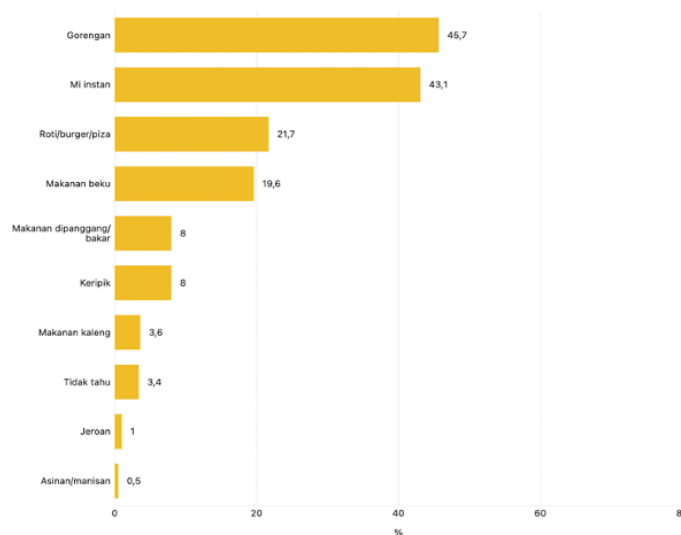


# BAB 1

## USULAN GAGASAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Masyarakat Indonesia umumnya lebih menyukai makanan yang digoreng. Hal ini menyebabkan konsumsi minyak goreng sawit meningkat setiap tahun. Peningkatan ini terjadi seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Selain itu, minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat sehari-hari. Indonesia sendiri merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam, salah satunya adalah kelapa sawit. [1]



*Gambar 1. 1 Peminat Gorengan*

Pernyataan tersebut dapat dilihat dari data diatas bahwa peminat gorengan lebih tinggi dibandingkan dengan jenis makanan yang lainnya yaitu sekitar 45,7%. Dengan tingginya jumlah peminat gorengan, maka semakin tinggi juga jumlah minyak jelantah yang dihasilkan. Limbah minyak jelantah merupakan permasalahan yang dihadapi sektor kuliner, mulai dari restoran besar hingga kaki lima termasuk juga pada tingkat rumah tangga.

Limbah minyak jelantah tersebut selama ini belum pernah diolah oleh perusahaan menjadi sesuatu yang bernilai ekonomi. Oleh karena itu, diperlukan inovasi baru untuk mengolah limbah minyak goreng menjadi produk yang bernilai ekonomi. Salah satu produk bernilai ekonomi yang dapat dihasilkan dari pengolahan minyak jelantah adalah biodiesel.

Biodiesel adalah bahan bakar yang terbuat dari bahan yang bersifat dapat diperbarui

seperti tumbuh-tumbuhan dan hewan-hewan. [2] Salah satu cara untuk mengurangi ketergantungan BBM di Indonesia adalah dengan pengembangan bahan bakar alternatif ramah lingkungan seperti biodiesel. Biodiesel juga dikenal sebagai bahan bakar yang ramah lingkungan karena menghasilkan emisi gas buang yang relatif lebih bersih dibandingkan dengan solar. Penggunaan biodiesel umumnya mudah, karena tidak perlu memodifikasi mesin diesel. Penggunaan biodiesel dapat dicampur dengan petroleum diesel (solar). Biodiesel mudah digunakan, bersifat *biodegradable*, tidak beracun, dan bebas dari sulfur dan senyawa aromatik.

*Tabel 1. 1 Parameter Biodiesel di Indonesia*

No	Parameter	Satuan	Met Uji	Nilai
1	Berat jenis pada 40 °C	Kg/m <sup>3</sup>	ASTM D1298	850-890
2	Viskositas kinetik pada 40 °C	mm <sup>2</sup> /s (cSt)	ASTM D445	2,3-6,0
3	Flash point	°C	ASTM D93	Min.100
4	Pour point	°C	ASTM D2500	Maks. 18
5	Heating value	Kkal/kg	ASTM D240	9321
6	Indeks setana	-	ASTM D613	Min.71

**Berdasarkan SNI: 04-7182-2006 (Risnoyatningsih, S., 2010)**

Untuk menghasilkan biodiesel yang berkualitas, diperlukan pemisahan antara air dan minyak yang terdapat pada minyak jelantah. Kandungan air dalam minyak jelantah harus dikurangi seminimal mungkin karena air dapat menyebabkan reaksi samping dalam proses transesterifikasi, yang berakibat pada penurunan efisiensi dan kualitas biodiesel yang dihasilkan. Minyak jelantah dibiarkan dalam kondisi diam selama beberapa jam hingga beberapa hari, tergantung pada jumlah dan kandungan air di dalamnya. Selama proses ini, air dan kotoran yang memiliki densitas lebih tinggi akan bergerak ke bawah, sedangkan minyak akan berada di lapisan atas. Dengan melakukan pemisahan air secara efektif, minyak jelantah yang dihasilkan akan lebih murni dan siap digunakan sebagai bahan baku biodiesel berkualitas tinggi. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi konversi minyak menjadi biodiesel.

Perusahaan ini masih menggunakan beberapa metode untuk memisahkan minyak dan air terdapat dalam minyak jelantah. Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Metode pertama adalah menggunakan kran air untuk memisahkan minyak dan air. Metode kedua adalah dengan menggunakan indra penglihatan, karena air berada di bawah dan minyak di atas ketika tercampur. Kelebihan dari kedua metode tersebut adalah tidak memerlukan biaya tambahan untuk memisahkan minyak dan air. Namun, kekurangannya adalah memerlukan waktu yang cukup lama karena harus menunggu air dan minyak terpisah. Metode ketiga adalah menggunakan alat laboratorium untuk memisahkan minyak dan air. Kelebihan dari cara ketiga ini adalah dapat menghemat waktu karena minyak dan air dapat terpisah secara langsung saat menggunakan alat tersebut. Kekurangan adalah perusahaan perlu mengeluarkan biaya yang cukup tinggi untuk membayar alat laboratorium tersebut.

## **1.2 Analisa Masalah**

Dalam analisa masalah, dijabarkan aspek aspek masalah terkait penggunaan minyak jelantah yang selama ini ditemui yang dibagi dalam beberapa aspek dibawah ini :

### **1.2.1 Aspek Ekonomi**

Sebagian besar masyarakat Indonesia masih belum mengetahui bahwa minyak jelantah memiliki nilai jual. Hal ini disebabkan oleh kurangnya wawasan mengenai pemanfaatan minyak jelantah. Jumlah minyak jelantah yang dihasilkan setiap rumah tangga diperkirakan ada sekitar empat liter per bulan. Perkiraan ini berdasarkan data dari rumah tangga di wilayah Jabodetabek yang menghasilkan minyak jelantah kurang lebih satu liter setiap minggu. Data ini menunjukkan bahwa jumlah minyak jelantah yang dihasilkan cukup besar. Jika di sebuah kota terdapat sekitar 200.000 kepala keluarga maka diperkirakan volume minyak jelantah ada sekitar 800.000 liter per bulan. [3]

Selain itu, perusahaan yang kami teliti masih menggunakan peralatan laboratorium untuk memisahkan kadar air dalam minyak jelantah. Hal tersebut menyebabkan perusahaan mengeluarkan biaya tambahan untuk laboratorium yang cukup tinggi. Oleh karena itu, kami ingin membuat alat yang dapat digunakan oleh perusahaan tersebut untuk memisahkan kandungan air dalam minyak jelantah, sehingga perusahaan tidak perlu mengeluarkan biaya tambahan untuk laboratorium.

Salah satu komoditas minyak bumi yang sangat penting dalam sektor industri, pertanian, transportasi, dan sektor-sektor lainnya adalah solar. Setiap tahun, terjadi

peningkatan konsumsi solar antara 20 hingga 35%, sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan perkembangan ekonomi masyarakat. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia tahun 2016 menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar solar di berbagai sektor dapat dilihat sebagai berikut

*Tabel 1. 2 Konsumsi BBM*

Sektor	Konsumsi tiap tahun (kilo liter)				
	2011	2012	2013	2014	2015
Transpostrasi	11.47.458	18.357.312	16.087.380	17.507.896	19.000.067
Industri	161.090	79.137	79.137	60.870	533.105
Pertanian	167. 581	307.836	326.874	405.550	129.311
Lainnya	1.884.394	3.189.649	311.809	386.858	344.3304
Total konsumsi	13.502.942	21.933.934	16.805.200	18.361.174	23.105.787

Sumber : BPS RI tahun 2016

Menghadapi kondisi ini, pemerintah didorong untuk mengeluarkan *blueprint* energi pada tahun 2006, yang menekankan penggantian energi fosil dengan energi baru terbarukan dan ramah lingkungan dengan target mencapai 5% dari kebutuhan energi nasional pada tahun 2025.

*Tabel 1. 3 Syarat Standar mutu minyak goreng menurut SNI-3741-2002[4]*

Kriteria Uji	Satuan	Mutu
<b>Keadaan</b>		
Bau	-	normal
Rasa	-	normal
Warna	-	Putih kuning pucat sampai kuning
Kadar air	%(b/b)	0,01 - 0,30
<b>Asam lemak bebas</b>		
Asam laurat	%(b/b)	Maks 0,30
Asam linolenat	%(b/b)	Maks 2,00
Asam palmitat	%(b/b)	Maks 0,20
Asam oleat	%(b/b)	Maks 0,30
Bilangan asam	mg KOH/g	Maks 0,60
Bilangan peroksida	mg O <sub>2</sub> /100 g	Maks 1,00

Sumber : SNI 01-3741-1995[5]

### 1.2.2 Aspek Kesehatan

Penggunaan minyak jelantah yang tidak diolah dengan baik dapat membahayakan kesehatan masyarakat. Pemanasan minyak goreng yang lama dan berulang akan menghasilkan senyawa peroksida, senyawa peroksida ini merupakan radikal bebas yang bersifat racun bagi tubuh. Batas maksimal memenuhi bilangan peroksida dalam minyak goreng yang layak dikonsumsi manusia adalah 10 meq/ kg minyak goreng. Namun, umumnya minyak jelantah memiliki bilangan peroksida 20-40 meq/kg sehingga tidak standar mutu bagi kesehatan.[6]

Minyak goreng bekas yang masuk ke dalam tubuh manusia jika dibiarkan bertahun-tahun menumpuk di dalam tubuh akan menimbulkan penyakit bagi manusia, antara lain adalah deposit lemak yang tidak normal, kanker, gangguan pada system syaraf pusat (Hanjarvelianti & Kurniasih, 2020). [7] Untuk itu perlu penanganan yang tepat agar limbah minyak jelantah ini dapat bermanfaat dan tidak menimbulkan kerugian dari aspek kesehatan

manusia dan lingkungan (Hikmah, 2010).

### **1.2.3 Aspek Lingkungan**

Jumlah produksi minyak jelantah di Indonesia yang telah mencapai 4 juta ton/tahun memerlukan penanganan yang baik agar tidak terjadi pencemaran lingkungan. Pembuangan minyak jelantah secara langsung (tanpa pengolahan) selain dapat mengganggu badan air juga dapat merusak struktur tanah karena menghambat pergerakan air pada pori-pori tanah.[8]

Minyak jelantah yang terserap dalam tanah dapat mencemari tanah, menurunkan tingkat kesuburan tanah, serta mempengaruhi kandungan mineral dalam air bersih. [9] Limbah minyak jelantah yang tidak dikelola dengan benar dapat meresap ke tanah dan mengganggu unsur hara. Akibatnya, tanah yang seharusnya subur menjadi tidak subur. Masuknya limbah minyak jelantah ke dalam air juga menurunkan kualitas air sehingga menghambat aktivitas manusia dan menyebabkan masalah penyediaan air bersih. [10]

Oleh karena itu, pengelolaan limbah minyak jelantah sangat penting untuk mencegah dampak negatif. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah mengolah minyak jelantah menjadi biodiesel. Proses ini tidak hanya mengurangi jumlah limbah yang dibuang ke lingkungan, tetapi juga mengubahnya menjadi sumber energi yang berkelanjutan. Selain itu, produksi biodiesel dari minyak jelantah juga dapat membantu mengurangi emisi gas rumah kaca yang merupakan salah satu penyebab utama perubahan iklim.

### **1.3 Analisa Solusi yang Ada**

Analisa Solusi yang ada sebagai berikut :

1. Untuk kandungan air yang tinggi dapat dilakukan proses:

Pengeringan minyak jelantah: Melakukan pengeringan minyak jelantah sebelum proses pemurnian untuk mengurangi kadar airnya. Pengeringan dapat dilakukan dengan berbagai metode, seperti pengeringan oven, pengeringan vakum, atau pengeringan semprot.

Penggunaan adsorben: Gunakan adsorben seperti silika gel untuk menyerap air dari minyak jelantah.

2. Untuk kontaminan dapat dilakukan proses:

Penyaringan: Lakukan penyaringan minyak jelantah untuk menghilangkan kontaminan kasar seperti sisa makanan dan partikel logam. Penyaringan dapat

dilakukan dengan berbagai jenis filter, seperti filter kertas, filter kain, atau filter logam.

Pemanasan: Panaskan minyak jelantah sebelum proses pencampuran dan pemurnian untuk menurunkan viskositasnya. Kita dapat menambahkan pelarut seperti metanol atau etanol ke dalam minyak jelantah untuk menurunkan viskositasnya.

3. Untuk Viskositas tinggi dapat dilakukan proses:

Pemanasan: Panaskan minyak jelantah sebelum proses pencampuran dan pemurnian untuk menurunkan viskositasnya.`

Penambahan pelarut: Tambahkan pelarut seperti metanol atau etanol ke dalam minyak jelantah untuk menurunkan viskositasnya.

#### **1.4 Kesimpulan**

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk pemisahan minyak dan air dalam minyak jelantah yaitu menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT). IoT adalah sebuah konsep di mana suatu benda atau objek ditanamkan teknologi seperti sensor dan *software* yang memiliki kemampuan untuk mengirimkan dan menerima data melalui jaringan internet, memungkinkan pengawasan dan pengendalian secara otomatis dan *real-time*. [11]

Dalam pengolahan limbah minyak jelantah menjadi biodiesel, teknologi IoT dapat digunakan untuk memantau dan mengendalikan proses produksi secara otomatis. Contohnya, sensor dapat dipasang untuk mendeteksi kualitas dan kuantitas limbah minyak jelantah yang diterima, serta untuk memantau suhu dan tekanan yang diperlukan dalam proses produksi biodiesel. Sistem kendali berbasis IoT dapat menghubungkan sensor dengan sistem pengolahan data dan kendali, memungkinkan pengawasan dan pengendalian proses produksi secara *real-time* dan efektif.

Dalam sintesis, teknologi IoT sangat berguna dalam pengolahan limbah minyak jelantah menjadi biodiesel, serta dalam beberapa aplikasi lainnya yang memerlukan pengawasan dan pengendalian proses produksi secara otomatis. Pemisahan campuran minyak dan air secara otomatis menggunakan teknologi IoT dapat dilakukan dengan beberapa cara. Salah satu contohnya adalah menggunakan sensor yang dipasang pada katub di setiap storage untuk mendeteksi ketinggian level air dan minyak. Sensor ini sangat sensitif dalam mendeteksi setiap zat yang melewatinya dan dikendalikan oleh suatu sistem pengendali yaitu mikrokontroler.