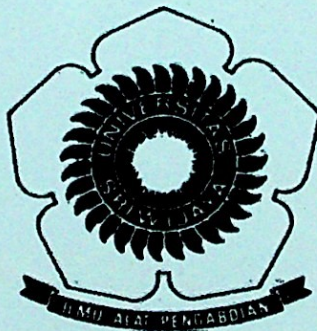


**SIMULASI PEMANFAATAN MINYAK GORENG SEBAGAI
BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN PROGRAM EES**

TEKNO
2013

**Oleh
SWISTA ANGGIA SHARASWATI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

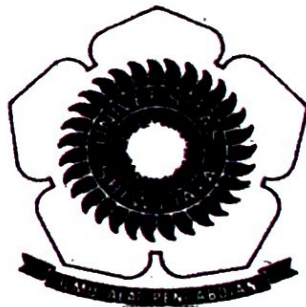
R 21707
22251

S
665.307
Swi
S
C/17 131352
2013

C/17

**SIMULASI PEMANFAATAN MINYAK GORENG SEBAGAI
BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN PROGRAM EES**

**Oleh
SWISTA ANGGIA SHARASWATI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

SUMMARY

SWISTA ANGGIA SHARASWATI. Simulation of palm oil application as fuel Using EES Program (supervised by **ENDO ARGO KUNCORO** and **HERSYAMSI**).

The research objective was to design system simulation of palm oil heating compared by actual heating. This research can be result applied to substitute fuel into nabati fuel on agricultural sector.

The research was done in December 2011 to June 2013 at Sriwijaya University by used Engineering Equation Solver simulation method programme and compared by actual heating that was reached 90°C.

The result showed that temperature was reached for heating process based on simulation programme of Engineering Equation Solver was 90°C during 11 minutes. As the temperature comparasion that was reached in actual heating process was 90°C during 11 minutes for second point and 12 minutes for first point.

Relation between temperature that was produced depend on process showed determination coeffisien (R^2). Based on determination coeffisien (R^2) of prediction temperature equation, temperature on first point and second point was obtained 0.9737; 0.9697; and 0.9741.

Energy required during heating process was decreased with temperature was produced. Energy required from 1st minute was 351.4 W and 11st and 12nd minutes were 230.3 W and 221.1 W.

RINGKASAN

SWISTA ANGGIA SHARASWATI. Simulasi Pemanfaatan Minyak Goreng Sebagai Bahan Bakar Menggunakan Program EES (Dibimbing oleh **ENDO ARGO KUNCORO** dan **HERSYAMSI**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang sistem simulasi proses pemanasan minyak goreng dibandingkan dengan pemanasan aktual. Hasil penelitian ini dapat diaplikasikan untuk menggantikan bahan bakar fosil dengan bahan bakar nabati pada bidang pertanian.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2011 sampai dengan Juni 2013 di Universitas Sriwijaya dengan menggunakan metode simulasi dengan program EES dan membandingkan dengan hasil pengukuran minyak goreng hingga mencapai suhu yang diinginkan yaitu 90°C.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu yang dicapai untuk proses pemanasan berdasarkan program simulasi menggunakan *Engineering Equation Solver* (EES) adalah sebesar 90°C selama 11 menit. Sebagai pembanding suhu yang dicapai dengan proses pemanasan aktual adalah sebesar 90°C selama 11 menit untuk titik 2 dan 12 menit untuk titik 1.

Hubungan antara suhu yang dihasilkan terhadap waktu pemanasan minyak goreng dapat dilihat dari koefisien determinasi (R^2). Berdasarkan nilai koefisien determinasi (R^2) perhitungan suhu prediksi, suhu pada titik1 dan 2 didapat masing-masing 0,9737; 0,9697; dan 0,9741.

Energi yang dibutuhkan selama proses pemanasan menurun terhadap suhu yang dihasilkan. Energi yang dibutuhkan dari menit pertama yaitu 351,4 W dan pada menit ke 11 dan 12 masing-masing 230,3 W dan 221,1 W.

**SIMULASI PEMANFAATAN MINYAK GORENG SEBAGAI
BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN PROGRAM EES**

**Oleh
SWISTA ANGGIA SHARASWATI**

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

pada
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

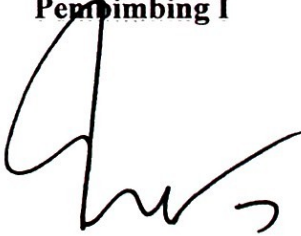
INDRALAYA
2013

Skripsi
SIMULASI PEMANFAATAN MINYAK GORENG SEBAGAI
BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN PROGRAM EES

Oleh
SWISTA ANGGIA SHARASWATI
05061006007

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I



Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr


Pembimbing II



Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr

Indralaya, Juni 2013
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Dekan,



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002

Skripsi berjudul "Simulasi Pemanfaatan Minyak Goreng Sebagai Bahan Bakar Menggunakan Program EES" oleh Swista Anggia Sharaswati telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Pada Tanggal 29 Mei 2013.

Komisi Penguji


1. Prof. Dr. Ir. Hasbi, M.Si

Ketua

(.....)

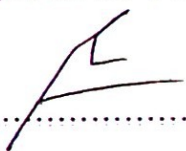
2. Farry Apriliano H. S.TP., M.Si

Anggota

(.....)

3. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc

Anggota


(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr
NIP. 196008021987031004

Mengesahkan, 1 Juli 2013
Ketua Program Studi Teknik Pertanian



Hilda Agustina, S.TP., M.Si
NIP. 19770823200212 2001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, Juni 2013

Yang membuat pernyataan,



Swista Anggia Sharaswati

RIWAYAT HIDUP

SWISTA ANGGIA SHARASWATI dilahirkan pada tanggal 14 Maret 1988 di Ketiau (Cinta Manis), merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Orang tua bernama Rasmanto (Alm) dan Rina Wati.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2000 di SDN Ketiau, sekolah menengah pertama pada tahun 2003 di SLTP Cinta Manis, dan sekolah menengah atas tahun 2006 di SMA YP. Puncak Gemilang Tanjung Raja.

Penulis diterima sebagai mahasiswi di Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Pada tahun 2006 melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN).

Penulis juga telah menyelesaikan Praktik Lapangan yang berjudul " Tinjauan Manajemen Peningkatan Mutu Gula Pasir di PT. Perkebunan Nusantara VII (PERSERO) Unit Usaha Cinta Manis Kabupaten Ogan Ilir, dan menyelesaikan skripsi yang berjudul "Simulasi Pemanfaatan Minyak Goreng Sebagai Bahan Bakar".

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan terbesar hidup dalam iman dan islam serta berkat karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” Simulasi Pemanfaatan Minyak Goreng Sebagai bahan bakar Menggunakan Program EES” ini. Shalawat dan Salam penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW, Keluarga, Sahabat beserta umat yang tetap dijalan-Nya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Hasbi, M.Si selaku dosen pembimbing akademik, Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr selaku dosen pembimbing skripsi pertama dan Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M Agr selaku dosen pembimbing skripsi dua yang telah memberikan saran, petunjuk, dan pengarahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, pada kesempatan ini pula penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak dan Ibu, Kakekku tercinta yang tidak pernah menyerah memberikan semangat kepada saya dan selalu memberikan dukungan moril dan materil yang bermanfaat.
2. Adikku (Vinysha Magareta), sahabatku Etik,SP dan Maya yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
3. Yth. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Atas Peluang dan kesempatan yang diberikan kepada penulis selaku mahasiswa Pertanian untuk menggali pengetahuan di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

12. Adik tingkatku Teknik Pertanian Wahyu Adi Putra dan Maria Yosepina yang telah memberikan bantuan dalam penelitian saya dan motivasi dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

Terima kasih banyak semuanya, mohon maaf bila ada kekurangan dan kesalahan. Akhirnya penulis berharap semoga laporan penelitian ini bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Juni 2013
Penulis

Swista Anggia Sharaswati

DAFTAR ISI



	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Minyak Goreng.....	4
B. Sifat-Sifat Minyak Goreng	5
C. Aspek Fisik Minyak Goreng.....	9
D. Perpindahan Panas.....	11
E. Sensor Suhu LM35DZ.....	13
F. Program EES.....	14
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	15
A. Tempat dan Waktu	15
B. Alat dan Bahan.....	15
C. Metode Penelitian.....	15
D. Cara Kerja.....	15
E. Parameter.....	16

	Halaman
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
A.Uji Pemanasan Prediksi Minyak goreng	17
B. Uji pemanasan Aktual Minyak goreng.....	24
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
A. Kesimpulan.....	28
B. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Syarat mutu minyak goreng berdasarkan SNI No. 01-3741-2002.....	8
2. Kandungan gizi beberapa minyak nabati per 100 gram.....	9
3. Perubahan suhu minyak dari detik 0 hingga detik 20	18
4. Peningkatan nilai kalor jenis (C_p) minyak goreng.....	19
5. Penurunan nilai efisiensi pada proses pemanasan.....	20
6. Penurunan nilai koefisien konveksi(h_o) minyak goreng.....	22
7. Peningkatan nilai R_o selama proses pemanasan minyak goreng.....	23
8. Perbandingan antara suhu percobaan pada titik 1 terhadap suhu prediksi.....	24

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Sensor LM35DZ.....	13
2. Proses pemanasan Minyak Goreng.....	18
3. Grafik hubungan antara peningkatan suhu dan laju penggunaan energi.....	21
4. Grafik hubungan antara suhu prediksi dan aktual terhadap waktu pemanasan minyak goreng pada titik 1.....	25
5. Grafik hubungan antara suhu prediksi dan aktual terhadap waktu pemanasan minyak goreng pada titik 2.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir proses penelitian	32
2. Menggambarkan terusan dari tabel 1.a dari detik 849 hingga detik 854	33
3. Perangkat akuisisi data suhu LM35DZ.....	34
4. Tampilan jendela masukan data pada EES.....	35
5. Listing input data dan rumus untuk program ees.....	36

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri pangan di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami perkembangan yang cukup pesat. Hal tersebut ditandai oleh perkembangan berbagai jenis industri yang mengolah bahan baku yang berasal dari sektor pertanian meliputi hasil-hasil tanaman pangan hortikultura, perkebunan, dan peternakan. Salah satu industri makanan yang cukup menonjol perkembangannya adalah industri minyak goreng. Perkembangan industri minyak goreng disebabkan berubahnya pola konsumsi masyarakat. konsumsi minyak goreng di Indonesia mencapai 16,5 kg pertahun (Ditjen IHPK Depperindag, 1996).

Kebutuhan terhadap minyak goreng untuk pemenuhan kebutuhan rumah tangga meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk, peningkatan pendapatan, dan pendidikan masyarakat (Ditjen IHPK Depperindag, 1996). Secara teoritis kecenderungan peningkatan rata-rata konsumsi minyak goreng itu disebabkan perubahan pola konsumsi penduduk dan perkembangan dalam budaya masak-memasak.

Minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas, penambahan rasa gurih, dan penambah nilai kalor bahan pangan (Winarno, 2002). Berdasarkan jenis bahan baku, minyak goreng dibedakan atas minyak nabati yang berasal dari tumbuhan seperti kelapa, kelapa sawit, kedelai, jagung, wijen, dan bunga matahari, dan minyak goreng hewani seperti minyak ayam dan ikan.

Mutu minyak goreng juga ditentukan oleh titik asapnya, yakni suhu pada saat minyak menghasilkan asap tipis yang kebiru-biruan pada pemanasan tersebut. Semakin tinggi titik asapnya, maka kualitas minyak goreng semakin baik. Asap yang mulai terbentuk pada saat menggoreng mengindikasikan bahwa minyak mulai mengalami kerusakan atau penguraian dan menghasilkan senyawa akrolein yang dapat menyebabkan rasa gatal pada kerongkongan. Penggunaan minyak goreng berulang kali akan menurunkan titik asapnya, karena telah terjadi hidrolisis molekul lemak sehingga pada penggorengan berikutnya minyak akan lebih cepat panas (Winarno, 2002).

Minyak merupakan bahan dasar yang penting dalam proses penggorengan bagi industri penggorengan dengan fungsi utama sebagai medium penghantar panas. Menurut Ketaren (1986), menggoreng adalah suatu teknik pemasakan melalui kontak minyak atau lemak panas yang melibatkan pindah panas dan pindah massa secara simultan.

Minyak goreng merupakan sumber energi yang efektif dibandingkan karbohidrat dan protein. Satu gram minyak dapat menghasilkan 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal/gram. Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang dimurnikan dan berbentuk cair dalam suhu kamar dan digunakan untuk menggoreng makanan, Minyak goreng berasal dari minyak kelapa sawit. Minyak kelapa dapat digunakan untuk menggoreng karena struktur minyak yang memiliki ikatan rangkap sehingga termasuk lemak tak jenuh yang bersifat stabil (Sutiah, et al., 2011).

Straight Vegetable Oil (SVO) adalah Minyak sayur yang langsung digunakan sebagai bahan bakar tanpa menggunakan proses kimia dan fisika tertentu sebelum

digunakan. Minyak goreng yang dipanaskan dengan suhu 80 sampai 90°C mempunyai tingkat kekentalan sama dengan solar yaitu sebesar 50 cSt. Minyak sayur yang belum dipanaskan mempunyai tingkat kekentalan sebesar 50 sampai 60 centi-stokes (cSt), sedangkan solar 50 cSt (*Desrial, 2010*).

Dalam penelitian ini akan dilakukan simulasi terhadap potensi penggunaan bahan bakar minyak goreng sebagai bahan bakar diesel. Simulasi ditekankan pada aspek pindah panas dari minyak goreng yang digunakan.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem simulasi pemanfaatan minyak goreng sebagai bahan bakar.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmana. 1986. *Penentuan Pengaruh Frekuensi Pemakaian Terhadap Bilangan Peroksida Pada minyak Kelapa Sawit dengan Metode Titrasi Iodometri*. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Desrial, 2010. *Kokodiesel dari Knalpot Daerah Pesisir*. Institut Pertanian Bogor
- Ditjen IHPK.Depperindag. 1996. *Arah Pengembangan Industri Minyak Goreng Di Indonesia*. Majalah Pangan No.28 Volume VII, Jakarta.
- Golda Ruth Sitompul. 2006. *Perubahan Mutu Minyak Goreng Akibat Proses Penggorengan*. Skripsi. Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Hamid,T.S. 2010. *Preparasi karakteristik biodiesel dari minyak kelapa sawit*. (online) (<http://www.docstoc.com/docs/21647296>) diakses Tanggal 30 November 2010.
- Hardjosentono.M, Wijato, Elon.R, Badra.I.W, Dadang T.R. 1978. *Mesin -mesin Pertanian*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Kreith, F. 1994. *Principles Of Heat Transfer Third Edition*. Diterjemahkan oleh Arko Prijono. 1994. Prinsip-Prinsip Perpindahan Panas. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Modul UNEP. 2006. *Pedoman Efisiensi Energi Untuk Industri di Asia*. www.energyefficiencyasia.org. Diakses pada tanggal 1 Desember 2010.
- Puspitahati. 2002. *Model Matematika perpindahan Panas Alat Pengering Kerupuk Tipe Rak Dengan Elemen Pemanas Listrik*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Rahmanto, B,A. 2005. *Produksi Minyak Goreng Sawit Tradisional Dengan Mengatur Lama Pengukusan dan Konsentrasi Asam Pospat (H₃PO₄)*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Suandri. 2009. *Distribusi Suhu Pada Alat Pengering Kopi Beras Tipe Bed Dryer*. Skripsi. Jurusan teknologi Pertanian.Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Sukoco dan Z. Arifin. 2008. *Teknologi Motor Diesel*. Alfabeta. Bandung.
- Sutiah,K. Sofjan,F. Budi, S.W. *Studi Kualitas Minyak Goreng Dengan Parameter Viskositas dan Indeks Bias* (Online). (<http://eprints.undip.ac.id>) diunduh Tanggal 26 juli 2011.

Tasliman. 2008. *Motor Bakar dan Traktor Pertanian*. (online). (<http://www.Teknoperta.co.cc/>). Diakses Tanggal 10 November 2009.

Tim Penulis BRDST. 2008. *Membangun Pabrik Biodiesel Skala Kecil*. Penebar Swadaya. Jakarta.