



AUDIT ENERGI PADA UNIT BOTANI BAKERY IPB UNIVERSITY, BOGOR

HABIBUL FUADI HANIF



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**

- 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 IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Audit Energi pada Unit Botani Bakery” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 2 Juli 2021

Habibul Fuadi Hanif
F14170074

- 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 IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

HABIBUL FUADI HANIF. Audit Energi Pada unit Botani Bakery IPB University, Bogor. Dibimbing oleh Ir. Sri Endah Agustina, MS.

IPB University menginisiasi konsep lingkungan dengan visi menuju Green Campus IPB 2020. Dalam pengimplementasiannya, IPB University perlu menerapkan berbagai kebijakan, salah satunya adalah melakukan evaluasi pemanfaatan listrik di setiap gedung unit kegiatan termasuk unit Botani Bakery. Evaluasi ini dapat dilakukan antara lain dengan melakukan audit energi. Tujuan penelitian ini adalah melakukan audit energi pada unit Botani Bakery. Kegiatan audit energi dilakukan dengan dua tahapan yaitu audit energi awal dan audit energi rinci. Kegiatan audit dilakukan terhadap tiga bagian unit yaitu produksi, kantor pengelola, dan *services*. Hasil audit menunjukkan bahwa sumber energi yang digunakan di Botani Bakery adalah energi bahan bakar berupa LPG (60,64%), energi listrik (34,33%), dan energi manusia (5,21%), dengan kapasitas produksi 9 kg adonan roti per hari. Hasil audit energi juga menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi harian penggunaan energi pada unit Botani Bakery adalah sebesar 257,58 MJ dengan penggunaan tertinggi oleh sub-unit produksi (80,27%), diikuti oleh sub-unit *services* (12,99%), dan sub-unit kantor pengelola (6,74%). Untuk mengolah satu kilogram adonan roti dan *chiffon*, masing-masing membutuhkan rata-rata energi harian sebesar 20,15 MJ dan 39,75 MJ. Secara teknis, penggunaan dan pengoperasian peralatan pada unit Botani Bakery sudah efisien. Efisiensi tertinggi ditunjukkan oleh oven Maxindo (79,64%) dan terendah *hand mixer* (45,04%). Efisiensi penggunaan energi di unit Botani Bakery masih dapat ditingkatkan dengan pola penggunaan peralatan/mesin yang lebih efisien dan pada kapasitas optimum.

Kata kunci: Audit energi, efisiensi, peralatan 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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRACT

HABIBUL FUADI HANIF. Auditing Energy at Botani Bakery IPB University, Bogor. Supervised by SRI ENDAH AGUSTINA

IPB University initiate an environmental concept with a vision towards Green Campus IPB 2020. In its implementation, IPB University needs to implement various policies, one of which is to evaluate the use of electricity in every building activity unit including the Botanical Bakery unit. This evaluation activity can be carried out by means of an energy audit. The purpose of this study was to conduct an energy auditing at the Botani Bakery unit. Energy audit activities are carried out in two stages, namely an initial energy audit and a detailed energy audit. Audit activities are carried out on three units, namely production unit, management office, and services. The audit results show that the energy sources used in Botani Bakery are LPG (60.64%), electrical energy (34.33%), and human energy (5.21%), with a production capacity of 9 kg of bread dough per day. The average daily consumption of energy use in the Botani Bakery unit is 257.58 MJ with the highest use from production sub-unit (80.27%), followed by the services sub-unit (12.99%) , and management office (6.74%). To process one kilogram of bread dough and chiffon, each requires an average daily energy of 20.15 MJ and 39.75 MJ. Technically, the use and operation of equipment in the Botani Bakery unit is efficient. The highest efficiency is shown by Maxindo oven (79.64%) and the lowest is hand mixer (45.04%). The efficiency of energy use in the Botani Bakery unit can still be improved by using the pattern of equipment use

Keyword: Energy audit, efficiency, electric device





© Hak Cipta milik IPB, tahun 2021¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

AUDIT ENERGI PADA UNIT BOTANI BAKERY IPB UNIVERSITY, BOGOR

HABIBUL FUADI HANIF

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**





@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Ir. Edy Hartulistiyoso, M.Sc.Agr.**
- 2 Dr. Supriyanto, S.TP, M.Kom**

Judul Skripsi : Audit Energi pada Unit Botani Bakery IPB University, Bogor
Nama : Habibul Fuadi Hanif
NIM : F14170074

Disetujui oleh

Pembimbing :
Ir. Sri Endah Agustina, MS.
195908011982032000



Digitally signed by:
Sri Endah Agustina
[1D0F772B1A04ECBF]
Date: 23 Agt 2021 21:35:11 WIB
Verify at design.ipb.ac.id

Diketahui oleh

Ketua Ketua Departemen
Teknik Mesin dan Biosistem:
Prof. Dr. Ir. Sutrisno, M.Agr
NIP. 196311071989031003



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan pada bulan April 2021 ini ialah Audit Energi, dengan judul "Audit Energi pada Unit Botani Bakery IPB University, Bogor". Penulisan karya ilmiah dan penelitian ini dapat terselesaikan tidak lepas dari bantuan berbagai pihak dan pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu. Ir. Sri Endah Agustina, MS. selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan arahan, saran dan bimbingannya kepada penulis.
2. Kedua orang tua saya atas segala doa, dukungan dan kasih sayang yang diberikan.
3. Teman-teman Teknik Mesin dan Biosistem angkatan 54, terutama Hana, Els, Thisa, Anis, Jiva, Guntur, Chitra, Fika, Daffa, Malkan, Asep, Adit, dan teman-teman Mabes atas segala dukungan, semangat dan bantuan yang telah diberikan selama penelitian.
4. Staff dan pegawai Botani Bakery yang telah membantu saya selama penelitian berlangsung
5. Teman-teman Arachne dan Pantigoceng atas segala dukungan dan doa yang diberikan
6. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off*

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan. Oleh karena itu, penulis sangat memerlukan kritik serta saran yang membangun demi penyempurnaan penelitian dan demi peningkatan pengetahuan agar menjadi lebih pesat.

Bogor, 2 Juli 2021

Habibul Fuadi Hanif

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Konsumsi Energi di Sektor Industri	3
2.2 Audit Energi	5
2.3 Cafe	6
2.4 Unit Botani Bakery	6
METODE PENELITIAN	9
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	9
3.2 Tahapan Penelitian	9
3.3 Identifikasi dan Batasan Sistem yang Akan Diaudit	9
3.4 Metode Pelaksanaan Audit	10
3.5 Parameter yang Diukur dan Kebutuhn Data	11
3.6 Metode Pengumpulan Data	11
3.7 Alat dan Bahan	13
3.8 Analisis Data dan Perhitungan	13
HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Konsumsi Energi pada Unit Botani Bakery	15
4.2 Konsumsi Energi pada Setiap Sub-Unit Botani Bakery	19
4.3 Energi Spesifik	24
4.4 Efisiensi dan Peluang Penghematan Penggunaan Energi Efisiensi teknik peralatan	25
SIMPULAN DAN SARAN	30
Simpulan	30
Saran	31
LAMPIRAN	32



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Konsumsi energi manusia dalam berbagai kondisi beban kerja	4
Tabel 2 Perbandingan konsumsi energi harian masing- masing sub-unit.....	16
Tabel 3 Perbandingan rata-rata konsumsi energi harian berdasarkan sumber energi.....	17
Tabel 4 Spesifikasi mesin pengadonan	20
Tabel 5 Spesifikasi mesin pengadonan	21
Tabel 6 Spesifikasi mesin <i>proof</i> er.....	22
Tabel 7 Spesifikasi oven 1	22
Tabel 8 Spesifikasi oven 2	23
Tabel 9 Efisiensi penggunaan energi beberapa peralatan di ruang produksi.	25
Tabel 10 Efektivitas penggunaan energi pada masing-masing alat pada unit Botani Bakery.....	26
Tabel 11 Perbandingan kondisi aktual dan rekomendasi	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Permintaan energi sektor industri (Suharyati 2019).....	3
Gambar 2 Ruangan produksi.....	7
Gambar 3 Ruangan kantor pengelola.....	7
Gambar 4 Sub-unit <i>services</i>	8
Gambar 5 Tahapan penelitian	9
Gambar 6 Ilustrasi unit Botani Bakery.....	15
Gambar 7 Diagram persentase total penggunaan energi berdasarkan sub-unit pada unit Botani Bakery.....	16
Gambar 8 Diagram persentase total penggunaan energi berdasarkan sumber energi di unit Botani Bakery	17
Gambar 9 Bagan alir proses produksi roti/ kue di Botani Bakery	19
Gambar 10 Mesin pengadonan MKS-30B.....	20
Gambar 11 Mesin pengadonan MKS-SP50	21
Gambar 12 Mesin <i>proof</i> er MKS-PR32	21
Gambar 13 Oven Maksindo PCH-10306	22
Gambar 14 Oven Chung Hou FO-201	23
Gambar 15 Suasana ruangan sub-unit kantor pengelola.....	24
Gambar 16 Suasana ruangan sub-unit <i>services</i>	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Layout unit Botani Bakery	32
--	----

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 2 Penggunaan energi listrik pada unit Botani Bakery	33
Lampiran 3 Penggunaan energi manusia pada unit Botani Bakery	47
Lampiran 4 Penggunaan energi bahan bakar gas pada unit Botani Bakery	50
Lampiran 5 Data tingkat penerangan unit Botani Bakery	51
Lampiran 6 Data hasil perhitungan nilai <i>output</i> energi pada alat <i>mixer</i> besar	58
Lampiran 7 Data hasil perhitungan nilai <i>output</i> energi pada alat <i>mixer</i> kecil	59
Lampiran 8 Data hasil perhitungan nilai <i>output</i> energi pada alat <i>hand mixer</i>	60
Lampiran 9 Data hasil nilai <i>output</i> energi pada alat <i>oven</i> Maxindo	61
Lampiran 10 Data hasil nilai input energi pada alat <i>oven Chung</i>	62
Lampiran 11 Efisiensi energi masing-masing alat di unit Botani Bakery	62
Lampiran 12 Energi spesifik pada unit Botani Bakery	63

