, akan didapatkan tabel ANOVA secara lengkap seperti pada Tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.6 Tabel ANOVA Model Rancangan Acak Lengkap

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | $F_{hitung}$ | $F_{\alpha}$              |
|------------------|---------------|----------------|----------------|--------------|---------------------------|
| Perlakuan        | t-1           | JKP            | KTP            | KTP/KTG      | $F_{\alpha}(t-1, t(r-1))$ |
| Galat            | t(r-1)        | JKG            | KTG            |              |                           |
| Total            | tr-1          | JKT            |                |              |                           |

Sumber: Harsojuwono, 2011

Setelah diperoleh nilai  $F_{hitung}$  maka selanjutnya nilai tersebut akan dibandingkan dengan nilai  $F_{\alpha}$  pada tabel titik kritis sebaran F pada level nyata tertentu. Langkah menentukan nilai  $F_{\alpha}(v_1, v_2)$  pada tabel dapat dilakukan dengan mencari table F dengan  $\alpha$  yang telah ditentukan sebelumnya, biasanya nilai  $\alpha = 0,05$  atau  $\alpha = 0,01$ . Nilai F yang dimaksud dapat ditemukan dengan menelusuri tabel sebaran nilai F dengan  $v_1 =$  derajat bebas perlakuan dan  $v_2 =$  derajat bebas galat.

Jika didapatkan nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima pada level nyata  $\alpha$ , artinya perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap respon yang diamati. Begitu pula sebaliknya, jika nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak pada



level nyata  $\alpha$ , artinya perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap respon yang diamati.

#### 4. Keofisien keragaman

Koefisien keragaman (KK) adalah koefisien yang menunjukkan derajat ketepatan (*accuracy/precision*) serta keandalan kesimpulan suatu percobaan. Koefisien ini juga dinyatakan sebagai persen rata-rata dari rata-rata umum percobaan (Harjosuwono, 2011). Nilai koefisien keragaman dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{y}_{ij}} \times 100\% \quad (2.14)$$

Keterangan:

$$\begin{aligned} \bar{y}_{ij}(\text{rata-rata umum}) &= \frac{T_{ij}}{(rt)} \\ &= \frac{\sum Y_{ij}}{(rt)} \end{aligned}$$

Nilai koefisien keragaman yang semakin kecil berarti bahwa derajat ketepatan dan keandalan akan semakin tinggi sehingga validitas kesimpulan yang dihasilkan juga semakin baik.

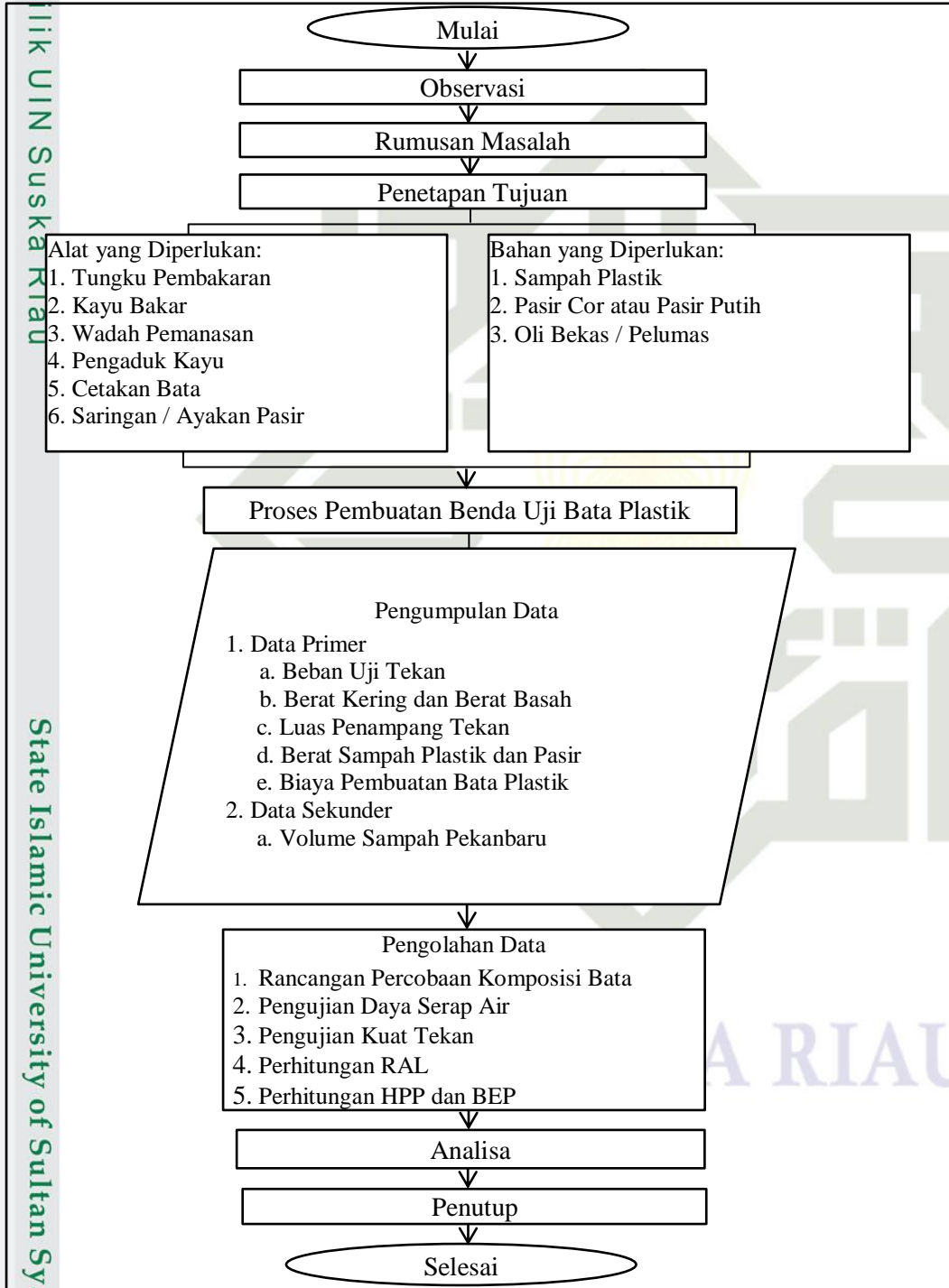
#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan penjelasan tentang langkah-langkah yang akan di lewati dalam melakukan penelitian, seperti pada *Flow Chart* berikut ini.



Gambar 3.1 *Flow Chart* Penelitian

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.1 Observasi

Observasi merupakan tahap awal sebelum melakukan penelitian. Adapun ketepatan pada saat observasi adalah melakukan pengamatan pada objek atau tempat penelitian dengan mengamati permasalahan yang ada.

### 3.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah ini bertujuan untuk memperjelas masalah yang akan diteliti. Rumusan masalah merupakan suatu pertanyaan yang akan didapatkan solusi melalui pengumpulan dan pengolahan data. Setelah penentuan perumusan masalah, maka langkah selanjutnya adalah penetapan tujuan.

### 3.3 Penetapan Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengolahan sampah plastik menjadi bahan baku pembuatan bata, mengetahui kuat tekan bata, mengetahui nilai BEP (*Break Event Point*) dan HPP (Harga Pokok Produksi) dari produksi bata plastik.

### 3.4 Alat dan Bahan yang Diperlukan

Segala bentuk alat dan bahan baku yang diperlukan untuk membuat bata plastik adalah sebagai berikut:

1. Alat yang diperlukan
  - a. Tungku Pembakaran
  - b. Kayu Bakar
  - c. Wadah Pemanasan
  - d. Pengaduk Kayu
  - e. Cetakan Bata
  - f. Saringan / Ayakan Pasir
- g. Bahan baku yang diperlukan

Pada proses pembuatan bata ini, bahan baku yang diperlukan adalah:

- a. Sampah plastik
- b. Pasir cor atau pasir putih
- c. Oli bekas / pelumas



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.5 Proses Pembuatan Bata Plastik

Proses pembuatan bata plastik melalui beberapa tahap sebagai berikut.

1. Siapkan sampah plastik yang telah dikumpulkan.
2. Masukkan sampah plastik sedikit demi sedikit ke dalam wadah pemanasan. Tunggu 10 menit hingga menjadi pasta.
3. Sembari menunggu, ayak pasir untuk mendapatkan pasir yang lebih halus, menggunakan ayakan mesh 20, hal ini agar kualitas bata yang dihasilkan memiliki kekuatan yang baik.
4. Setelah sampah plastik menjadi pasta, campurkan pasir yang telah di ayak kedalam pasta plastik. Aduk hingga merata dan tidak ada gumpalan.
5. Olesi cetakan bata dengan pelumas secara merata, hal ini dilakukan agar pasta plastik yang telah dicampurkan pasir mudah dilepaskan dari cetakan.
6. Masukkan pasta plastik yang telah dicampurkan pasir kedalam cetakan, kemudian tutup cetakan dengan kuat.
7. Tunggu 30 menit, kemudian lepaskan bata dari cetakan.

### 3.6 Pengumpulan Data

Untuk menghasilkan penelitian yang ilmiah dan bisa dipertanggungjawabkan, data merupakan hal yang sangat signifikan dan krusial. Oleh sebab itu, data yang dikumpulkan haruslah benar-benar riil dan bukan rekayasa. Pengumpulan data ini salah satu hal yang akan mempengaruhi hasil penelitian secara keseluruhan. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini mengenai proses pengelolaan sampah plastik menjadi bata yang meliputi:

#### 1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan, wawancara dan diskusi serta instrumen pengukuran yang dirancang sesuai dengan tujuan penelitian. Data primer yang dikumpulkan pada penelitian ini yaitu:

- a. Beban Uji Tekan
- b. Berat Kering dan Berat Basah
- c. Luas Penampang Tekan
- d. Berat Sampah Plastik dan Pasir
- e. Biaya Pembuatan Bata Plastik

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Data Sekunder

Data sekunder ini merupakan data yang secara tidak langsung memberikan informasi kepada pengumpul data seperti melalui dokumen dan arsip-arsip resmi. Data primer yang dikumpulkan pada penelitian ini yaitu jumlah sampah non-organik di Kota Pekanbaru.

**3.7 Pengolahan Data**

Setelah mendapatkan data-data yang diperlukan maka langkah selanjutnya mengolah data dengan menggunakan metode-metode yang sudah ditetapkan. Adapun isi dari pengolahan data yaitu mengenai pengolahan data-data yang telah diperoleh dari hasil pengumpulan data untuk mendapatkan tujuan dari penelitian.

**3.7.1 Rancangan Percobaan Komposisi Bata**

Untuk mendapatkan bata plastik dengan kualitas terbaik, perlu dilakukan percobaan agar mendapat komposisi bahan yang tepat. Langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut.

1. Lakukan hipotesis
2. Analisa data perlakuan dengan
  - a. Menghitung Faktor Koreksi (FK)
  - b. Menghitung Jumlah Kuadrat Total (JKT)
  - c. Menghitung Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)
  - d. Menghitung Jumlah Kuadrat Galat (JKG)
  - e. Menghitung Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)
  - f. Menghitung Kuadrat Tengah Galat (KTG)
  - g. Menyimpulkan Hasil Analisa
3. Keofisien keragaman

**3.7.2 Pengujian Daya Serap Air dan Kuat Tekan Bata Plastik**

Untuk mengetahui pengujian daya serap air terhadap bata plastik untuk mengetahui daya penyerapan airnya. Umumnya bata dianggap baik bila memiliki daya serap kurang dari 20%. Proses pengujian daya serap air bata sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Sediakan:
  - a. Benda uji
  - b. Timbangan
  - c. Bejana atau wadah berisi air
2. Timbang benda uji dalam keadaan kering mutlak (Wk).
3. Kemudian rendam benda uji dalam air sampai semua pori terisi air (tidak ada gelembung yang keluar).
4. Benda uji yang sudah direndam dalam air ditimbang kembali (Wb).
5. Kemudian hitung rumus daya serap air sebagai berikut:

$$\text{Penyerapan Air (\%)} = \frac{mb - mk}{mk} \times 100\%$$

Selain pengujian daya serap air bata plastik, perlu juga dilakukan pengujian kuat tekan bata plastik. Untuk pengujian kuat tekan, diperlukan mesin uji tekan (*Universal Testing Machine*). Pengujian kuat tekan akan didapat pada saat benda uji atau bata yang dibuat telah mencapai umur 28 hari. Pengujian kuat tekan akan didapat beban maksimum yaitu pada saat bata hancur saat menerima beban tersebut.

Proses pengujian kuat tekan bata melalui beberapa tahap sebagai berikut:

1. Sediakan alat pengujian seperti:
  - a. Jangka sorong
  - b. Plat baja
  - c. Mesin uji tekan (UTM)



Gambar 3.2 Mesin Uji Kuat Tekan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Ambil benda uji atau sampel kemudian letakkan pada plat baja bawah.
3. Atur benda uji pada posisi memanjang atau berdiri, sehingga berada pada titik sendi peluru pada plat baja atas.
4. Plat baja diatur secara perlahan hingga menyentuh permukaan ujung benda uji secara merata.
5. Jarum penunjuk pada manometer pengukur tekanan diatur dan dilakukan pembacaan awal.
6. Tekanan ditingkatkan sampai kondisi benda uji retak sampai pecah.
7. Catat hasil pembacaan manometer pada saat terjadi retakan pada benda uji.
8. Buat sketsa bidang retak benda uji setelah mengalami retakan sampai pecah.

$$f_c = \frac{P_{maks}}{A}$$

### 3.7.3 Perhitungan HPP dan BEP

Setelah data didapatkan pada pengumpulan data, kemudian data diolah dengan analisa tekno ekonomi yang meliputi HPP (harga pokok produksi) dan perhitungan BEP (*Break Event Point*). Harga pokok produksi digunakan untuk menunjukkan biaya pengolahan bahan baku menjadi sebuah produk. Sedangkan *Break Event Point* digunakan untuk merencanakan tingkat penjualan yang dapat menutup seluruh biaya tetap dan biaya variabel atau biaya modal.

Setelah didapatkan produk dari hasil percobaan, lalu dihitung harga pokok produksi dan BEP. Perhitungan HPP dimulai dari mengetahui biaya bahan baku yang digunakan, biaya tenaga kerja, biaya *overhead variabel* dan menghitung harga penjualan. Setelah diketahui harga jualnya, selanjutnya dilakukan perhitungan BEP sebagai berikut:

1. Tentukan biaya sesuai dengan sifat-sifatnya (biaya tetap dan biaya variabel)
2. Menghitung BEP dalam unit (produk) dengan rumus:

$$\text{BEP (unit)} = \frac{\text{Biaya Tetap (F)}}{\text{Harga per Unit (P)-Variabel per Unit (V)}}$$

3. Kemudian menghitung BEP dalam rupiah (harga) dengan rumus:

$$\text{BEP (Rp)} = \frac{\text{Biaya Tetap (F)}}{1 - \frac{\text{Biaya Variabel per Unit (V)}}{\text{Harga Jual per Unit (P)}}$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**3.8**

**Analisis**

Setelah melakukan pengolahan data langkah selanjutnya dilakukan sebuah analisis. Analisis merupakan suatu penafsiran dari hasil pengolahan data. Adapun analisa pada penelitian ini yakni mengacu pada perbandingan antara bata yang dijual dipasaran serta bahan plastik yang digunakan dalam pembuatan bata, serta techno ekonomi dari bata plastik agar dapat dimanfaatkan oleh masyarakat luas.

**3.9**

**Penutup**

Bagian akhir dari penelitian ini adalah pengambilan kesimpulan dan pemberian saran. Kesimpulan yang diambil berisikan poin-poin hasil dari pengolahan data dan hasil analisis terhadap penelitian yang telah dilakukan dan merupakan jawaban dari tujuan penelitian, apabila semua tujuan penelitian sudah terjawab pada kesimpulan, berarti penelitian ini sudah berhasil dilakukan. Sedangkan saran berisikan rekomendasi mengenai apa yang dapat dilakukan untuk menutup kekurangan yang terjadi, apabila tujuan belum sepenuhnya tercapai, saran yang diberikan untuk kemajuan penelitian ini pada waktu yang akan datang.

## BAB V ANALISA PEMBAHASAN

### 5.1 Analisa Alat dan Bahan Pembuatan Bata Plastik

Pembuatan bata plastik membutuhkan alat dan bahan yang digunakan sebagai sarana untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam pembuatan bata plastik dari sampah plastik. Alat-alat yang digunakan dalam proses pembuatan bata plastik yaitu timbangan, berfungsi sebagai alat hitung berat yang digunakan untuk menimbang berat sampah plastik dan pasir yang akan digunakan untuk membuat bata plastik.

Tungku pembakaran dibuat untuk tempat memasak atau memanaskan sampah plastik. Untuk bahan bakarnya, menggunakan kayu bakar. Kayu bakar atau kayu-kayu bekas dipilih sebagai bahan bakar karena biayanya lebih murah daripada menggunakan bahan bakar lainnya, selain itu menggunakan kayu bakar atau kayu-kayu bekas lebih mudah ditemukan. Selanjutnya, wadah pemanasan, wadah ini berfungsi sebagai tempat untuk memanaskan sampah plastik. Bentuk dari wadah ini bisa bermacam macam, tetapi sebaiknya wadah berbentuk mangkok. Jika wadah yang digunakan berbentuk seperti kuali, api akan mudah masuk kedalam wadah dan mempersulit proses pembuatan bata plastik.

Untuk memudahkan proses pemanasan, maka dibutuhkan pengaduk yang terbuat dari kayu. Hal ini dikarenakan kayu tidak mudah panas ketika bersentuhan langsung dengan pasta plastik, jadi tidak akan mengganggu proses pengadukan. Jika pengaduk terbuat dari bahan besi atau sejenisnya, panas akan lebih cepat mengalir kepegangan pengaduk, dan membuat tangan kepanasan. Selain itu, pengaduk dari kayu lebih murah, karena bisa dibuat sendiri dari kayu bekas atau kayu pohon yang sudah patah.

Alat selanjutnya yaitu saringan atau ayakan pasir yang digunakan untuk mengayak pasir cor atau pasir putih. Ayakan yang digunakan adalah ayakan dengan mesh 20. Karena semakin kecil atau semakin halus pasir yang dicampurkan dalam pasta plastik, kekuatan bata plastik akan lebih kuat, karena pasir yang halus dapat bercampur dengan pasta plastik secara optimal jika

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



dibandingkan dengan pasir yang tidak lolos ayakan mesh 20. Pasir yang tidak lolos ayakan mesh 20 atau sejenis kerikil, jika tetap dimasukkan kedalam adonan pasta plastik, bata yang dihasilkan lebih mudah hancur.

Alat terakhir yang dibutuhkan dan yang terpenting yaitu cetakan. Cetakan ini dibuat dari kayu, bisa juga dari besi atau plat. Cetakan bata plastik ini berbentuk seperti mainan lego, yaitu memiliki rongga dibagian bawahnya dan pengait dibagian atasnya. Hal ini dimaksudkan, karena agar dapat mengurangi penggunaan pasir dan semen untuk menggabungkan satu bata dengan bata yang lain. Selain itu, bentuknya yang unik dan beda dari yang lain dapat menjadi daya tarik atau minat pembeli.

Selanjutnya bahan-bahan yang digunakan pada penelitian pembuatan bata plastik ini adalah sampah plastik, seperti sampah kantong plastik, bekas botol air mineral, bekas gelas mineral atau minuman gelas yang terbuat dari plastik dan pembungkus makanan. Dipilihnya bahan-bahan tersebut, karena pada lingkungan tempat tinggal peneliti banyak terdapat sampah plastik seperti yang disebutkan diatas. Selain itu, sampah-sampah plastik seperti diatas lebih banyak dikonsumsi masyarakat, sehingga dapat dikumpulkan dengan mudah dan menjadi bahan baku pembuatan bata plastik. Jika bata plastik diproduksi dalam skala besar, sampah plastik disetiap rumah dapat dikumpulkan dan dijadikan sebagai bahan baku, dan pengumpulan sampah plastik di TPA (tempat pembuangan akhir) dapat berkurang.

Sedangkan untuk jenis sampah plastik yang berasal dari peralatan rumah tangga atau barang-barang elektronik, dapat dikumpulkan dan disalurkan ke bank sampah atau dijual ke pengepul, agar selanjutnya dapat didaur ulang. Bahan yang digunakan berikutnya yaitu pasir cor atau pasir putih. Pasir yang akan digunakan adalah pasir hasil ayakan mesh 20. Pasir ini digunakan sebagai campuran untuk membuat bata yang terbuat dari sampah plastik. Pasir cor dipilih karena pasir jenis ini lebih mudah ditemukan di toko-toko bangunan dan menurut beberapa tukang bangunan, pasir cor lebih kuat dibandingkan tanah merah yang juga ada di beberapa toko bangunan. Pasir merah lebih banyak digunakan sebagai timbunan tanah untuk membangun rumah atau jenis bangunan lainnya.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bahan terakhir yang digunakan dalam proses pembuatan bata plastik yaitu oli bekas atau bisa juga menggunakan oli baru. Oli ini digunakan sebagai pelapis atau pelumas untuk cetakan bata plastik, agar mudah dilepaskan dari cetakan. Jika cetakan tidak diolesi oli atau pelumas, pasta plastik akan menempel pada cetakan, karena sifat plastik yang jika kering akan lengket atau melekat pada benda yang ditempelinya. Pada penelitian ini menggunakan cetakan yang terbuat dari kayu, dan kayu memiliki pori-pori sehingga adonan pasta plastik akan masuk dan menempel dengan kuat dicetakan jika tidak diolesi oli. Ketika cetakan tidak diberi oli atau pelumas, untuk melepaskan bata plastik dari cetakan, cetakannya harus dibuka dengan menggunakan pahat atau benda pipih yang kuat, dan hal ini dapat merusak cetakan.

## 5.2 Analisis Proses Pembuatan Bata Plastik

Proses pembuatan bata yang terbuat dari sampah plastik dimulai dengan mengumpulkan atau membeli sampah plastik, seperti bekas gelas plastik, botol mineral, dan kantong plastik. Sampah plastik bisa dibeli dipengepul barang rongsokan ataupun mengumpulkan di sekitar rumah, selain mendapatkan bahan baku pembuatan bata plastik, lingkungan juga akan bersih dari sampah plastik. Sampah plastik yang biasa ada dipengepul yaitu bekas botol mineral, bekas minuman gelas dan peralatan rumah tangga, seperti ember atau keranjang plastik. Kemudian timbang sampah plastik sesuai takaran yang telah ditentukan.

Selanjutnya siapkan tungku pembakaran dan hidupkan perapian. Bahan bakar yang digunakan bisa berupa kayu bakar. Sembari menunggu api hidup, timbang plastik yang dibutuhkan. Letakkan wadah pemanasan di atas tungku, dan langsung masukkan sampah plastik ke dalam wadah pemanasan. Proses pemanasan berlangsung selama 10 menit dengan api besar, untuk sampah plastik berubah menjadi pasta plastik, tergantung besarnya api. Sembari menunggu, ayak pasir untuk mendapatkan pasir yang lebih halus. Hal ini agar kualitas bata plastik yang dihasilkan memiliki kekuatan yang baik. Jika pasir atau kerikil digunakan untuk campuran pasta plastik, setelah jadi, bata plastik akan memiliki rongga, sehingga akan lebih mudah hancur.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sesekali, aduk adonan sampah plastik yang sedang dipanaskan menggunakan pengaduk kayu. Pada proses pemanasan ini, perlu diperhatikan, karena api bisa masuk kedalam wadah pemanasan. Ketika api masuk kedalam wadah pemanasan dan bertemu dengan adonan sampah plastik, api akan membakar adonan dan akan sulit untuk dipadamkan, karena plastik mengandung minyak yang mudah terbakar. Jika api tidak dapat dipadamkan, lama kelamaan sampah plastik yang sedang dipanaskan akan habis menguap, dan selain itu juga bisa merusak wadah, karena api di dalam atau diatas wadah lama kelamaan akan melunakkan wadah yang terbuat dari besi.

Setelah sampah plastik menjadi pasta, campurkan pasir yang sudah diayak sebanyak yang ditentukan. Aduk perlahan hingga merata dan tidak ada gumpalan. Karena jika terdapat gumpalan ketika pencetakan akan mengakibatkan bata plastik tidak padat dan mudah hancur. Setelah merata, turunkan wadah dari tungku. Kemudian olesi cetakan kayu dengan pelumas atau oli secara merata.

Aduk sebentar pasta plastik yang telah diturunkan dari tungku sebelum dimasukkan ke dalam cetakan. Setelah dipastikan tidak ada gumpalan atau kerikil yang terikut dalam pasta plastik, tuang pasta plastik ke dalam cetakan dengan hati-hati karena dapat membuat kulit melepuh, kemudian tutup dengan kuat dan rapat. Tunggu 30 menit, kemudian lepaskan bata plastik dari cetakan pelan-pelan. Jika agak susah, gunakan pahat atau pisau atau benda pipih lainnya untuk mencongkel bata plastik agar lebih mudah dilepaskan bata plastik dari cetakan. Lakukan dengan perlahan agar tidak merusak cetakan. Bata plastik yang telah dilepaskan dari cetakan, kemudian disusun rapi ditempat penyusunan.

### 5.3 Desain Bata Plastik

Desain atau model bata plastik yang dibuat dalam penelitian ini yaitu berbentuk seperti mainan lego. Dengan bentuk seperti lego, pemasangan bata plastik hanya perlu disusun tanpa menggunakan tambahan semen dan pasir dalam merekatkan bata. Jadi, konsumsi semen dan pasir lebih hemat dan biaya pemasangan dinding lebih sedikit, jika dibandingkan dengan bata biasa yang harus menggunakan campuran semen dan pasir untuk merekatkan bata.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### 5.4 Analisa Pengujian Daya Serap Air Bata Plastik

Dalam SNI 16-2094-2000, maksimum daya serap bata kurang dari 20%. Pada penelitian ini, proses pengujian daya serap air pada bata plastik dilakukan dengan perendaman bata plastik didalam air sampai tidak ada gelembung lagi yang keluar dari bata plastik atau selama 24 jam. Dari pengolahan data pada bab 4, didapat bahwa, benda uji sampel ke-8 yang memiliki daya serap terkecil, yaitu 0,66%. Nilai ini menunjukkan, bahwa daya serap air pada bata plastik sangat minim, sehingga menurut SNI 16-2094-2000, bata plastik ini sudah dapat digunakan untuk pembuatan dinding.

Seperti yang diketahui, plastik mengandung minyak yang dapat menolak bersatu dengan air, sehingga berat kering dan berat basah dari bata plastik hanya memiliki sedikit perbedaan. Berat bata plastik setelah direndam hanya bertambah sedikit, karena air hanya masuk kedalam pori-pori bata plastik yang sedikit akibat dari proses pencetakan yang dilakukan saat pasta plastik masih sangat panas, sehingga adanya gelembung-gelembung kecil yang membuat bata plastik menjadi sedikit berlubang di sisi-sisi bata. Karena berbahan plastik, maka pori-pori yang telah terisi air, dapat keluar kembali, sehingga perbedaan berat basah dan berat kering nilai rata-ratanya berbeda 1,5. Daya serap rata-rata dari 10 sampel bata plastik adalah 1,26.

#### 5.5 Analisa Pengujian Kuat Tekan Bata Plastik

Pengujian kuat tekan ini dilakukan menggunakan mesin uji tekan atau *universal testing machine* (UTM) dan dilakukan di Laboratorium Bahan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UNRI. Dari pengolahan data pada bab 4, kuat tekan tertinggi didapat pada sampel ke 8 dengan nilai  $144\text{kg/cm}^2$ . Karena standar SNI untuk kekuatan bata plastik belum ada, maka pada penelitian ini menggunakan standar SNI 16-2094-2000 tentang bata merah. Bata plastik berada pada kelas ke 2 bata merah yaitu, kuat tekan  $>100\text{kg/cm}^2$ . Pada sampel pertama dan keenam, menunjukkan sampel tidak lulus uji, dikarenakan nilai kuat tekan kurang dari  $50\text{kg/cm}$  atau kelas 1 SNI 16-2094-2000. Diperkirakan hal ini terjadi karena

jumlah variasi sampah yang digunakan tidak sama, sehingga nilai kuat tekan tidak memenuhi standar SNI.

### 5.6 Analisa Perhitungan RAL

Setelah diketahui hasil pengujian daya serap dan kuat tekan bata plastik, selanjutnya dilakukan uji statistik, yaitu dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL). Langkah pertama yang dilakukan yaitu, membuat hipotesis dari pengujian daya serap air bata plastik. Dari hasil pengujian hipotesis, didapat kesimpulan, yaitu  $F_{hitung} (0,19799) < F_{tabel} (5,32)$ , dengan artian bahwa daya serap bata plastik kurang dari 20%, dan telah sesuai dengan standar SNI 16-2094-2000. Sedangkan untuk hasil pengujian kuat tekan bata plastik,  $F_{hitung} (2,2471910) < F_{tabel} (5,32)$ . Dengan artian bahwa kuat tekan bata plastik dipengaruhi oleh variasi bahan baku. Hasil pengujian hipotesis ini didukung oleh nilai koefisien keragaman yang berada di bawah 50%, yaitu 42% untuk daya serap air bata plastik dan 38% kuat tekan bata plastik, karena semakin kecil nilai koefisien keragaman berarti derajat kejituan dan keandalan akan semakin tinggi sehingga validitas kesimpulan juga semakin baik.

### 5.7 Analisa Perhitungan Komposisi Bata Plastik

Tujuan dilakukannya perhitungan komposisi bata plastik pada penelitian ini adalah, untuk mendapatkan komposisi yang terbaik dalam menentukan berat sampah plastik dan berat pasir. Untuk mengetahuinya, maka perlu dilakukan percobaan dengan menggunakan benda uji. Benda uji ini bertujuan untuk memudahkan dalam menentukan persentase atau perbandingan antara banyak sampah plastik dan banyak pasir dalam satu cetakan. Dalam penelitian ini, digunakan benda uji berbentuk kubus dengan ukuran 5x5x5 cm berjumlah 5 sampel dengan 2 perlakuan, yaitu, pertama, bahan baku pembuatan bata plastik hanya menggunakan sampah plastik, dan kedua, bahan baku yang berupa sampah plastik dicampur dengan pasir.

Setelah dilakukan pengujian kuat tekan dan daya serap air terhadap benda uji bata plastik, selanjutnya menentukan sampel yang dipilih untuk menjadi patokan dalam menghitung komposisi terbaik bata plastik. Ukuran bata plastik

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang dibuat dalam penelitian ini adalah  $16 \times 8 \times 5$  cm dan bervolume  $640 \text{ cm}^3$ . Dari grafik pada pengolahan data kuat tekan benda uji bata plastik, dipilih sampel ke-8 dengan kuat tekan tertinggi sebesar  $144 \text{ kg/cm}^2$  dan pada grafik daya serap air, sampel terendah yaitu sampel ke 8, dengan daya serap sebesar  $0,66\%$ . Maka, setelah dilakukan perhitungan, didapat berat pasir untuk membuat 1 bata plastik adalah 255 gram pasir dan berat plastik yaitu 667 gram.

### 5.8 Analisa Harga Pokok Produksi dan BEP

Perhitungan harga pokok produksi bata plastik ini menggunakan metode *variable costing*. Metode ini dipilih karena pembuatan bata plastik ini hanya memproduksi bata plastik dalam jumlah kecil, sehingga tidak menggunakan mesin atau peralatan besar, melainkan hanya menggunakan peralatan yang sederhana. Penetapan harga pokok produksi untuk bata plastik ini bertujuan sebagai pembuktian bahwa sampah plastik dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan bata plastik yang bisa dijadikan sebagai salah satu cara mengurangi sampah plastik dan dapat dijadikan sebagai usaha baru untuk masyarakat.

Untuk memproduksi bata plastik dalam sehari, dibutuhkan biaya variabel sebesar Rp 104.136 dengan jumlah produksi sebanyak 880 bata plastik. Harga pokok produksi bata plastik yaitu Rp 119 per bata, dan dijual dengan persentase laba sebesar  $26\%$ , jadi harga jual bata plastik adalah Rp 150 per bata. Harga bata plastik ini lebih murah dari semua jenis bata yang digunakan untuk membuat dinding, dimana untuk harga bata merah berkisar antara Rp 400 sampai Rp 850 per bata, dan batako atau bata beton berkisar Rp 3.500 per bata.

Sedangkan untuk titik balik modal atau *break event point* (BEP), dengan biaya tetap sebesar Rp 340.167 dan biaya variabel sebesar Rp 31.240.800, didapatkan BEP unit yaitu 10.973 bata plastik dan BEP rupiah sebesar Rp 599.833.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan analisis yang dilakukan sebelumnya, maka kesimpulan yang diperoleh adalah:

1. Hasil pengujian kuat tekan benda uji bata plastik tertinggi, yaitu  $144 \text{ kg/cm}^2$ , menurut SNI 16-2094-2000, nilai kuat tekan ini masuk ke dalam kelas ke 2, yaitu  $>100 \text{ kg/cm}^2$ . Sedangkan untuk daya serap benda uji bata plastik, yang paling rendah adalah 0,66% dengan maksimal daya serap menurut SNI 16-2094-2000 yaitu 20%.
2. Komposisi terbaik untuk bata plastik adalah 33% pasir dan 67% plastik, atau untuk membuat satu buah bata plastik dengan volume  $640 \text{ cm}^3$ , diperlukan 255 gram pasir dan 667 gram plastik.
3. Hasil dari perhitungan HPP dan BEP, diperoleh bahwa harga jual bata plastik adalah Rp. 150/bata dengan laba sebesar 26%. Jika dibandingkan dengan harga bata merah atau jenis bata yang lainnya, bata plastik ini lebih murah. Sedangkan untuk BEP pada bata plastik dalam satuan unit diperoleh sebanyak 10.973 bata plastik, dan dalam rupiah sebesar Rp 593.833.

### 6.2 Saran

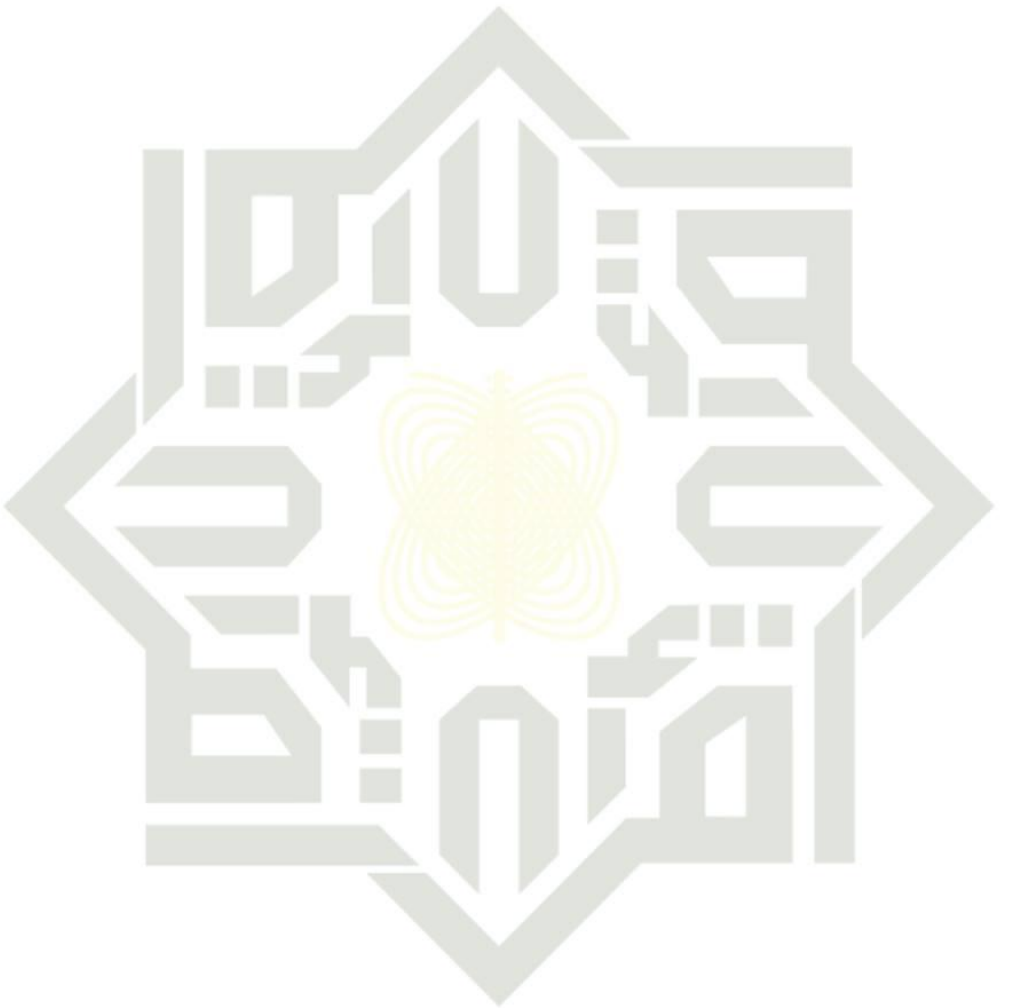
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dalam pembuatan bata dari sampah plastik, maka penulis menyarankan beberapa hal demi meningkatkan kualitas penelitian selanjutnya, antara lain sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya, dapat menambahkan lebih banyak variasi bahan baku dan variasi berbagai jenis sampah plastik, agar dapat diketahui jenis plastik apa yang paling berpengaruh terhadap kualitas bata yang berbahan baku plastik.
2. Penggunaan sampel yang lebih banyak, agar didapat data yang lebih baik.
3. Diperlukan metode pengujian yang lebih banyak, untuk mengetahui kualitas terbaik bata plastik.

4. Bentuk bata plastik perlu penambahan pada bagian samping kiri dan kanan untuk merekatkan bata plastik dari bagian samping agar pasangan dinding semakin kuat.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, Imelda, dkk., 2010. *Bata Kuat, Awet, Indah & Eksotis*. Penerbit Gramedia Pustaka Utama. Retrived from <http://books.google.com/books>. 12 Mei 2019.
- Arran, Yusuf. Pemanfaatan Limbah Plastik untuk Bahan Tambahan Pembuatan Paving Block sebagai Alternatif Perkerasan pada Lahan Parkir di Universitas Muhammadiyah Metro. TAPAK Vol. 4 No. 2015.
- Ardi, Andi Wahyuni. 2016. *Uji Kuat Tekan, Daya Serap Air dan Densitas Material Batu Bata dengan Penambahan Agregat Limbah Botol Kaca*. Skripsi Fisika. UIN Alaudin Makassar. Fakultas Sains dan Teknologi.
- Ariyanti, Sri, dan Kautsarina. “Kajian Tekno-Ekonomi pada Telehealth di Indonesia”. *Buletin Pos dan Telekomunikasi*, Vol. 15 No.1. pp 43-54. 2017
- Badan Standarisasi Nasional. 1989. SNI 03-0349-1989 tentang Bata Beton untuk Pasangan Dinding. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. SNI 16-2094-2000 tentang Bata Merah Pejal untuk Pasangan Dinding. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Basriyanta. 2007. *Memanen Sampah*. Yogyakarta. Penerbit Kanisius. Retrived from <http://books.google.com/books>. 12 Mei 2019.
- Gustami, Reynaldi. 2017. *Kajian Tekno-Ekonomi Singkong (Manihot utilisima L.) di Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta*. Skripsi Agriteknologi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Fakultas Pertanian.
- Harsjuwono, BA, IW Arnata, G A KD Puspawati. 2011. Rancangan Percobaan Teori Aplikasi SPSS dan Excel. Malang. Penerbit Lintas Kata.
- Hatono, Rudi. 2008. *Penanganan Pengolahan Sampah*. Bogor. Penerbit Penebar Swadaya. Retrived from <http://books.google.com/books>. 12 Mei 2019.
- Hemanto, Dony, dkk. *Kuat Tekan Batako dengan Variasi Bahan Tambah Serat Ijuk*. E-Jurnal Matriks Teknik Sipil. 2014.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hidayat, Taufik. 2013. *Membuat Aplikasi Excel untuk UKM*. Penerbit Mediakita. Jakarta Selatan. Retrived from <http://books.google.com/books>. 18 Maret 2019
- Irawan, Abny, Alfin Hikmaturokhman dan Dadiék Pranindito.”Analisis Tekno Ekonomi Perancangan 4G LTE di Kabupaten Banyumas”. Vol 2, No. 1, hal 1-18, April 2018.
- Komara, Bintang dan Ade Sudarma. “Analisis Penentuan Harga Pokok Produksi dengan Metode Full Costing sebagai Dasar Penetapan Harga Jual pada CV Salwa Meubel”. *Jurnal Ilmiah Ilmu Ekonomi*. Vol. 5 Edisi 9. Oktober 2016.
- Maulana, Irvak. 2016. *Pengaruh Biaya Produksi, Biaya Pemasaran Dan Gaji Karyawan Terhadap Hasil Penjualan (Studi Kasus di Katering Warga Sendiri Kota Semarang)*. Skripsi Ekonomi Islam. Universitas Islam Negeri Walisongo. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam. Semarang.
- Mufika, Neyla Rohma. 2018. *Pengaruh Penggunaan Beton Plastik untuk Batako Ringan Berlubang di Uji Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur dengan Variasi Jumlah Serta Benang*. Skripsi Teknik Sipil. Universitas Brawijaya. Fakultas Teknik. Malang.
- Pramono, Susatyo Adi, Tri Watiningsih dan Iwan Rustendi. “Sampah Sebagai Bahan Baku Pembuatan Batu Baku”. *Prosiding, Semnas Entrepreneurship*. Hal 275-294. Juni 2014.
- Presiden Republik Indonesia. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah.
- Riana dan Kawet. 2018. *Konstruksi Bangunan*. Yogyakarta. Penerbit Depublish. Retrived from <http://books.google.com/books>. 12 Maret 2019.
- Sastrosupadi, Adji. 2000. *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian*. Yogyakarta. Penerbit Kanisius. Retrived from <http://books.google.com/books>. 12 Mei 2019
- Siska, Merry, dan Rudy Salam. *Desain Eksperimen Pengaruh Zeolit Terhadap Penurunan Limbah Kadmium (Cd)*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. Vol 11. No. 2. pp. 173-184. 2012.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Solimun, dkk. 2018. *Metodologi Penelitian Kuantitatif Perspektif Sistem (Mengungkap Novelty dan Memenuhi Validitas Penelitian)*. Malang. Penerbit UB Press.
- Suryani. *Efektivitas Sosialisasi Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kota Samarinda tentang Pengelolaan Sampah Organik*. e-Journal Ilmu Komunikasi Vol 3 No. 2. 2015.
- Susanta, Gatut. 2006. *Cara Praktis Menghitung Kebutuhan Material Rumah*. Jakarta. Penerbit Penebar Swadaya. Retrived from <http://books.google.com/books>. 18 Maret 2019.
- Susanta, Gatut. 2008. *Panduan Lengkap Membangun Rumah*. Jakarta. Penerbit Penebar Swadaya. Retrived from <http://books.google.com/books>. 12 Maret 2019.
- Suwanda. 2011. *Desain Eksperimen untuk Penelitian Ilmiah*. Bandung. Penerbit Alfabeta.
- Toar, Oktavia, dkk. *Analisis Perbandingan Harga Jual Produk dengan Menggunakan Metode Cost Plus Pricing dan Mark Up Pricing pada Dolphin Donuts Bakery*. Jurnal EMBA. Vol 5 No. 2. Juni 2017.
- Trisunaryanti, Wega. 2018. *Dari Sampah Plastik menjadi Bensin dan Solar*. Yogyakarta. Penerbit Gadjah Mada University Press. Retrived from <http://books.google.com/books>. 118 Maret 2019.
- Winingsih, Tri. (2016). Sampah Sebagai Campuran Bahan Baku Pembuatan Bata. *Jurnal Techno*, 17(1).
- Zulkifli, Arif. 2014. *Dasar-dasar Ilmu Lingkungan Hidup*. Jakarta. Penerbit Salemba Teknika.

LAMPIRAN A

Ftabel 5%

| df untuk penyebut (N2) | df untuk pembilang (N1) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                        | 1                       | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    |
| 1                      | 161                     | 199   | 216   | 225   | 230   | 234   | 237   | 239   | 241   | 242   | 243   | 244   | 245   | 245   | 246   |
| 2                      | 18.51                   | 19.00 | 19.16 | 19.25 | 19.30 | 19.33 | 19.35 | 19.37 | 19.38 | 19.40 | 19.40 | 19.41 | 19.42 | 19.42 | 19.43 |
| 3                      | 10.13                   | 9.55  | 9.28  | 9.12  | 9.01  | 8.94  | 8.89  | 8.85  | 8.81  | 8.79  | 8.76  | 8.74  | 8.73  | 8.71  | 8.70  |
| 4                      | 7.71                    | 6.94  | 6.59  | 6.39  | 6.26  | 6.16  | 6.09  | 6.04  | 6.00  | 5.96  | 5.94  | 5.91  | 5.89  | 5.87  | 5.86  |
| 5                      | 6.61                    | 5.79  | 5.41  | 5.19  | 5.05  | 4.95  | 4.88  | 4.82  | 4.77  | 4.74  | 4.70  | 4.68  | 4.66  | 4.64  | 4.62  |
| 6                      | 5.99                    | 5.14  | 4.76  | 4.53  | 4.39  | 4.28  | 4.21  | 4.15  | 4.10  | 4.06  | 4.03  | 4.00  | 3.98  | 3.96  | 3.94  |
| 7                      | 5.59                    | 4.74  | 4.35  | 4.12  | 3.97  | 3.87  | 3.79  | 3.73  | 3.68  | 3.64  | 3.60  | 3.57  | 3.55  | 3.53  | 3.51  |
| 8                      | 5.32                    | 4.46  | 4.07  | 3.84  | 3.69  | 3.58  | 3.50  | 3.44  | 3.39  | 3.35  | 3.31  | 3.28  | 3.26  | 3.24  | 3.22  |
| 9                      | 5.12                    | 4.26  | 3.86  | 3.63  | 3.48  | 3.37  | 3.29  | 3.23  | 3.18  | 3.14  | 3.10  | 3.07  | 3.05  | 3.03  | 3.01  |
| 10                     | 4.96                    | 4.10  | 3.71  | 3.48  | 3.33  | 3.22  | 3.14  | 3.07  | 3.02  | 2.98  | 2.94  | 2.91  | 2.89  | 2.86  | 2.85  |
| 11                     | 4.84                    | 3.98  | 3.59  | 3.36  | 3.20  | 3.09  | 3.01  | 2.95  | 2.90  | 2.85  | 2.82  | 2.79  | 2.76  | 2.74  | 2.72  |
| 12                     | 4.75                    | 3.89  | 3.49  | 3.26  | 3.11  | 3.00  | 2.91  | 2.85  | 2.80  | 2.75  | 2.72  | 2.69  | 2.66  | 2.64  | 2.62  |
| 13                     | 4.67                    | 3.81  | 3.41  | 3.18  | 3.03  | 2.92  | 2.83  | 2.77  | 2.71  | 2.67  | 2.63  | 2.60  | 2.58  | 2.55  | 2.53  |
| 14                     | 4.60                    | 3.74  | 3.34  | 3.11  | 2.96  | 2.85  | 2.76  | 2.70  | 2.65  | 2.60  | 2.57  | 2.53  | 2.51  | 2.48  | 2.46  |
| 15                     | 4.54                    | 3.68  | 3.29  | 3.06  | 2.90  | 2.79  | 2.71  | 2.64  | 2.59  | 2.54  | 2.51  | 2.48  | 2.45  | 2.42  | 2.40  |
| 16                     | 4.49                    | 3.63  | 3.24  | 3.01  | 2.85  | 2.74  | 2.66  | 2.59  | 2.54  | 2.49  | 2.46  | 2.42  | 2.40  | 2.37  | 2.35  |
| 17                     | 4.45                    | 3.59  | 3.20  | 2.96  | 2.81  | 2.70  | 2.61  | 2.55  | 2.49  | 2.45  | 2.41  | 2.38  | 2.35  | 2.33  | 2.31  |
| 18                     | 4.41                    | 3.55  | 3.16  | 2.93  | 2.77  | 2.66  | 2.58  | 2.51  | 2.46  | 2.41  | 2.37  | 2.34  | 2.31  | 2.29  | 2.27  |
| 19                     | 4.38                    | 3.52  | 3.13  | 2.90  | 2.74  | 2.63  | 2.54  | 2.48  | 2.42  | 2.38  | 2.34  | 2.31  | 2.28  | 2.26  | 2.23  |
| 20                     | 4.35                    | 3.49  | 3.10  | 2.87  | 2.71  | 2.60  | 2.51  | 2.45  | 2.39  | 2.35  | 2.31  | 2.28  | 2.25  | 2.22  | 2.20  |
| 21                     | 4.32                    | 3.47  | 3.07  | 2.84  | 2.68  | 2.57  | 2.49  | 2.42  | 2.37  | 2.32  | 2.28  | 2.25  | 2.22  | 2.20  | 2.18  |
| 22                     | 4.30                    | 3.44  | 3.05  | 2.82  | 2.66  | 2.55  | 2.46  | 2.40  | 2.34  | 2.30  | 2.26  | 2.23  | 2.20  | 2.17  | 2.15  |
| 23                     | 4.28                    | 3.42  | 3.03  | 2.80  | 2.64  | 2.53  | 2.44  | 2.37  | 2.32  | 2.27  | 2.24  | 2.20  | 2.18  | 2.15  | 2.13  |
| 24                     | 4.26                    | 3.40  | 3.01  | 2.78  | 2.62  | 2.51  | 2.42  | 2.36  | 2.30  | 2.25  | 2.22  | 2.18  | 2.15  | 2.13  | 2.11  |
| 25                     | 4.24                    | 3.39  | 2.99  | 2.76  | 2.60  | 2.49  | 2.40  | 2.34  | 2.28  | 2.24  | 2.20  | 2.16  | 2.14  | 2.11  | 2.09  |
| 26                     | 4.23                    | 3.37  | 2.98  | 2.74  | 2.59  | 2.47  | 2.39  | 2.32  | 2.27  | 2.22  | 2.18  | 2.15  | 2.12  | 2.09  | 2.07  |
| 27                     | 4.21                    | 3.35  | 2.96  | 2.73  | 2.57  | 2.46  | 2.37  | 2.31  | 2.25  | 2.20  | 2.17  | 2.13  | 2.10  | 2.08  | 2.06  |
| 28                     | 4.20                    | 3.34  | 2.95  | 2.71  | 2.56  | 2.45  | 2.36  | 2.29  | 2.24  | 2.19  | 2.15  | 2.12  | 2.09  | 2.06  | 2.04  |
| 29                     | 4.18                    | 3.33  | 2.93  | 2.70  | 2.55  | 2.43  | 2.35  | 2.28  | 2.22  | 2.18  | 2.14  | 2.10  | 2.08  | 2.05  | 2.03  |
| 30                     | 4.17                    | 3.32  | 2.92  | 2.69  | 2.53  | 2.42  | 2.33  | 2.27  | 2.21  | 2.16  | 2.13  | 2.09  | 2.06  | 2.04  | 2.01  |
| 31                     | 4.16                    | 3.30  | 2.91  | 2.68  | 2.52  | 2.41  | 2.32  | 2.25  | 2.20  | 2.15  | 2.11  | 2.08  | 2.05  | 2.03  | 2.00  |
| 32                     | 4.15                    | 3.29  | 2.90  | 2.67  | 2.51  | 2.40  | 2.31  | 2.24  | 2.19  | 2.14  | 2.10  | 2.07  | 2.04  | 2.01  | 1.99  |
| 33                     | 4.14                    | 3.28  | 2.89  | 2.66  | 2.50  | 2.39  | 2.30  | 2.23  | 2.18  | 2.13  | 2.09  | 2.06  | 2.03  | 2.00  | 1.98  |
| 34                     | 4.13                    | 3.28  | 2.88  | 2.65  | 2.49  | 2.38  | 2.29  | 2.23  | 2.17  | 2.12  | 2.08  | 2.05  | 2.02  | 1.99  | 1.97  |
| 35                     | 4.12                    | 3.27  | 2.87  | 2.64  | 2.49  | 2.37  | 2.29  | 2.22  | 2.16  | 2.11  | 2.07  | 2.04  | 2.01  | 1.99  | 1.96  |
| 36                     | 4.11                    | 3.26  | 2.87  | 2.63  | 2.48  | 2.36  | 2.28  | 2.21  | 2.15  | 2.11  | 2.07  | 2.03  | 2.00  | 1.98  | 1.95  |
| 37                     | 4.11                    | 3.25  | 2.86  | 2.63  | 2.47  | 2.36  | 2.27  | 2.20  | 2.14  | 2.10  | 2.06  | 2.02  | 2.00  | 1.97  | 1.95  |
| 38                     | 4.10                    | 3.24  | 2.85  | 2.62  | 2.46  | 2.35  | 2.26  | 2.19  | 2.14  | 2.09  | 2.05  | 2.02  | 1.99  | 1.96  | 1.94  |
| 39                     | 4.09                    | 3.24  | 2.85  | 2.61  | 2.46  | 2.34  | 2.26  | 2.19  | 2.13  | 2.08  | 2.04  | 2.01  | 1.98  | 1.95  | 1.93  |
| 40                     | 4.08                    | 3.23  | 2.84  | 2.61  | 2.45  | 2.34  | 2.25  | 2.18  | 2.12  | 2.08  | 2.04  | 2.00  | 1.97  | 1.95  | 1.92  |
| 41                     | 4.08                    | 3.23  | 2.83  | 2.60  | 2.44  | 2.33  | 2.24  | 2.17  | 2.12  | 2.07  | 2.03  | 2.00  | 1.97  | 1.94  | 1.92  |
| 42                     | 4.07                    | 3.22  | 2.83  | 2.59  | 2.44  | 2.32  | 2.24  | 2.17  | 2.11  | 2.06  | 2.03  | 1.99  | 1.96  | 1.94  | 1.91  |
| 43                     | 4.07                    | 3.21  | 2.82  | 2.59  | 2.43  | 2.32  | 2.23  | 2.16  | 2.11  | 2.06  | 2.02  | 1.99  | 1.96  | 1.93  | 1.91  |
| 44                     | 4.06                    | 3.21  | 2.82  | 2.58  | 2.43  | 2.31  | 2.23  | 2.16  | 2.10  | 2.05  | 2.01  | 1.98  | 1.95  | 1.92  | 1.90  |
| 45                     | 4.06                    | 3.20  | 2.81  | 2.58  | 2.42  | 2.31  | 2.22  | 2.15  | 2.10  | 2.05  | 2.01  | 1.97  | 1.94  | 1.92  | 1.89  |

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LAMPIRAN B

Ftabel 1%

| df untuk penyebut (N2) | df untuk pembilang (N1) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                        | 1                       | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    |
| 1                      | 4052                    | 4999  | 5403  | 5625  | 5764  | 5859  | 5928  | 5981  | 6022  | 6056  | 6083  | 6106  | 6126  | 6143  | 6157  |
| 2                      | 98.50                   | 99.00 | 99.17 | 99.25 | 99.30 | 99.33 | 99.36 | 99.37 | 99.39 | 99.40 | 99.41 | 99.42 | 99.42 | 99.43 | 99.43 |
| 3                      | 34.12                   | 30.82 | 29.46 | 28.71 | 28.24 | 27.91 | 27.67 | 27.49 | 27.35 | 27.23 | 27.13 | 27.05 | 26.98 | 26.92 | 26.87 |
| 4                      | 21.20                   | 18.00 | 16.69 | 15.98 | 15.52 | 15.21 | 14.98 | 14.80 | 14.66 | 14.55 | 14.45 | 14.37 | 14.31 | 14.25 | 14.20 |
| 5                      | 16.26                   | 13.27 | 12.06 | 11.39 | 10.97 | 10.67 | 10.46 | 10.29 | 10.16 | 10.05 | 9.96  | 9.89  | 9.82  | 9.77  | 9.72  |
| 6                      | 13.75                   | 10.92 | 9.78  | 9.15  | 8.75  | 8.47  | 8.26  | 8.10  | 7.98  | 7.87  | 7.79  | 7.72  | 7.66  | 7.60  | 7.56  |
| 7                      | 12.25                   | 9.55  | 8.45  | 7.85  | 7.46  | 7.19  | 6.99  | 6.84  | 6.72  | 6.62  | 6.54  | 6.47  | 6.41  | 6.36  | 6.31  |
| 8                      | 11.26                   | 8.65  | 7.59  | 7.01  | 6.63  | 6.37  | 6.18  | 6.03  | 5.91  | 5.81  | 5.73  | 5.67  | 5.61  | 5.56  | 5.52  |
| 9                      | 10.56                   | 8.02  | 6.99  | 6.42  | 6.06  | 5.80  | 5.61  | 5.47  | 5.35  | 5.26  | 5.18  | 5.11  | 5.05  | 5.01  | 4.96  |
| 10                     | 10.04                   | 7.56  | 6.55  | 5.99  | 5.64  | 5.39  | 5.20  | 5.06  | 4.94  | 4.85  | 4.77  | 4.71  | 4.65  | 4.60  | 4.56  |
| 11                     | 9.65                    | 7.21  | 6.22  | 5.67  | 5.32  | 5.07  | 4.89  | 4.74  | 4.63  | 4.54  | 4.46  | 4.40  | 4.34  | 4.29  | 4.25  |
| 12                     | 9.33                    | 6.93  | 5.95  | 5.41  | 5.06  | 4.82  | 4.64  | 4.50  | 4.39  | 4.30  | 4.22  | 4.16  | 4.10  | 4.05  | 4.01  |
| 13                     | 9.07                    | 6.70  | 5.74  | 5.21  | 4.86  | 4.62  | 4.44  | 4.30  | 4.19  | 4.10  | 4.02  | 3.96  | 3.91  | 3.86  | 3.82  |
| 14                     | 8.86                    | 6.51  | 5.56  | 5.04  | 4.69  | 4.46  | 4.28  | 4.14  | 4.03  | 3.94  | 3.86  | 3.80  | 3.75  | 3.70  | 3.66  |
| 15                     | 8.68                    | 6.36  | 5.42  | 4.89  | 4.56  | 4.32  | 4.14  | 4.00  | 3.89  | 3.80  | 3.73  | 3.67  | 3.61  | 3.56  | 3.52  |
| 16                     | 8.53                    | 6.23  | 5.29  | 4.77  | 4.44  | 4.20  | 4.03  | 3.89  | 3.78  | 3.69  | 3.62  | 3.55  | 3.50  | 3.45  | 3.41  |
| 17                     | 8.40                    | 6.11  | 5.18  | 4.67  | 4.34  | 4.10  | 3.93  | 3.79  | 3.68  | 3.59  | 3.52  | 3.46  | 3.40  | 3.35  | 3.31  |
| 18                     | 8.29                    | 6.01  | 5.09  | 4.58  | 4.25  | 4.01  | 3.84  | 3.71  | 3.60  | 3.51  | 3.43  | 3.37  | 3.32  | 3.27  | 3.23  |
| 19                     | 8.18                    | 5.93  | 5.01  | 4.50  | 4.17  | 3.94  | 3.77  | 3.63  | 3.52  | 3.43  | 3.36  | 3.30  | 3.24  | 3.19  | 3.15  |
| 20                     | 8.10                    | 5.85  | 4.94  | 4.43  | 4.10  | 3.87  | 3.70  | 3.56  | 3.46  | 3.37  | 3.29  | 3.23  | 3.18  | 3.13  | 3.09  |
| 21                     | 8.02                    | 5.78  | 4.87  | 4.37  | 4.04  | 3.81  | 3.64  | 3.51  | 3.40  | 3.31  | 3.24  | 3.17  | 3.12  | 3.07  | 3.03  |
| 22                     | 7.95                    | 5.72  | 4.82  | 4.31  | 3.99  | 3.76  | 3.59  | 3.45  | 3.35  | 3.26  | 3.18  | 3.12  | 3.07  | 3.02  | 2.98  |
| 23                     | 7.88                    | 5.66  | 4.76  | 4.26  | 3.94  | 3.71  | 3.54  | 3.41  | 3.30  | 3.21  | 3.14  | 3.07  | 3.02  | 2.97  | 2.93  |
| 24                     | 7.82                    | 5.61  | 4.72  | 4.22  | 3.90  | 3.67  | 3.50  | 3.36  | 3.26  | 3.17  | 3.09  | 3.03  | 2.98  | 2.93  | 2.89  |
| 25                     | 7.77                    | 5.57  | 4.68  | 4.18  | 3.85  | 3.63  | 3.46  | 3.32  | 3.22  | 3.13  | 3.06  | 2.99  | 2.94  | 2.89  | 2.85  |
| 26                     | 7.72                    | 5.53  | 4.64  | 4.14  | 3.82  | 3.59  | 3.42  | 3.29  | 3.18  | 3.09  | 3.02  | 2.96  | 2.90  | 2.86  | 2.81  |
| 27                     | 7.68                    | 5.49  | 4.60  | 4.11  | 3.78  | 3.56  | 3.39  | 3.26  | 3.15  | 3.06  | 2.99  | 2.93  | 2.87  | 2.82  | 2.78  |
| 28                     | 7.64                    | 5.45  | 4.57  | 4.07  | 3.75  | 3.53  | 3.36  | 3.23  | 3.12  | 3.03  | 2.96  | 2.90  | 2.84  | 2.79  | 2.75  |
| 29                     | 7.60                    | 5.42  | 4.54  | 4.04  | 3.73  | 3.50  | 3.33  | 3.20  | 3.09  | 3.00  | 2.93  | 2.87  | 2.81  | 2.77  | 2.73  |
| 30                     | 7.56                    | 5.39  | 4.51  | 4.02  | 3.70  | 3.47  | 3.30  | 3.17  | 3.07  | 2.98  | 2.91  | 2.84  | 2.79  | 2.74  | 2.70  |
| 31                     | 7.53                    | 5.36  | 4.48  | 3.99  | 3.67  | 3.45  | 3.28  | 3.15  | 3.04  | 2.96  | 2.88  | 2.82  | 2.77  | 2.72  | 2.68  |
| 32                     | 7.50                    | 5.34  | 4.46  | 3.97  | 3.65  | 3.43  | 3.26  | 3.13  | 3.02  | 2.93  | 2.86  | 2.80  | 2.74  | 2.70  | 2.65  |
| 33                     | 7.47                    | 5.31  | 4.44  | 3.95  | 3.63  | 3.41  | 3.24  | 3.11  | 3.00  | 2.91  | 2.84  | 2.78  | 2.72  | 2.68  | 2.63  |
| 34                     | 7.44                    | 5.29  | 4.42  | 3.93  | 3.61  | 3.39  | 3.22  | 3.09  | 2.98  | 2.89  | 2.82  | 2.76  | 2.70  | 2.66  | 2.61  |
| 35                     | 7.42                    | 5.27  | 4.40  | 3.91  | 3.59  | 3.37  | 3.20  | 3.07  | 2.96  | 2.88  | 2.80  | 2.74  | 2.69  | 2.64  | 2.60  |
| 36                     | 7.40                    | 5.25  | 4.38  | 3.89  | 3.57  | 3.35  | 3.18  | 3.05  | 2.95  | 2.86  | 2.79  | 2.72  | 2.67  | 2.62  | 2.58  |
| 37                     | 7.37                    | 5.23  | 4.36  | 3.87  | 3.56  | 3.33  | 3.17  | 3.04  | 2.93  | 2.84  | 2.77  | 2.71  | 2.65  | 2.61  | 2.56  |
| 38                     | 7.35                    | 5.21  | 4.34  | 3.86  | 3.54  | 3.32  | 3.15  | 3.02  | 2.92  | 2.83  | 2.75  | 2.69  | 2.64  | 2.59  | 2.55  |
| 39                     | 7.33                    | 5.19  | 4.33  | 3.84  | 3.53  | 3.30  | 3.14  | 3.01  | 2.90  | 2.81  | 2.74  | 2.68  | 2.62  | 2.58  | 2.54  |
| 40                     | 7.31                    | 5.18  | 4.31  | 3.83  | 3.51  | 3.29  | 3.12  | 2.99  | 2.89  | 2.80  | 2.73  | 2.66  | 2.61  | 2.56  | 2.52  |
| 41                     | 7.30                    | 5.16  | 4.30  | 3.81  | 3.50  | 3.28  | 3.11  | 2.98  | 2.87  | 2.79  | 2.71  | 2.65  | 2.60  | 2.55  | 2.51  |
| 42                     | 7.28                    | 5.15  | 4.29  | 3.80  | 3.49  | 3.27  | 3.10  | 2.97  | 2.86  | 2.78  | 2.70  | 2.64  | 2.59  | 2.54  | 2.50  |
| 43                     | 7.26                    | 5.14  | 4.27  | 3.79  | 3.48  | 3.25  | 3.09  | 2.96  | 2.85  | 2.76  | 2.69  | 2.63  | 2.57  | 2.53  | 2.49  |
| 44                     | 7.25                    | 5.12  | 4.26  | 3.78  | 3.47  | 3.24  | 3.08  | 2.95  | 2.84  | 2.75  | 2.68  | 2.62  | 2.56  | 2.52  | 2.47  |
| 45                     | 7.23                    | 5.11  | 4.25  | 3.77  | 3.45  | 3.23  | 3.07  | 2.94  | 2.83  | 2.74  | 2.67  | 2.61  | 2.55  | 2.51  | 2.46  |

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN C

### FOTO DOKUMENTASI

1. Pemanasan sampah plastik



2. Pengayakan pasir



3. Pencampuran pasir dengan pasta plastik



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Pencetakan bata plastik



5. Bata Plastik



6. Bentuk Cetakan Bata Plastik





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Cetakan benda uji 5x5x5 cm bata plastik



8. Hasil pengujian kuat tekan menggunakan mesin UTM





## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Dini Putri Loria, lahir di Selatpanjang, 03 September 1995 sebagai anak pertama dari Bapak Kaharudin dan Ibu Rukmini yang beralamat di Jl. Manunggal Perumahan Assabri, No.12.

Email : [diniputriloria95@gmail.com](mailto:diniputriloria95@gmail.com)

Hp: 082268097600

Pengalaman pendidikan yang dilalui dimulai pada SD N 35 di Selatpanjang tahun 2002-2007 dan dilanjutkan di SMP N 03 di Selatpanjang tahun 2007-2010. Semat dari SMP dilanjutkan di SMK N 1 Selatpanjang dengan jurusan Teknik Komputer dan Jaringan hingga 2013. Kemudian melanjutkan kuliah di Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau dan lulus tahun 2019.

Penelitian tugas akhir berjudul “Analisis Tekno Ekonomi Pengelolaan Sampah Plastik sebagai Bahan Baku Pembuatan Bata”