

RANCANG BANGUN MESIN PEMURNIAN *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO) DENGAN METODE SENTRIFUGAL BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

Pankrasianus Josri Sudirman¹, Ayu Aprilyana Kusuma Dewi², M.Kom, I Wayan Dika, SE., M.Pd³

Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar, Indonesia; josrysudirman@gmail.com

Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar, Indonesia; ayuapriyana@mahadewa.ac.id

Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar, Indonesia; Wayandika6673@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received July 31, 2024

Revised October 04, 2024

Accepted October 28, 2024

Available online October 30, 2024

Keywords: *VCO Machine, Centrifugal, Arduino, IR (Infrared) Speed Sensor, Mobile*

Copyright ©2023 by Author. Published by Lembaga Pengembangan Pembelajaran, Penelitian, dan Pengabdian Masyarakat Universitas PGRI Mahadewa Indonesia

Abstract. Virgin Coconut Oil (VCO) is a virgin coconut oil produced from the extraction process of fresh coconut meat without the use of chemicals or high temperatures. VCO has high economic value with various health benefits. The process of making VCO involves a centrifugal machine to separate the oil from coconut milk. However, the control of the VCO Purification machine still relies on manual intervention by the operator, which can lead to human error and affect production efficiency. In order to improve efficiency and reduce the risk of human error, Internet of Things (IoT) and Mobile Application technologies can be applied in the control of VCO Purification machines. The programming language used is PHP because it can be accessed on various platforms, especially Mobile. The sensor used is an IR (Infrared) speed sensor for measuring rotational speed. The Mobile Application can be a convenient interface for operators to control and record the operation history of the VCO purification machine. This research has succeeded in developing an IoT and Mobile Application-based control system that is effective in controlling VCO purification machines, increasing production efficiency, and reducing the risk of human error.

PENDAHULUAN

Virgin Coconut Oil (VCO) atau minyak kelapa murni adalah produk olahan dari daging kelapa dengan kandungan asam lemak jenuh sebesar 90%. Minyak yang dihasilkan memiliki sifat berwarna bening, asam bebas lemak, angka oksidasi rendah, memiliki aroma yang harum dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Dalam industri pengerajin VCO di Bali merupakan produk yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan manfaat kesehatan yang beragam.

Proses pemurnian VCO biasanya dilakukan dengan metode sentrifugal, yang memisahkan minyak dari air pada santan kelapa melalui perbedaan berat jenis. Menurut (Supernatan) (Miller, 2000), (dalam Novianda, 2022), sentrifugasi adalah proses pemisahan menggunakan gaya sentrifugal. Pemisahan ini dapat diterapkan pada fase padat-cair tersuspensi maupun campuran berfase cair-cair jika kedua cairan memiliki perbedaan rapat massa. Sentrifugasi merupakan metode sedimentasi yang memisahkan partikel-partikel dari suatu *fluida* berdasarkan berat jenisnya dengan gaya sentripetal. Metode ini bertujuan untuk memisahkan sel menjadi organ-organ utama agar fungsinya dapat diketahui, dengan cara memutar sampel pada kecepatan tinggi sehingga terjadi pengendapan

partikel atau organ-organ sel berdasarkan bobot molekulnya. Substansi yang lebih berat akan berada di dasar (pelet), sedangkan substansi yang lebih ringan akan terletak di atas.

Dalam hal ini metode sentrifugasi dapat diterapkan pada mesin pemurnian VCO sebagai salah satu metode dengan cara mekanik. Metode sentrifugasi dilakukan dengan memutuskan ikatan lemak-protein pada santan dengan cara pemutaran (pemusingan), yaitu dengan gaya sentrifugal. Setelah dilakukan dengan sentrifugasi air dan minyak akan terpisah dengan sendirinya, hal ini terjadi karena berat jenis (B_J) minyak dan air berbeda (Palupi *et al.*, 2023).

Namun, saat ini pengendalian mesin pemurnian VCO masih banyak bergantung pada intervensi manual dari operator. Proses ini dimulai dari pemilihan kelapa yang berkualitas, kemudian kelapa dikupas, diparut, dan diperas untuk mendapatkan santan. Santan ini kemudian dimasukkan ke dalam mesin pemurnian yang bekerja dengan gaya sentrifugal untuk memisahkan minyak.

Untuk memudahkan operator atau pengelola pabrik dalam mengontrol mesin pemurnian VCO, teknologi Internet of Things (IoT) dapat diterapkan dalam pengendalian mesin pemurnian VCO. Dengan memanfaatkan sensor-sensor yang terhubung dengan Arduino, sensor-sensor ini dapat memberikan informasi tentang suhu, kecepatan putaran, dan tekanan. Namun, yang paling berpengaruh adalah faktor kecepatan putaran. Oleh karena itu, penelitian ini hanya berfokus pada kecepatan putaran yang berkaitan dengan mesin pemurnian VCO.

Bahasa yang digunakan adalah PHP (*Hypertext Preprocessor*) karena PHP bisa diakses di berbagai *platform*, terutama *mobile*. Aplikasi berbasis PHP ini akan dikonversi dan ditampilkan di *android webview*. *Mobile application* dapat menjadi antarmuka yang nyaman dan intuitif bagi operator atau pengelola pabrik dalam mengontrol dan mencatat *history* saat mesin pemurnian VCO beroperasi. Dengan *mobile application*, operator dapat menghidupkan dan mematikan mesin dari jarak jauh dan mencatat *history*, memberikan fleksibilitas dan meningkatkan efisiensi operasional, terutama ketika jarak atau mobilitas menjadi faktor pembatas.

METODE

Metode penelitian dalam studi ini berfokus pada pengembangan sistem kontrol untuk mesin Pemurnian *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan metode sentrifugal yang terhubung melalui teknologi *Internet of Things* (IoT). Penelitian ini mencakup pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak yang terintegrasi, memungkinkan pengendalian mesin dari jarak jauh menggunakan aplikasi seluler. Teknologi IoT digunakan sebagai infrastruktur untuk komunikasi dan pengambilan data, dengan tujuan meningkatkan efisiensi proses pemurnian VCO.

Dalam penelitian ini dengan menggunakan metode sebagai berikut:

1. Metode observasi
Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data melalui pengamatan langsung terhadap mesin pemurnian VCO yang dirancang dengan metode sentrifugal berbasis IoT. Observasi ini bertujuan untuk memahami secara mendalam operasi mesin pemurnian VCO, termasuk integrasi teknologi IoT dalam proses pemurnian.
2. Metode wawancara
Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data melalui wawancara dengan pengguna mesin pemurnian VCO. Wawancara ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi mendalam tentang kebutuhan spesifik pengguna, kendala yang mereka hadapi, serta harapan mereka terhadap mesin pemurnian VCO yang menggunakan metode sentrifugal dan teknologi IoT.
3. Studi literatur
Menggunakan pustaka-pustaka seperti skripsi atau tugas akhir, jurnal ilmiah dan media elektronik.

Dalam proses perancangan mesin pemurnian VCO dengan metode sentrifugal berbasis IoT dan *mobile application*, digunakan beberapa komponen perangkat keras, diantaranya sebagai berikut:

- Arduino Uno R3
- Sensor IR (*infrared*) *speed for arduino*
- Relay 5V
- Laptop
- *Smartphone*

Perangkat lunak (*software*) yang diperlukan untuk merancang mesin pemurnian VCO dengan metode sentrifugal berbasis IoT dan *mobile application* adalah sebagai berikut:

- Visual studio code
- Android studio
- *Arduino software* (IDE)
- XAMPP

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode agile. Agile adalah seperangkat metode dan metodologi yang sederhana, relatif mudah untuk diimplementasikan dan optimal dalam membantu masalah tertentu yang dijalankan oleh tim perangkat lunak. Metodologi ini pada dasarnya merupakan pengembangan *iterative* dan *incremental*. Agile digunakan dalam semua bidang yang mencakup dalam rekayasa perangkat lunak, termasuk manajemen proyek, desain dan arsitektur perangkat lunak dan *process improvement*. Metode agile tidak menjalankan kontrol sumber daya. Hal ini timbul karena *customer* adalah fokus utama pada metode pengembangan agile. Metode ini dapat dikatakan rumit karena perlu adanya komunikasi dan interaksi yang cukup banyak antara *customer* dengan tim pengembang. Serta tuntutan bagi *expert user* semakin tinggi karena pengembangan dengan metode ini akan memerlukan perubahan yang sangat cepat (Anoesyirwan *et al.*, 2020).



Gambar 1. Tahapan Agile
Sumber: Medium (Fatchiafahri, 2023)

Dalam mengembangkan perangkat lunak dengan metode agile, terdapat beberapa tahapan yang harus dilalui antara lain:

1. Perencanaan: merupakan langkah di mana tim pengembang dan juga klien merancang apa saja yang dibutuhkan dalam suatu perangkat lunak yang hendak dibuat.
2. Implementasi: merupakan tahapan di mana para tim pemrogram melakukan pengkodean pada suatu perangkat lunak.
3. Tes perangkat lunak: pada tahap ini, perangkat lunak yang telah diproduksi akan dites atau dicek, yang menjadi tanggung jawab bagian kontrol kualitas supaya *bug* yang masih ditemukan dapat langsung diperbaiki agar kualitas perangkat lunak tersebut tetap terjaga.
4. Dokumentasi: jika tahap tes perangkat lunak sudah selesai, kemudian dilanjutkan dengan proses dokumentasi yang mana tahap ini dimaksudkan untuk memberi kemudahan terhadap proses pemeliharaan atau *maintenance* ke depannya.

5. Deployment: merupakan tahap yang dilakukan untuk menjamin kualitas perangkat lunak yang diciptakan dengan menguji kualitas sistem. Jika sistem yang diproduksi telah memenuhi syarat, perangkat lunak tersebut nantinya sudah siap untuk dikembangkan.
6. Pemeliharaan: tahap terakhir yang dilakukan metode agile adalah pemeliharaan atau *maintenance*. Tahap ini ditujukan supaya tidak ada lagi bug yang mengganggu perangkat lunak. Maka dari itu, pemeliharaan ini merupakan tahap yang sangat penting dan harus dilakukan secara berkala agar kualitas selalu terjaga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan sistem kontrol mesin pemurnian VCO dengan metode sentrifugal ini terdiri dari perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Pada perancangan *hardware* akan disambungkan rangkaian mikrokontroler dengan sensor dan relay sementara untuk perancangan *software* akan menggunakan Arduino IDE, bahasa pemrograman PHP dan Java.

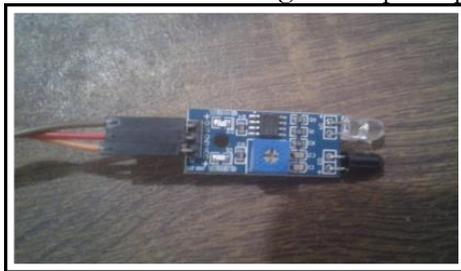
Dalam tahap instalasi ini ada beberapa tahapan yang dilakukan sebagai metode pembuatan sistem kontrol mesin pemurnian VCO dengan metode sentrifugal dilakukan beberapa tahapan yang nantinya dijadikan sebagai metode, seperti:

1. Perakitan

Pada tahap ini dilakukan beberapa proses perakitan yang akan diintegrasikan ke mesin VCO antara lain:

1. Perkitan Sensor IR

Pada proses ini sensor IR dipasang pada perangkat Arduino dimana VCC pada sensor IR di hubungkan ke 5V pada arduino, GND pada sensor IR dihubungkan ke GND pada arduino, sedangkan out pada sensor IR dihubungkan ke pin 4 pada arduino.



Gambar 2. Instalasi Sensor IR

Pada gambar diatas terlihat sensor infrared sudah terpasang dengan 3 kabel jumper yg dihubungkan dengan board arduino. Di sensor tersebut juga terdapat 2 lampu berwarna hitam dan bening yang berguna untuk mendeteksi obyek bergerak.

2. Perakitan Relay 5V

Pada proses ini relay dipasang pada perangkat arduino dimana VCC pada relay di hubungkan ke 5V pada arduino, GND pada relay dihubungkan ke GND pada arduino, sedangkan IN pada relay dihubungkan ke pin 7 pada arduino.



Gambar 3. Instalasi Relay 5V

Pada gambar diatas terlihat relay sudah terpasang dengan 3 kabel jumper pada bagian kiri dan bagian kanan akan disambungkan dengan stop kontak yang nantinya terhubung dengan aliran listrik.

3. Mesin VCO

Pada proses ini peneliti menyiapkan mesin VCO yang nantinya akan dipasang sensor dan perangkat arduino. Berikut adalah tampilan mesin VCO yang digunakan.

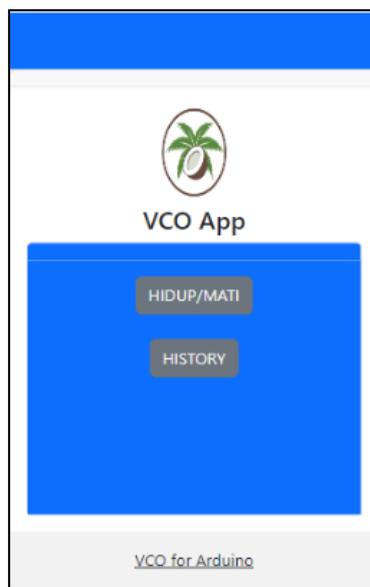


Gambar 4. Mesin Pemurnian VCO

Pada gambar diatas terlihat bahwa mesin VCO yang terdiri dari dinamo yang disambungkan dengan alat pemutar dimana sudah terpasang beberapa botol yang nantinya akan diisi santan dan diproses untuk menjadi minyak.

2. *Mobile Application*

Kegunaan dari *mobile application* ini adalah untuk melakukan proses hidup atau mati yang dikendalikan langsung oleh pengguna. Berikut adalah tampilan halaman utama dari *mobile application* VCO.



Gambar 5. Tampilan *Mobile Application*

Pada gambar diatas terlihat bahwa halaman utama terdiri dari dua tombol berwarna abu abu yang berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan mesin VCO serta tombol untuk menampilkan halaman *history*.

Selain halaman utama juga terdapat halaman *history* untuk menampilkan *history* mesin VCO saat beroperasi. Berikut adalah tampilan halaman *history* pada *mobile application*:



Gambar 6. Tampilan Halaman *History*

Pada gambar diatas terlihat data *history* disajikan dalam bentuk tabel dimana terdiri dari nomor, tanggal, jam mati dan jam hidup. Halaman *history* berguna untuk mengetahui dengan detail waktu mati dan hidup mesin VCO.

3. Hasil pengujian

Tabel 1. Hasil Pengujian

No	Nama Pengujian	Kondisi Pengujian	Hasil Pengujian
1	Sensor IR <i>Speed</i>	Jika Sensor IR didekatkan ke objek putaran	Sensor akan membaca kecepatan putaran dari mesin Pemurnian VCO
2	Relay 5V	Jika kecepatan mesin memenuhi syarat	Relay akan menghentikan arus listrik ke mesin Pemurnian VCO dalam waktu yang ditentukan
3	Arduino	Jika sensor disambungkan dan <i>code</i> di <i>upload</i> melalui Arduino IDE	Arduino bekerja dengan baik dan berhasil menerima <i>Upload code</i> dari Arduino IDE
4	<i>Mobile Application</i>	Jika Tombol Mati di tekan	Arduino akan menerima perintah dari <i>Mobile Application</i> dan menghentikan arus ke relay sehingga mesin bisa dimatikan
5	Waktu	Jika Kecepatan memenuhi syarat maka waktu mesin menyala selama 30 menit akan mati otomatis	Sistem keamanan bekerja sesuai perintah dan tidak terjadi <i>error</i>

Dari tabel pengujian diatas terlihat bahwa sistem kontrol mesin pemurnian VCO berfungsi dengan baik dimana ketika mesin mencapai kecepatan diatas 521 RPM maka sistem akan

otomatis membiarkan mesin menyala selama 30 menit kemudian akan mati secara otomatis. Selain itu mesin juga bisa di hidupkan atau dimatikan kapanpun menggunakan *mobile application*. Hasil pengujian pada sistem kontrol mesin pemurnian VCO dengan metode sentrifugal dan *mobile application* menunjukkan beberapa keadaan diantaranya yaitu:

1. Sistem akan bekerja jika kecepatan mesin memenuhi syarat untuk mengolah bahan VCO
2. Mesin pemurnian VCO akan mati otomatis sesuai waktu yang ditentukan.
3. Mesin bisa dimatikan dengan menggunakan *mobile application*
4. *History* waktu mesin hidup akan tercatat di *mobile application*

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian rancang bangun mesin pemurnian VCO dengan metode sentrifugal berbasis IoT dan *mobile application*, seperti yang telah diuraikan pada bab sebelumnya dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem ini menggunakan kecepatan putaran mesin pemurnian VCO sebagai *input* dan menggunakan arduino uno sebagai proses sistem.
2. Sistem ini terhubung dengan *mobile application* menggunakan bahasa pemrograman PHP sehingga proses pencatatan dan pengoperasian mesin bisa dilakukan dari jarak jauh.
3. *Output* dari sistem ini memungkinkan waktu hidup mesin pemurnian VCO dapat terkontrol dan sesuai.
4. Pengguna mesin bisa mengontrol waktu bekerja mesin sesuai dengan kecepatan yang telah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anoesyirwan, A., Madiistriyatno, H., & Mutmainnah, S. (2020). Peningkatan Kualitas Manajemen Publikasi Ilmiah Menggunakan Metode Agile. *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, 1(2 Desember), 31–39.
- Novianda, T. danar. (2022). Perbandingan Metode Preparasi Pada Penentuan Kandungan Metamfetamin Dalam Sampel Kristal Sabu Menggunakan Gas Chromatography Mass Spectrometry (Gc-Ms). Skripsi, 10.
- Palupi, B., Rahmawati, I., Fitri Rizkiana, M., Udrotto, F. R., Krisna Abdullah, L., Haezer, A. S., & Andriani, N. A. (2023). TTG Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) untuk Peningkatan Ekonomi Masyarakat Desa Nogosari Kabupaten Jember. *Sewagati*, 7(6), 970–976. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v7i6.733>
- Dan, I., Intech, T., Afi, K., Azzahra, Z. F., & Anggoro, A. D. (2022). Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram dalam Perancangan Database: Sebuah Literature Review. 3(1), 8–11.
- Febrianti, F., Adi Wibowo, S., & Vendyansyah, N. (2021). Implementasi Iot(Internet Of Things) Monitoring Kualitas Air Dan Sistem Administrasi Pada Pengelola Air Bersih Skala Kecil. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 171–178. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3249>
- Hamdani, M. A., & Utomo, S. (2021). Sistem Informasi Geografis (Sig) Pariwisata Kota Bandung Menggunakan Google Maps Api Dan Php. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 11(1). <https://doi.org/10.56244/fiki.v11i1.389>
- Haris Yulianto, M., Riyanto, A., Noer Abdiellah, F., Afifah Nurbakhsy, Y., Mukarromah, L., Farihatul Maftuhah, E. R., & Fajar Pradipta, M. (2024). Penerapan Alat Sentrifugasi Dilengkapi Penyaring Sebagai Peningkatan Umur Simpan VCO di KWT Nira Lestari. *Journal of Appropriate Technology for Community Services*, 5(1), 73–81. <https://doi.org/10.20885/jattec.vol5.iss1.art9>
- Khairi, M. S. (2023). Sistem Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Motor Stepper Dan Sensor

- Berbasis Arduino. 4(1), 88–100.
- Lestari, L. (2023). Sistem Kendali Lampu Berbasis Iot (Internet Of Things) Android. 4(1), 88–100.
- Mardiyati, S., Khoir Rahman, A., & Nugraha, Y. (2022). Perancangan Sistem Informasi Penjualan barang Berupa Alat Music Di Toko Martmusic. *Jurnal Inovasi Informatika*, 7(1), 86–95. <https://doi.org/10.51170/jii.v7i1.214>
- Muliadi, M., Andriani, M., & Irawan, H. (2020). Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Kamar Hotel Berbasis Website (Web) Menggunakan Data Flow Diagram (DFD). *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(2), 111. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.2.111-122>
- Nita, K., Yesi, M. S., & Noni, S. (2022). Analisis Ekonomi Usaha Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) di Rumah Produksi KenaKetik Nita. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(1). <https://doi.org/10.5281/zenodo.5905597>
- Nurmasari, R., Pinem, S., & Nurkhalifah, U. (2023). Perancangan Pengelolaan Data Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pelabuhan Ratu Menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD). 9(1), 1–6.
- Purwansyah, L. D. (2023). Purwarupa Cable Driven Parallel Robot (Cdpr) Pada Area Asimetris. 5–19.
- Rumtutuly, F., Daniel Keipau, Nikolas Ngilamele, Rahel Louk, Angganita Perasoa, Rode Koupon, Vina Tetiwar, Jean Kelmaskosu, Ridolvina Unawekla, Windya Sairdola, Ismo Lellola, Asmirani Alam, Sigit Sugiarto, & Juwahr Makatita. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Lokal Melalui Produksi Virgin Coconut Oil Di Dusun Nyama. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Dan Teknologi*, 2(3), 78–86. <https://doi.org/10.58169/jpmsaintek.v2i3.175>
- Saloka, A. S., & Lusiani, C. E. (2021). Pemilihan Proses Pada Pra-Rancangan Pabrik Vco (Virgin Coconut Oil) Kapasitas 30.000 Ton/Tahun Menggunakan Metode Grading. *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, 7(9), 230–236.
- Saputra, A. (2024). IoT fire detector with Telegram notification. 5(1), 243–252.
- Satyaninggrat, L. M. W., Hamijaya, P. D. N., & Rahmah, K. (2023). Analisis Pemodelan Data Flow Diagram pada Sistem Basis Data Wisata Kuliner di Kota Balikpapan. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 3(2), 236–246. <https://doi.org/10.57152/malcom.v3i2.920>
- Suhendar, B., Fuady, T. D., & Herdian, Y. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Controlling Suhu Ideal Tanaman Stroberi Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 5(1), 48–60. <https://doi.org/10.47080/saintek.v5i1.1198>
- Tri Sulistyorini, Nelly Sofi, & Erma Sova. (2022). Pemanfaatan Nodemcu Esp8266 Berbasis Android (Blynk) Sebagai Alat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(3), 40–53. <https://doi.org/10.56127/juit.v1i3.334>
- Utami, F. H. (2022). Aplikasi Pelayanan Antrian Pasien Menggunakan Metode FCFS Menggunakan PHP dan MySQL. 18(1), 153–160.