

# Analisa Perhitungan Laju Perpindahan Panas Antara Jarak Tungku Briket Dengan Panci

Irwan<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik Universitas Dayanu Ikhsanuddin Bau-Bau  
email: [Irwanboy29@yahoo.com](mailto:Irwanboy29@yahoo.com)

Ahmad La Karim<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik Universitas Dayanu Ikhsanuddin Bau-Bau  
e-mail : [Ahmadlakarim8885@gmail.com](mailto:Ahmadlakarim8885@gmail.com)

**Abstrak** — Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jarak briket dengan panci terhadap laju perpindahan panas. Dan untuk mengetahui jarak briket dengan panci terhadap air yang di panaskan. Pada Penelitian ini metode yang digunakan adalah menghitung laju perpindahan panas antara tungku briket dengan panci penelitian diawali dengan pengadaan bahan dan peralatan pengujian.alat, yang digunakan dalam pengujian ini menggunakan kompor briket tanah liat. Setelah dilakukan hasil penelitian pada jarak tungku briket dengan panci, 5 cm diperoleh laju perpindahan panas 90,632 J/s dengan temperatur briket 210 °C, temperatur plat panci 178 °C dan temperatur air 90 °C, pada jarak 10 cm diperoleh laju perpindahan panas 59,449 J/s dengan temperatur briket 180 °C, temperatur plat panci 144 °C dan temperatur air 80 °C, dan pada jarak 15 cm diperoleh laju perpindahan panas 53,760 J/s, dengan temperatur briket 178 °C, temperatur plat panci 130 °C, dan temperatur air 71 °C

**Kata kunci** : Laju perpindahan panas, kompor briket,briket, temperatur

## I. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki banyak sumber daya alam, Diantaranya ada yang belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber energi alternatif. Salah satu energi alternatif adalah briket. Briket yang banyak tersedia saat ini adalah briket batubara.

Briket adalah arang yang di olah lebih lanjut menjadi bentuk briket yang mempunyai penampilan dan kemasan yang lebih menarik dan dapat digunakan untuk keperluan energi alternatif sehari-hari. Briket arang mempunyai banyak kelebihan yaitu briket arang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi bila dikemas dengan menarik dan bila dibandingkan dengan arang kayu, briket mempunyai panas yang lebih tinggi, tidak berbau, memiliki aroma alami dan segar, serta bersih dan tahan lama. adapun kelebihan lain dari briket adalah briket lebih tahan lama waktu simpanya bila di banding arang biasa. Briket arang dapat dibuat berbagai macam bahan, misalnya sekam padi, kayu, serbuk gergaji, dan tempurung kelapa begitu juga dengan perekat yang digunakan di dalamnya contohnya tepung kanji, tapioka, daun tanaman muda dan sebagainya.

Selama ini energi panas yang dihasilkan oleh pembakaran briket adalah reaksi antara bahan bakar dan udara. Proses ini merupakan pelepasan energi termal dari bahan

bakar. Energi termal ini dilepaskan selama reaksi pembakaran dimana oksigen bereaksi dengan konstituen kimia dari bahan bakar untuk produksi CO<sub>2</sub> dan air, dan zat-zat yang lain, yang terkandung dalam gas hasil pembakaran hasil pembakaran melalui pelepasan panas.

Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui pengaruh jarak briket dengan panci terhadap laju perpindahan dan pengaruh jarak briket dengan panci terhadap air yang dipanaskan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Biomassa

Biomassa adalah bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintesis baik berupa produk maupun buangan. Contoh biomassa antara lain adalah tanaman, pepohonan rumput, limbah pertanian, limbah hutan, dan limbah ternak. Selain digunakan untuk tujuan primer serat, bahan pangan, pakan ternak, minyak nabati, bahan bangunan, dan sebagainya. Biomassa juga digunakan sebagai sumber energi (bahan bakar). Biomassa yang sering digunakan untuk bahan bakar adalah biomassa yang nilai ekonomisnya rendah atau merupakan limbah setelah diambil produk primernya (Pari dan Hartoyo, 1983).

Energi biomassa dapat menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi) karena beberapa sifatnya yang menguntungkan yaitu, dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui, relatif tidak mengandung unsur sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara dan juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian (Widardo dan Suryanta, 1995).

### B. Briket

Briket merupakan bahan bakar padat yang terbuat dari limbah organik, limbah pabrik maupun dari limbah perkotaan. Bahan bakar padat ini merupakan bahan bakar alternatif atau merupakan pengganti bahan bakar minyak yang paling murah dan dimungkinkan untuk dikembangkan secara masal dalam waktu yang relatif singkat mengingat teknologi dan peralatan

Analisa Perhitungan Laju Perpindahan Panas Antara Jarak Tungku Briket Dengan Panci

Irwan dan Ahmad La Karim

yang digunakan relatif sederhana (Widarti, Ir. Suwono, & Ridho Hantoro, 2010).

Kelebihan penggunaan bio briket limbah biomassa antara lain: biaya bahan bakar lebih murah, tungku dapat digunakan untuk berbagai jenis briket, lebih ramah lingkungan (*green energy*), merupakan sumber energi terbarukan (*renewable energy*), membantu mengatasi masalah limbah dan menekan biaya pengelolaan limbah (Nugrahaeni, 2008).



Gambar 1. Briket

C. Perpindahan Kalor (Panas)

Perpindahan kalor atau (*heat transfer*) ialah ilmu untuk meramalkan perpindahan energi yang terjadi karena adanya perbedaan suhu antara benda atau material.

1. Perpindahan kalor secara konduksi

Jika suatu benda terdapat gradien suhu (*temperature gradient*), maka menurut pengalaman akan terjadi perpindahan energi dari bagian bersuhu tinggi ke bagian ke bagian suhu terendah. Kita katakan bahwa energi berpindah secara konduksi (*conduction*) atau hantaran dan bahwa laju perpindahan kalor itu berbanding dengan gradien suhu normal.

$$q = -kA \frac{\partial t}{\partial x} \tag{1}$$

keterangan :

q = laju aliran kalor (W)

k = konduktivitas termal bahan (W /m<sup>2</sup> °c)

A = luas permukaan (m<sup>2</sup>)

$\frac{\partial t}{\partial x}$  = gradien temperatur pada penampang tersebut (K/m<sup>2</sup>)

1.1. Konduksi Keadaan Tunak - Satu Dimensi

Hubungan dasar aliran kalor melalui konduksi adalah perbandingan antara laju perpindahan panas yang melintas permukaan isothermal dan gradien yang terdapat pada permukaan tersebut berlaku pada setiap titik dalam suatu benda pada setiap titik dalam suatu benda pada setiap waktu yang dikenal dengan hukum fourier.

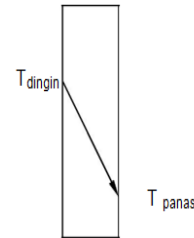
Dalam menerapkan hukum fourier persamaan (2) pada suatu dinding datar, jika persamaan tersebut di integrasikan maka akan didapatkan.

$$q = - \frac{kA}{\Delta x} (T_1 - T_2) \tag{2}$$

Bila mana konduktivitas termal (*thermal conductivity*) dianggap tetap tebal dinding adalah , sedangkan T<sub>1</sub> dan T<sub>2</sub>

adalah temperatur muka dinding jika konduktivitas berubah menurut hubungan linear dengan temperatur, seperti  $k = k_o (I + \beta T)$  maka aliran kalor menjadi

$$q = - \frac{k_o A}{\Delta x} [T_1 - T_2 + \frac{\beta}{1} - (T_2^2 - T_1^2)] \tag{3}$$



Gambar 2. Perpindahan Kalor Konduksi Pada Dinding

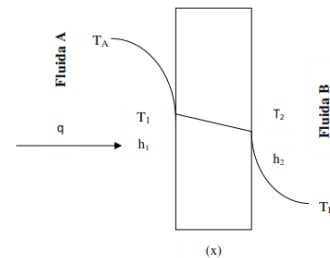
1.2. Koefisien perpindahan kalor menyeluruh

Perhatikan pada gambar 3 dimana pada satu sisinya terdapat fluida panas A, dan pada sisi lainnya fluida B yang lebih dingin. Perpindahan kalor dinyatakan oleh

$$q = h_1 A (T_A - T_1) = \frac{k A}{\Delta X} (T_1 - T_2) = h_2 A (T_2 - T_B) \tag{4}$$

Proses perpindahan kalor dapat digambarkan dengan jaringan tahanan seperti pada gambar 4 perpindahan kalor dapat dihitung dengan jalan membagi beda suhu menyeluruh dengan jumlah tahanan termal

$$q = \frac{T_A - T_B}{\frac{1}{h_1 A} + \frac{\Delta x}{k A} + \frac{1}{h_2 A}} \tag{5}$$



Gambar 3. Perpindahan panas menyeluruh

$$q = U \cdot A \cdot \Delta T_{menyeluruh} \tag{6}$$

2. Perpindahan kalor secara konveksi

Konveksi adalah perpindahan kalor karena adanya gerakan atau aliran panas atau pencampuran dari bagian panas ke bagian yang dingin contohnya. Jika suatu plat panas dibiarkan berada di udara sekitar tanpa ada suatu gerakan dari luar, maka udara itu akan bergerak sebagai akibat terjadinya gradien densitas di dekat plat itu peristiwa itu dinamakan konveksi alamiah (*natural convection*) atau konveksi bebas (*free convection*) untuk membedakan konveksi paksa (*forced convection*) yang terjadi apabila udara itu dihembuskan diatas plat dengan kipas angin.

$$q = hA (T_w - T_\infty) \tag{7}$$

Keterangan :

q = laju perpindahan panas (W)

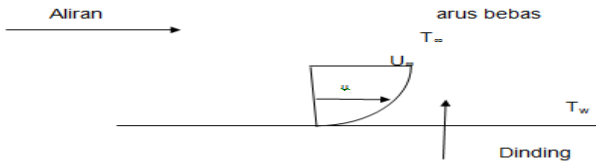
h = koefisien perpindahan panas konveksi (W/m<sup>2</sup> °c)

A = luas permukaan (m<sup>2</sup>)

T<sub>w</sub> = temperatur permukaan (°c)

T<sub>∞</sub> = temperatur fluida (°c)

**Analisa Perhitungan Laju Perpindahan Panas Antara Jarak Tungku Briket Dengan Panci**  
**Irwan dan Ahmad La Karim**



Gambar 4. Perpindahan kalor konveksi dari suatu plat

**2.1. Konveksi secara alamiah**

Perpindahan kalor konveksi secara alamiah atau bebas merupakan perpindahan panas yang tidak ada pengaruh dari luar terhadap pengaruh lingkungan. Perpindahan kalor konveksi alamiah terjadi karena bila sebuah benda ditempatkan dalam suatu fluida yang temperaturnya lebih tinggi atau lebih rendah dari benda tersebut.

**2.2. Rumus Empiris Untuk Konveksi Alamiah**

Selama bertahun-tahun telah diketahui bahwa koefisien perpindahan kalor konveksi alamiah rata-rata untuk berbagai situasi, dapat dinyatakan dalam bentuk fungsi berikut.

$$Nu = C (Gr_f Pr_f)^m \tag{8}$$

Dimana subskrip f menunjukkan bahwa sifat-sifat untuk gugus tak dimensi dievaluasi pada suhu film.

$$T_f = \frac{T_w + T_\infty}{2} \tag{9}$$

Untuk menentukan nilai koefisien perpindahan kalor konveksi dalam sebuah sistem tergantung pada geometri permukaan dan sifat-sifat termal fluida, perpindahan kalor konveksi dapat ditentukan dengan persamaan berikut.

$$h = \frac{Nu \cdot k}{d} \tag{10}$$

Dimana

- h = koefisien konveksi (W/m<sup>2</sup> K)
- Nu = bilangan nusselt
- k = konduktivitas thermal (W/m<sup>2</sup> K)
- d = diameter (m)

Tabel 1. Konstanta untuk permukaan isothermal

Geometri	Gr <sub>f</sub> Pr <sub>f</sub>	C	m	(s)
Bidang dan selinder vertikal	10 <sup>-1</sup> - 10 <sup>4</sup>			4
	10 <sup>4</sup> - 10 <sup>9</sup>	0,59	1/3	4
	10 <sup>9</sup> - 10 <sup>13</sup>	0,021	2/3	30
	10 <sup>9</sup> - 10 <sup>13</sup>	0,10	1/3	22.161
Selinder horizontal	0 - 10 <sup>-5</sup>	0,4	0	4
	10 <sup>-5</sup> - 10 <sup>4</sup>			4
	10 <sup>4</sup> - 10 <sup>9</sup>	0,53	1/4	4
	10 <sup>9</sup> - 10 <sup>12</sup>	0,13	1/3	4
	10 <sup>10</sup> - 10 <sup>-2</sup>	0,675	0,058	761
	10 <sup>-2</sup> - 10 <sup>-2</sup>	1,02	0,148	761
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>4</sup>	0,850	0,188	76
	10 <sup>4</sup> - 10 <sup>7</sup>	0,480	1/4	76
	10 <sup>7</sup> - 10 <sup>12</sup>	0,125	1/3	76
Permukaan atas plat panas atau permukaan bawah plat dingin	2 x 10 <sup>4</sup> - 8 x 10 <sup>6</sup>	0,54	1/4	44,52
Permukaan atas plat panas atau permukaan bawah plat	8 x 10 <sup>6</sup> - 10 <sup>11</sup>	0,15	1/3	44,52

dingin				
Permukaan bawah plat panas atau permukaan atas plat dingin	10 <sup>5</sup> - 10 <sup>11</sup>	0,27	1/4	44, 37, 75
Selinder vertikal				
Tinggi = diameter, panjang karakteristik = diameter	10 <sup>4</sup> - 10 <sup>6</sup>	0,775	0,21	77
Benda padat tak teratur, panjang karakteristik = jarak yang ditempuh partikel fluida dalam lapisan batas	10 <sup>4</sup> - 10 <sup>9</sup>	0,52	1/4	78

Tabel 2. Persamaan-persamaan sederhana untuk konveksi bebas dari berbagai permukaan ke udara pada tekanan atmosfer

Permukaan	Laminar 10 <sup>4</sup> < Gr <sub>f</sub> , Pr <sub>f</sub> < 10 <sup>9</sup>	Turbulen Gr <sub>f</sub> Pr <sub>f</sub> > 10 <sup>9</sup>
Bidang atau selinder vertikal	$h = 1,42 \left(\frac{\Delta T}{L}\right)^{1/4}$	$h = 1,31 (\Delta T)^{1/3}$
Selinder horizontal	$h = 1,32 \left(\frac{\Delta T}{d}\right)^{1/4}$	$h = 1,24 (\Delta T)^{1/3}$
Plat horizontal		
Plat panas menghadap ke atas atau plat dingin menghadap ke bawah	$h = 1,32 \left(\frac{\Delta T}{L}\right)^{1/4}$	$h = 1,52 (\Delta T)^{1/3}$
Plat panas menghadap ke bawah atau plat dingin menghadap ke atas	$h = 0,59 \left(\frac{\Delta T}{L}\right)^{1/4}$	

**D. Analisa Perhitungan**

1. Perhitungan perpindahan panas pada fluida carbon dioksida briket ke plat panci yang digunakan adalah hasil pengujian jarak 5 cm terhadap plat panci pada waktu 35 menit
  - a. Mencari nilai sifat-sifat gugus tak dimensi dievaluasi pada suhu film.

$$T_f = \frac{T_w + T_\infty}{2} \tag{11}$$

Mencari nilai koefisien pemuaiian

$$\beta = \frac{1}{K} \tag{12}$$

- b. Mencari Nilai Angka Grashof Dan Pradel

$$Gr \cdot Pr = \frac{\beta (T_w - T_\infty) x^3}{\nu^2} Pr \tag{13}$$

- c. Mencari Nilai Nusselt lihat pada tabel 1 konstanta pada permukaan isothermal.

$$Nu = C (Gr_f Pr_f)^m \tag{14}$$

- d. Mencari Nilai Koefisien Perpindahan Panas Dari Briket Dengan Air

$$h = \frac{Nu \cdot k}{L} \tag{15}$$

2. Perhitungan Perpindahan Panas Pada Fluida Air Pada Plat Ke Air

- a. Mencari nilai sifat-sifat gugus tak dimensi dievaluasi pada suhu film dilihat pada rumus ke 11

Mencari nilai koefisien pemuaiian di lihat pada rumus ke 12

- b. Mencari nilai Grashof dan pradel dilihat pada rumus ke 13

Analisa Perhitungan Laju Perpindahan Panas Antara Jarak Tungku Briket Dengan Panci

Irwan dan Ahmad La Karim

- c. Mencari Nilai Nusselt lihat pada tabel 1 konstanta pada permukaan isothermal di lihat pada rumus ke 14
- d. Mencari Nilai Koefisien Perpindahan Panas Dari Briket Dengan Air di lihat pada rumus ke 15.
- e. Koefisien perpindahan menyeluruh

$$U = \frac{1}{1/h_1 + \Delta x/k + 1/h_2} \tag{16}$$

- 3. Mencari laju perpindahan panas menyeluruh pada briket ke air

- a. Mencari luas penampang  
Luas selimut tungku

$$A = \pi \times d \times L \tag{17}$$

Luas alas panci

$$A = \frac{\pi}{4} \times d^2 \tag{18}$$

Luas Penampang total

$$A_{tot} = \pi \times d \times L + \frac{\pi}{4} \times d^2 \tag{19}$$

- b. Temperatur rata-rata

$$\Delta T = T_w - T_c \tag{20}$$

- c. Laju perpindahan panas menyeluruh briket ke air

$$q = U \cdot A \cdot \Delta T \tag{21}$$

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental, untuk pembuatan tungku briket di lakukan pada sekretariat angkatan 2013 program studi teknik mesin Baubau

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian/pengujian dilaksanakan selama 4 bulan.

B. Alat dan Bahan Penelitian

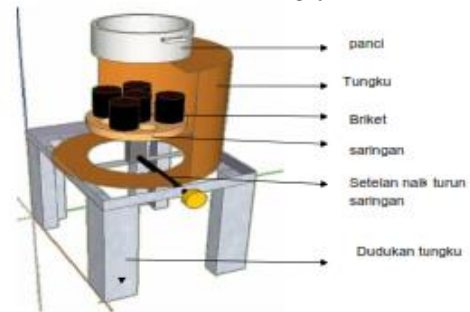
a. Alat

- 1. Kompor briket berfungsi untuk digunakan sebagai alat pengujian.
- 2. Panci di gunakan untuk mengetahui panas briket untuk pendidihan air.
- 3. Gelas Ukur berfungsi untuk mengukur volume air.
- 4. Thermocouple berfungsi untuk mengukur suhu panas dari briket ke plat panci.
- 5. Timbangan digunakan untuk menimbang briket.
- 6. Mistar berfungsi untuk mengukur jarak briket dan panci.
- 7. Stopwatch digunakan untuk mengukur waktu pendidihan air.

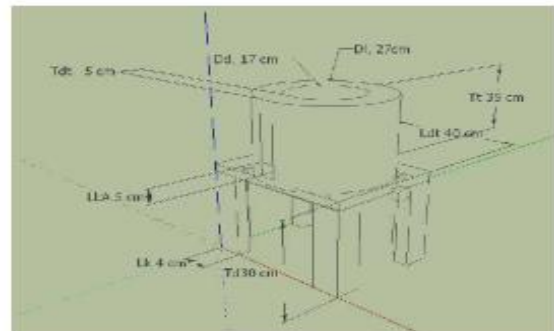
b. Bahan

- 1. Briket berfungsi sebagai bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah.
- 2. Air di gunakan untuk titik didih yang dihasilkan oleh panas briket

C. Instalasi Pengujian



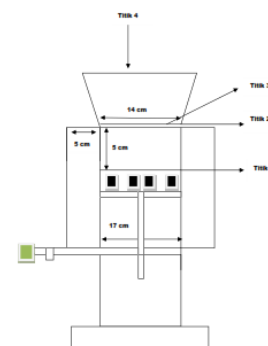
Gambar 5. Instalasi pengujian



Gambar 6. Denah Tungku Briket

Keterangan :

- Dd : diameter dalam
- Dl : diameter luar
- Tdt : tebal dinding tungku
- Tt ; tinggi tungku
- Td : tinggi dudukan
- Lk : lebar kaki
- LLa : luas lubang angin
- Ldt : lebar dudukan tungku



Gambar 7. Instalasi Pengambilan Data

D. Prosedur Penelitian

Pengujian dilakukan dengan kompor briket pada pengujian ini , yang saya akan teliti adalah Analisa laju perpindahan panas antara jarak tungku briket dengan panci dan pada pengujian ini saya akan lakukan tiga jarak variasi yaitu jarak 5 cm, 10 cm, dan 15 cm.

- 1. Langkah pertama adalah jarak 5 cm
- 2. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan
- 3. Celup briket ke dalam minyak tanah

Analisa Perhitungan Laju Perpindahan Panas Antara Jarak Tungku Briket Dengan Panci

Irwan dan Ahmad La Karim

4. Masukan briket yang sudah dicelup minyak tanah ke dalam tungku pembakaran
5. Bakar briket sampai menjadi bara
6. Letakan panci yang sudah terisi air di atas tungku pembakaran
7. Letakan alat ukur di titik yang mau di teliti
8. Catat data yang tertera pada alat ukur
9. Ulangi langka 1 sampai 8 pada jarak yang di inginkan

Waktu (t)	temperatur air (°C)
5	35
10	46
15	56
20	62
25	68
30	73
35	80
40	76
45	72
50	69
55	65
60	60

Tabel 6. Pendidihan air jarak 15 cm

Waktu (t)	temperatur air (°C)
5	32
10	39
15	45
20	52
25	60
30	68
35	71
40	69
45	62
50	58
55	52
60	40

Tabel 7. Hasil Perhitungan Interpolasi Carbon dioksida

jarak	T.k	$\rho$ (Kg/m <sup>3</sup> )	Cp (KJ/kg°C)	$\mu$ (kg/m.s)	$\nu$ (x10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s)	K (W/m°C)	$\alpha$ (m <sup>2</sup> /s)	Pr
5	467	11,514	0,991	21,99	19,18	0,03051	0,18212	0,278
10	435	12,369	0,968	20,73	16,84	0,02766	0,20508	0,726
15	427	12,610	0,962	20,41	16,28	0,02696	0,1821	0,728

Tabel 8. Interpolasi penguapan Air mendidih

jarak	T.°C	$\rho$ (Kg/m <sup>3</sup> )	Cp (KJ/kg°C)	$\mu$ (kg/m.s)	$\nu$ (x10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s)	k (W/m°C)	Pr
5	92.5	963,7	4,203	3,20	3,208	0,677	1,91
10	83	969,7	4,195	3,44	3,549	0,673	2,14
15	74.5	975,1	4,189	3,83	39,308	0,666	2,40

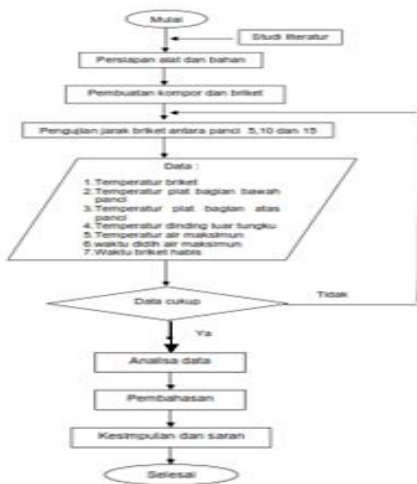
Tabel 9. Hasil perhitungan secara menyeluruh

Jarak (cm)	Tf (K)	carbon dioksida				air mendidih				
		$\beta$ (K <sup>-1</sup> )	gr.pr (x10 <sup>4</sup> )	nu	h (W/m <sup>2</sup> °C)	Tf (K)	$\beta$ (K <sup>-1</sup> )	gr.pr (x10 <sup>4</sup> )	nu	h (W/m <sup>2</sup> °C)
5	457	0,002141	6,40987	29,68687	18,12086	365,5	0,002736	3,48780	143,380	1941,372
10	435	0,002299	8,15837	31,53210	8,72178	356	0,002809	3,93211	147,743	994,314
15	427	0,002342	14,05507	36,69011	5,30539	3475	0,002878	4,29740	151,059	670,706

Tabel 10. Laju perpindahan kalor menyeluruh

laju perpindahan kalor menyeluruh			
A <sub>plat</sub> (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °C)	$\Delta T$ (°C)	Q (J/s)
0,042076	17,950	120	90,632
0,068766	8,645	100	59,449
0,095456	5,263	107	53,760

E. Diagram Alir



Gambar 8. Diagram Alir Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil pengambilan data

Berdasarkan hasil pengambilan data dari penelitian kompor briket dengan variasi jarak adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Pengambilan Data

jarak	T. briket (titik 1)	T. plat bawah (titik 2)	T. plat atas (titik 3)	Tl. tungku	T. air maksimum (titik 4)	Waktu Didih maksimun	t briket habis
cm	°C	°C	°C	°C	°C	Menit	Menit
5	210	178	95	29	90	35	120
10	180	144	86	29	80	35	120
15	178	130	78	29	71	35	120

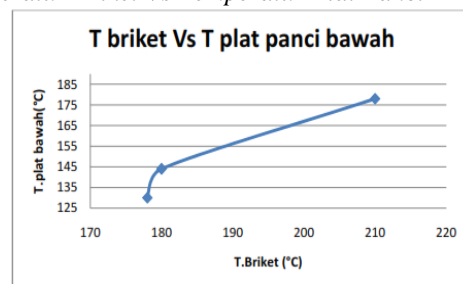
Tabel 4. Pendidihan air jarak 5 cm

Waktu (t)	temperatur air (°C)
5	42
10	59
15	69
20	76
25	84
30	88
35	90
40	88
45	85
50	78
55	75
60	73

Tabel 5. Pendidihan air jarak 10 cm

C. Pembahasan

1. Temperatur Briket Vs Temperatur Plat Panci



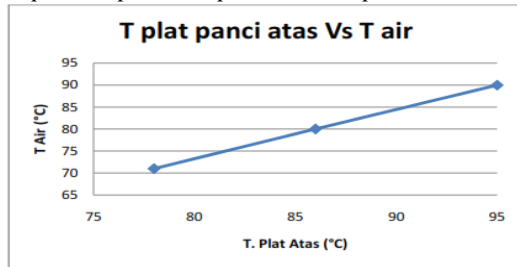
Gambar 9. Grafik hubungan antara temperatur briket dengan temperatur plat panci bagian bawah

## Analisa Perhitungan Laju Perpindahan Panas Antara Jarak Tungku Briket Dengan Panci

Irwan dan Ahmad La Karim

Pada gambar 9 grafik temperatur briket vs temperatur plat panci bagian bawah pada jarak 5 cm suhu briket mencapai suhu 210 °C dan temperatur plat panci bagian bawah mencapai suhu 178 °C dan jarak 10 cm suhu briket mencapai suhu 180 °C dan temperatur plat panci bagian bawah mencapai suhu 144 °C dan jarak 15 cm suhu briket mencapai suhu 178 °C dan temperatur plat panci bagian bawah mencapai suhu 130 °C.

## 2. Temperatur plat atas panci Vs Temperatur air



Gambar 10. Grafik hubungan antara temperatur plat atas panci dengan temperatur air.

Dari gambar 10 grafik temperatur plat panci bagian atas vs temperatur air pada jarak 5 cm suhu plat bagian atas mencapai suhu 95°C dan temperatur air mencapai suhu 90°C dan jarak 10 cm suhu plat bagian atas mencapai suhu 86°C dan temperatur air mencapai suhu 80°C dan jarak 15 cm suhu plat panci bagian atas mencapai suhu 78°C dan temperatur air mencapai suhu 71°

## 3. Laju Perpindahan Panas Vs Jarak



Gambar 11. Grafik hubungan antara laju perpindahan panas dengan jarak.

Dari gambar 11 grafik laju perpindahan panas vs jarak semakin jauh jarak antara tungku pembakaran dengan panci semakin kecil laju perpindahan panas dan semakin dekat jarak tungku pembakaran terhadap panci semakin besar laju perpindahan panas dimulai dari jarak 15 cm laju perpindahan panas 53,76008 J/s dan jarak 10 cm laju perpindahan panas 59,44959 J/s dan jarak 5 cm laju perpindahan panas 90,63221 J/s

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan kompor briket untuk menguji laju perpindahan panas dengan variasi jarak, dapat disimpulkan bahwa hasil terbaik briket ubi kayu adalah sebagai berikut :

1. Laju perpindahan panas pada tungku briket terhadap panci pada jarak 5 cm menghasilkan laju perpindahan panas 90,632, J/s ,jarak 10 cm menghasilkan laju perpindahan

panas 59,449 J/s dan jarak 15 cm menghasilkan laju perpindahan panas 53,760 J/s

2. Pada jarak briket terhadap panci sebesar 15 cm di peroleh temperatur briket 178 °C, temperatur plat panci 130 °C dan temperatur air 71 °C pada 10 cm di peroleh temperatur briket 180 °C, temperatur plat panci 144 °C temperatur air diperoleh 80 °C, dan jarak 5 cm di peroleh temperatur briket 210 °C, temperatur plat panci 178 °C, temperatur air 90 °C

## DAFTAR PUSTAKA

- (1). Holman j.p 1992 . “Perpindahan Kalor, Buku Edisi Keenam.Diterjemahkan Oleh: Ir. E. Jasjfi M.Sc Jakarta
- (2). Karim, A. 2014. Biobriket Enceng Gondok (Eichhornia Crassipes) Sebagai Bahan Bakar Energi Terbarukan . **Jurnal teknik POMITS**.
- (3).Pari, G., dan Hartoyo, 1983. Beberapa Sifat Fisis dan Kimia Briket Arang dari Limbah Arang Aktif. Puslitbang Hasil Hutan. Bogor.
- (4).Salji anisah, 2017. “Variasi Bahan Bakar Motasi Dan Tekana Pada Pembuatan Briket Tempurung Kelapa Dan Sekam Padi” Program Studi Biologi. Fakultas Matematika Dan Pengatahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nepember Surabaya. Skripsi
- (5).Silalahi, 2000. Penelitian Pembuatan Briket Kayu dari Serbuk Gergajian Kayu. Hasil Penelitian Industri DEPERINDAG. Bogor.
- (6).Sarman. 2015 “Uji Kinerja Modifikasih Kompor (Tungku) Tanah Liat Berbahan Bakar Briket Limbah Kulit Jambu Mete” Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik. Universitas Hasanuddin,makasar,indonesia . jurnal
- (7).Syamsury 2013. ” Analisa Performance Tungku Biomasa Protoble Dengan Dan Tanpa Sirip Bahan Bakar Briket Dari Kulit Kacang”. Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik. Institute Teknologi Adhi Tama Surabaya. Surabaya
- (8).Widarto, L., dan Suryanta, 1995. Membuat Bioarang dari Kotoran Lembu. Cetakan ke-6 Tahun 2008. Kanisius. Yogyakarta.