



PERENCANAAN OPERASIONAL INDUSTRI MINYAK KAYU PUTIH DENGAN MEMANFAATKAN IOT PADA PT. FDF

Ferdianyah Eko^{*1}, Tantri Yanuar Rahmat Syah², Edi Hamdi³, Ketut Sunaryanto⁴

Magister Manajemen Universitas Esa Unggul, Jakarta, Indonesia

Email : ferdiansyah@studentesaunggul.ac.id¹, tantry.syah@esaunggul.ac.id², edi.hamdi@esaunggul.ac.id³, ketut.sunaryanto@esaunggul.ac.id⁴

ARTICLE HISTORY

Received:

June 8, 2025

Revised

August 16, 2025

Accepted:

August 20, 2025

Online available:

September 02, 2025

Keywords: Internet of Things, Eucalyptus Oil, Operational Planning, Business Plan

Correspondence :

Name : Dian Ilyani

Email : Jurnalueu@gmail.com

Editorial Office

Ambon State Polytechnic

Center for Research and

Community Service

Ir. M. Putuhena Street, Wailela-

Rumahtiga, Ambon

Maluku, Indonesia

Postal Code: 97234

ABSTRACT

Introduction: This aims to assess how IoT can increase efficiency in the eucalyptus oil production process.

Method: This activity employs surveys, interviews, and case studies to identify problems in planning the development of the eucalyptus oil industry, and to design and implement technology-based solutions that improve quality and efficiency.

Result: PT FEAR DENSU FARM uses the SCFE method combined with IoT Technology to extract eucalyptus leaves. The SCFE method is safer for the environment and reduces the risk of hazardous chemical contamination. Unlike conventional extraction methods using solvents that must be removed separately after extraction, SCFE leaves no chemical residue in the final product.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis yang mendapatkan sinar matahari sepanjang tahun, sehingga menjadikan Indonesia negara yang kaya akan sumber daya alam. Saat ini Indonesia telah menjadi salah satu penyedia bahan baku minyak esensial terkemuka di dunia. Minyak esensial adalah cairan yang sangat terkonsentrasi dan mengandung senyawa aromatik yang diperoleh dari tumbuhan. Secara umum, minyak esensial digunakan dalam berbagai bidang, seperti industri wewangian, farmasi, dan kuliner. Indonesia memproduksi sekitar 40 jenis minyak esensial, dengan 12 di antaranya sudah dikembangkan dalam skala industri, salah satunya adalah minyak kayu putih (cajuput oil). Permintaan terhadap minyak esensial di seluruh dunia saat ini cukup tinggi. Menurut situs www.statista.com, yang fokus pada data forecasting berbagai komoditas dunia, yang diterbitkan oleh M. Ridder pada tahun 2020, permintaan terhadap minyak esensial diperkirakan akan terus meningkat antara tahun 2018 hingga 2022. Kondisi situasi pandemi Covid-19 tidak mempengaruhi minat masyarakat terhadap produk dengan citra herbal, termasuk minyak esensial.

Potensi infrastruktur, kondisi geografis, iklim dan yang utama ketersediaan lahan menjadi alasan kuat Indonesia akan menjadi produsen terbesar dalam sektor minyak kayu putih dunia tersebut. Selain itu tentunya untuk memaksimalkan sebanyak mungkin sumber daya alam tidaklah cukup dengan pergerakan perorangan satu golongan tertentu. Sehingga diperlukan adanya keserasian dan kolaborasi untuk mencapai target yang paling

optimal. Di Indonesia sejak diterbitkannya Peraturan Pemerintah Nomor 35 tahun 1963 tentang Penyerahan Pengusahaan Hutan-hutan Tertentu kepada Perusahaan-perusahaan Kehutanan Negara diserahkan pengusahaan hutan-hutan tertentu yang ditunjuk oleh Menteri Pertanian dan Agraria kepada Perusahaan Kehutanan Negara, selanjutnya disingkat "Perhutani". Perhutani memiliki kewenangan untuk mengolah sumber daya hutan yang sangat besar yang dalam hal ini dapat sebagai potensi pemasok bahan baku daun minyak kayu putih.

Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2019, kebutuhan minyak kayu putih di Indonesia saat ini sekitar 4.500 ton/tahun. Namun pasokan minyak kayu putih dari dalam dan luar negeri hanya mencapai 2.180 ton/tahun. Sehingga saat ini Indonesia masih kekurangan pasokan dan menyebabkan masih impor minyak kayu putih.

Berdasarkan data statistik, kebutuhan Minyak Atsiri di Indonesia mengalami peningkatan. Sampai saat ini, produksi Minyak Atsiri khususnya Kayu Putih di Indonesia masih belum dapat mencukupi kebutuhan dalam negeri sehingga, mengakibatkan Minyak Atsiri harus diimpor dari luar Negeri dan hal tersebut mengakibatkan meningkatnya nilai impor. Untuk memperoleh nilai maksimal kapasitas produksi Pabrik Minyak Kayu Putih maka dibutuhkan data impor, ekspor, produksi, maupun konsumsi hingga tahun 2023.

Produksi minyak kayu putih dipengaruhi oleh beberapa faktor meliputi pengisian daun dalam ketel, varietas pohon kayu putih, penyimpanan daun, teknik penyulingan, dan umur daun. Faktor-faktor inilah yang diduga berpengaruh terhadap rendemen dan mutu minyak kayu putih yang dihasilkan. Ukuran bahan, dengan merajang bahan tanaman sebelum penyulingan, diusahakan agar pengisian bahan kedalam ketel suling sehomogen mungkin (Guenther, 1972). Kualitas bahan baku daun kayu putih terutama di Jawa masih rendah hanya memiliki rendemen 0,60% - 1,0%. Sedangkan dari hasil penelitian Armita, P (2011) dengan metode destilasi uap dan air kisaran rendemen minyak kayu putih antara 0,84% sampai dengan 1,21%. Rendemen penyulingan minyak kayu putih di Maluku berkisar $0,80 \pm 1,25\%$ (Idrus et al., 2015)

Menurut BPS, produksi minyak kayu putih Indonesia pada 2021 hanya 131,72 ton, mengalami penurunan signifikan sebesar 99,5% dibandingkan tahun sebelumnya yang mencapai 25.063,84 ton. Penurunan ini disebabkan oleh normalisasi permintaan masyarakat setelah lonjakan pada 2020 terkait penggunaan minyak kayu putih sebagai penangkal batuk dan flu selama pandemi Covid-19. Produksi terbesar berasal dari Pulau Maluku dan Papua, khususnya Kabupaten Buru, Kabupaten Seram Bagian Barat, Kabupaten Maluku Tenggara Barat, dan Kabupaten Maluku Tengah, dengan kontribusi 91,1% dari total produksi nasional. Pulau Jawa menempati urutan kedua dengan produksi 11,72 ton, setara dengan 8,9% dari total produksi tahun tersebut.

Kegunaan Minyak Kayu Putih di Indonesia cukup beragam yaitu sebagai kebutuhan farmasi, terapi hingga wewangian. Dalam pencapaian tersebut mengindikasikan bahwa ruang lingkup penggunaan minyak kayu putih sangat luas dalam kehidupan masyarakat. Sehingga berpotensi kebutuhan minyak kayu putih yang digunakan dalam berbagai aspek kegiatan masyarakat.

PT FEAR DENSU FARM sebagai perusahaan produksi minyak kayu putih berencana hanya akan menyuplai kebutuhan minyak kayu putih skala nasional dengan mempertimbangkan kebutuhan pasar domestik. Adapun minyak kayu putih yang di produksi merupakan minyak kayu putih setengah jadi, dan akan diolah kembali oleh perusahaan pembeli. Berdasarkan data yang didapat dari Kementerian Perindustrian Republik Indonesia tahun 2019, melalui berbagai Direktori Perusahaan Industri di Indonesia, berikut merupakan perusahaan pengolah minyak kayu putih dari minyak kayu putih setengah jadi ke minyak kayu putih yang siap distribusi.

Informasi dari Future Market Insights Inc, disebutkan nilai pasar pada tahun 2023 diperkirakan sekitar \$504,7 juta, dan diperkirakan akan meningkat menjadi \$896,10 juta pada tahun 2033. Pertumbuhan ini diharapkan terjadi dengan laju pertumbuhan tahunan rata-rata (CAGR) sebesar 5,9% selama periode 2023 hingga 2033. Ini menunjukkan bahwa dengan adanya pertumbuhan pasar global, pasar lokal Indonesia dapat melihat peningkatan signifikan dalam pendapatan dari penjualan minyak kayu putih.

Sistem Internet of Things (IoT) dapat membawa transformasi besar dalam industri minyak kayu putih di Indonesia. Dengan memanfaatkan sensor-sensor cerdas, perusahaan dapat secara real-time memonitor kondisi kebun kayu putih, memastikan optimalitas pertumbuhan tanaman, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Selain itu, implementasi teknologi IoT dalam proses pengolahan dan penyulingan minyak esensial dapat meningkatkan efisiensi produksi, memastikan kualitas produk yang konsisten, dan membuka pintu untuk praktik-praktik berkelanjutan. Keseluruhan, integrasi sistem IoT tidak hanya meningkatkan produktivitas dan efisiensi industri minyak kayu putih Indonesia, tetapi juga membuka peluang untuk kolaborasi yang lebih baik antarstakeholder, mendukung visi pembangunan berkelanjutan, dan meningkatkan daya saing global.

Pada intinya, teknologi ini mengeliminasi ketergantungan pada kabel konvensional dengan memanfaatkan jaringan internet. Perkembangan industrial automation saat ini semakin menggantungkan diri pada Internet of Things (IoT) untuk mengoperasikan peralatan dan mesin industri. Dengan demikian, terbentuklah sistem yang dapat dikendalikan melalui berbagai platform, termasuk panel kontrol, perangkat mobile, dan perangkat lainnya.

Umpan Balik / Feedback pada Sistem kendali terdiri dari pengendali dan sistem yang dikendalikan, seperti mesin, kendaraan, atau proses industri. Pengendali bisa manusia atau diimplementasikan secara elektronik, baik analog maupun digital dengan menggunakan aktuator sebagai penggerak. Sistem ini membutuhkan alat pengukuran dan sensor untuk memberikan informasi tentang status sistem, dengan pertukaran informasi melalui sinyal listrik, pneumatik/hidrolik, atau mekanik. Implementasi bisa elektronik atau menggunakan sistem pneumatik dan hidrolik, tergantung pada kebutuhan aplikasi industri.

Melalui mekanisme umpan balik, kita mendapatkan informasi tentang konsekuensi aksi yang diambil. Sebagai contoh, saat berjalan, kita menerima umpan balik visual melalui penglihatan untuk mengatur kecepatan langkah dan menghindari rintangan. Dalam sistem kendali otomatis, umpan balik menjadi kunci saat aksi kendali bergantung pada pengukuran status mesin atau proses yang dikendalikan. Ini memungkinkan sistem otomatis untuk menanggapi gangguan dan perubahan dalam sistem yang dikendalikan.

Sistem kendali sekuensial menggunakan fungsi logika dengan sinyal ON/OFF dari sensor-sensor untuk mengendalikan urutan operasi pada sistem otomatis, seperti pintu otomatis. Di sisi lain, sistem kendali kuantitatif fokus pada mengendalikan nilai kuantitatif sistem, seringkali menggunakan data kuantitatif untuk mengatur aksi kontrol. Terkadang, keduanya digunakan bersamaan pada aplikasi tertentu. Regulasi adalah tugas utama regulator dalam menjaga agar sistem tetap pada nilai yang diinginkan, menggunakan umpan balik untuk mempertahankan keluaran pada nilai acuan. Pengendali penjejak diperlukan untuk menghasilkan keluaran yang mengikuti sifat tertentu atau alur yang ditentukan, seperti pada sistem servo untuk aplikasi transportasi atau manufaktur. Dapur pemanas industri digunakan untuk memanaskan bahan baku sebelum digunakan pada proses berikutnya, seperti dalam kilang minyak. Pengendalian suhu pada proses pemanasan minyak mentah dilakukan dengan sensor suhu, alat pengatur suhu, dan pengendali suhu untuk mengatur bukaan katup bahan bakar. Proses ini krusial untuk memastikan tingkat penguapan yang tepat selama penyulingan minyak mentah.

Tujuan penelitian ini untuk Menilai bagaimana penerapan IoT dapat meningkatkan efisiensi dalam proses produksi minyak kayu putih, seperti pemantauan mesin, otomatisasi proses, dan pengelolaan energi, mengidentifikasi cara IoT dapat membantu memaksimalkan output tanpa mengorbankan kualitas. Mengurangi biaya operasional dan memastikan kualitas minyak kayu putih yang konsisten melalui pengendalian proses berbasis data. Menganalisa penerapan IoT juga mampu meningkatkan kemampuan manajemen untuk membuat keputusan operasional yang lebih baik melalui analisis data yang dihasilkan dari perangkat IoT serta menilai kesiapan infrastruktur PT. Fear Densu Farm untuk mengintegrasikan IoT serta mengidentifikasi potensi tantangan dan solusi dalam implementasinya.

TINJAUAN PUSTAKA

Perencanaan Operasional

Perencanaan operasional merupakan proses penerjemahan strategi jangka panjang organisasi ke dalam rencana tindakan yang lebih detail, terukur, dan berjangka pendek (biasanya tahunan, bulanan, bahkan harian). Rencana ini fokus pada aktivitas operasional sehari-hari yang memastikan strategi dapat diimplementasikan secara nyata. Menurut (Mariani, 2022) perencanaan operasional adalah proses penyusunan rencana yang bersifat jangka pendek, spesifik, dan mengacu langsung pada rencana strategis organisasi. Sementara itu, (Guicheldy & Sukartaatmadja, 2021) menekankan bahwa perencanaan operasional bertujuan untuk mengoordinasikan sumber daya organisasi agar setiap fungsi mampu melaksanakan kegiatan operasional secara efisien dan konsisten.

Tujuan utama perencanaan operasional adalah menyediakan panduan rinci bagi pelaksanaan aktivitas harian organisasi sehingga setiap unit kerja memiliki arah yang jelas dalam menjalankan fungsinya. Melalui perencanaan ini, organisasi dapat menjamin alokasi sumber daya seperti tenaga kerja, modal, bahan, dan teknologi sesuai dengan prioritas yang telah ditetapkan. Selain itu, perencanaan operasional berfungsi untuk menghubungkan strategi jangka panjang dengan implementasi praktis agar tujuan strategis dapat diterjemahkan ke dalam tindakan nyata. Dengan adanya perencanaan yang baik, ketidakpastian dalam pelaksanaan pekerjaan dapat dikurangi, sehingga risiko kegagalan operasional lebih mudah dikendalikan. Lebih jauh, perencanaan operasional juga menjadi dasar bagi evaluasi dan pengendalian kinerja, karena menyediakan tolok ukur yang memungkinkan manajemen membandingkan hasil aktual dengan target yang direncanakan.

Internt Of Things

Internet of Things (IoT) dapat didefinisikan kemampuan berbagai device yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa IoT adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (things) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet (Rusli, 2021). Di sisi lain IoT bukan hanya terkait dengan pengendalian perangkat jarak jauh, tapi juga IoT bisa berbagi data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet, dan lain-lain. Selain itu juga, teknologi IoT memiliki Manfaat untuk mempermudah pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih cepat, mudah dan efisien

2. METODE

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini merupakan tahapan dalam lebih memahami dan menganalisa bagaimana Perencanaan Operasional pemanfaatan IoT dalam industri Minyak Kayu Putih yang Berkualitas dengan Berbasis Implementasi Teknologi. Berikut beberapa metode yang bisa dipertimbangkan:

1. Studi Kasus
Menggunakan teknik wawancara, observasi, dan analisis dokumen terkait untuk mengumpulkan data tentang perencanaan operasional seperti strategi yang diterapkan, dan bagaimana teknologi berperan dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas produk. Wawancara mendalam dengan ahli industri, serta diskusi kelompok terarah untuk mengidentifikasi tantangan dan peluang dalam perencanaan strategi serta penerapan teknologi.
2. Survei Kuantitatif
Menggunakan kuesioner yang disebarakan kepada pengelola atau stakeholder perusahaan dalam industri garam. Kuesioner ini bisa mengukur sikap terhadap implementasi teknologi IoT
3. Kegiatan Lapangan
Mengidentifikasi masalah dalam perencanaan pengembangan industry minyak kayu putih dengan merancang serta mengimplementasikan solusi berbasis teknologi untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor-faktor yang diperhatikan pada komoditas minyak atsiri di pasaran adalah faktor mutu, ketersediaan barang dan harga produk. Hal ini dikarenakan sebagian besar usaha produksi minyak atsiri di Indonesia masih dilakukan secara sederhana, baik dalam budidaya tanaman maupun pengolahan hasilnya. Selain itu efisiensi dan efektivitas usaha agribisnis minyak atsiri selama ini masih relatif rendah, Indonesia sebagai salah satu negara pengekspor minyak atsiri yang terbesar di dunia harus mengupayakan pengembangan produksi, kualitas dan nilai tambah minyak atsiri serta produk turunannya agar daya saing semakin menguat.

Customer Job To Be Done

Industri minyak kayu putih di Indonesia, terdapat sejumlah masalah dan peluang yang perlu diidentifikasi. Salah satu masalah utama adalah ketidakseimbangan antara permintaan dan produksi minyak kayu putih dalam negeri. Meskipun Indonesia memiliki potensi besar dalam menghasilkan minyak kayu putih, produksi dalam negeri saat ini belum mencukupi permintaan domestik, sehingga perlu melakukan impor dari luar negeri. Hal ini menunjukkan adanya peluang untuk meningkatkan produksi minyak kayu putih di Indonesia guna memenuhi permintaan yang terus meningkat. Faktor-faktor yang diperhatikan pada komoditas minyak kayu putih adalah faktor mutu, ketersediaan barang dan harga produk. Dimana keinginan perusahaan dapat memperoleh minyak kayu putih dengan spesifikasi yang memenuhi kebutuhan pelanggan yaitu perusahaan industri produk minyak kayu putih seperti perusahaan parfum, aromatherapi, kosmetik, health care dan sebagainya.

Dalam menghadapi tantangan ini, industri minyak kayu putih di Indonesia perlu mencari alternatif produk yang dapat memenuhi keinginan konsumen. Selain itu, meningkatkan kualitas produk dan memastikan ketersediaan bahan baku yang memadai menjadi "job to be done" yang harus diatasi. Kesenjangan produksi dan pengolahan minyak kayu putih, bersama dengan upaya kolaborasi antara berbagai pihak, dapat membuka peluang besar dalam mengembangkan sektor minyak kayu putih di Indonesia.

Adapun jenis kebutuhan dan perlakuan minyak kayu putih yang diperlukan untuk produksi secara nasional maupun internasional

1. Mendapatkan minyak kayu putih yang memenuhi spesifikasi mutu
2. Ketersediaan produk secara stabil dan tepat waktu
3. Harga lebih kompetitif

Customer Pain

Dalam industri minyak kayu putih di Indonesia, sejumlah permasalahan menjadi sumber ketidaknyamanan atau “customer pain” yang perlu diatasi dengan perhatian lebih lanjut sebagai berikut;

1. Pelanggan mendapatkan minyak kayu putih yang tidak memenuhi standar dan mutu yang telah ditetapkan.
2. Ketidakteraturan dalam pengiriman menyebabkan downtime di pabrik, keterlambatan dalam rantai pasok dan hilangnya kesempatan bisnis.
3. Harga yang terlalu tinggi akan menurunkan margin keuntungan dan membuat produk kurang kompetitif di pasar.

Customer Gain

Dengan hadirnya PT FEAR DENSU FARM adalah sebagai solusi dari kebutuhan minyak kayu putih di Indonesia. Dengan menghasilkan produk berkualitas akan dapat memenuhi kebutuhan dan mendapatkan benefit yang lebih serta memberikan kepuasan kepada pelanggan, maka customer gain pada bisnis minyak kayu putih PT FEAR DENSU FARM:

1. Pelanggan menginginkan kepastian bahwa minyak kayu putih yang dibeli selalu berkualitas tinggi, sesuai spesifikasi dan aman digunakan.
2. Pelanggan menginginkan pemasok yang dapat memberikan kepastian pasokan secara berkelanjutan dengan pengiriman yang tepat, sehingga bisa merencanakan dan mengelola produksi dengan lebih efisien.
3. Pelanggan menginginkan penawaran harga yang lebih baik dan harga yang kompetitif secara jangka panjang tanpa mengorbankan kualitas produk

Solusi Bisnis

Solusi bisnis adalah jawaban dari masalah atau kesulitan yang dialami pelanggan minyak kayu putih. Solusi bisnis terdiri atas pain relievers, gain creator dan products/services. Pain reliever menjawab masalah pada customer pains, sedangkan gain creators menjawab customer gains, sehingga keduanya menghasilkan suatu products/services PT FEAR DENSU FARM.

Pain Relievers

Dalam mencari industri untuk mengurangi ketidaknyamanan yang dihadapi dalam industri minyak kayu putih di Indonesia, ada beberapa pendekatan yang didasarkan pada temuan literatur dan penelitian sebelumnya.

- a. Pengujian Kualitas yang ketat, sertifikasi mutu atas produk dan proses produksi yang terkontrol dengan memanfaatkan teknologi IoT.
- b. Manajemen rantai pasok yang efisien, perencanaan produksi yang terintegrasi dengan system IoT dan memiliki jaringan distribusi.
- c. Penawaran diskon dan paket produk serta pengelolaan biaya yang efisien dengan mengoptimalkan proses produksi.

Gain Creators

Dalam mencari industri yang efektif untuk mengatasi permasalahan dalam industri minyak kayu putih di Indonesia, penting untuk memahami industri faktor yang dapat menciptakan keuntungan dan menghadirkan industri yang tepat. Berikut ini merupakan pembahasan terkait dengan “Gain Creators” dalam konteks ini:

- a. Transparansi dalam hal kualitas, penawaran produk yang premium serta jaminan penggantian apabila produk tidak memenuhi standar mutu yang disepakati.
- b. Monitoring stok pelanggan dengan teknologi IoT serta pengiriman dan pemberitahuan secara real time.

c. Analisis pasar dan penawaran harga yang fleksibel.

Product & Services

PT. FEAR DENSU FARM menerapkan pendekatan inovatif dan berkelanjutan dalam menyediakan produk dan layanan yang dirancang untuk mengatasi tantangan dan memenuhi kebutuhan di industri minyak kayu putih Indonesia. Berdasarkan permasalahan yang telah teridentifikasi di atas, maka PT FEAR DENSU FARM akan memenuhi kebutuhan pelanggan dengan produk dengan kualitas sesuai kebutuhan sebagai berikut:

1. Kami berfokus pada produksi minyak kayu putih berkualitas tinggi, murni, dan organik, yang dihasilkan melalui proses destilasi yang cermat untuk memastikan keunggulan produk, sehingga memiliki produk sesuai dengan sertifikasi dan mutu yang diharapkan pelanggan.
2. Implementasi teknologi Internet of Things (IoT) dalam produksi minyak kayu putih sehingga mendapatkan produk secara stabil dan tepat waktu, serta dapat mengetahui informasi secara real time perihal distribusi kepada pelanggan.
3. Kami memiliki produk dengan harga yang terjangkau dengan menawarkan paket pembelian dengan kontrak jangka panjang dan pembelian dalam jumlah yang besar.

Melalui pendekatan ini, PT FEAR DENSU FARM berusaha menciptakan nilai tambah yang signifikan untuk semua pemangku kepentingan, sambil berkontribusi pada pembangunan industri minyak kayu putih yang berkelanjutan di Indonesia.

Visi PT FEAR DENSU FARM

"Menciptakan ekosistem minyak kayu putih berkelanjutan dan inovatif melalui penerapan teknologi Internet of Things (IoT) dengan produk yang tersertifikasi sesuai standar mutu dan harga yang kompetitif"

Misi PT FEAR DENSU FARM

1. Menyediakan Produk Berkualitas dengan Harga Kompetitif: Menjamin ketersediaan minyak kayu putih berkualitas tinggi untuk produsen dengan harga yang kompetitif, melalui efisiensi operasional dan kolaborasi yang erat antara semua stakeholder.
2. Mengoptimalkan Teknologi: Menggunakan teknologi IoT untuk mengoptimalkan setiap tahapan produksi minyak kayu putih, dari panen hingga distribusi, guna meningkatkan efisiensi dan kualitas produk serta kepastian dalam distribusi.
3. Inovasi Berkelanjutan: Berkomitmen pada penelitian dan pengembangan untuk terus menemukan cara baru dalam mengintegrasikan IoT dalam produksi dan distribusi minyak kayu putih, memastikan perusahaan tetap di garis terdepan inovasi.

Di dalam tahapan pendirian bisnis ada beberapa persiapan yang harus dilakukan, diantaranya pemilihan dan pengajuan nama PT berdasarkan Permen nomor 43 Tahun 2011 tentang Tata Cara Pengajuan dan Pemakaian Nama Perseroan Terbatas. Pengajuan nama perusahaan harus terdiri dari 3 (tiga) suku kata, proses ini bertujuan untuk mengecek agar nama PT yang dipilih tidak sama dengan nama PT yang sudah ada.

Nama FEAR DENSU FARM diambil dari bidang usahanya yaitu industri agribisnis sebagai kegiatan bisnis yang menyangkut manufaktur dan distribusi dari sarana produk perkebunan.

Dalam memulai bisnisnya, FEAR DENSU FARM akan mendirikan perusahaan dalam bentuk Perseroan Terbatas (PT). Pendirian perusahaan harus mengikuti peraturan yang berlaku sesuai dengan UU No. 40 tahun 2007 tentang Perseroan Terbatas.

Setelah semua persiapan data selesai dikumpulkan, pembuatan Surat Keterangan Domisili Perusahaan (SKDP) diajukan kepada kantor kelurahan setempat sesuai dengan alamat kantor PT FEAR DENSU FARM. Semua data-data tersebut disampaikan kepada Notaris yang ditunjuk untuk dibuatkan Akta Pendirian Perusahaan dan mendapatkan bukti Surat Keputusan dari Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia (Kemenkumham) atas pengesahan badan hukum perusahaan. Tahap berikutnya adalah pengajuan pembuatan Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP) di Kantor Pelayanan Pajak (KPP) sebagai tanda pengenal atau identitas wajib pajak badan atau perusahaan dalam melaksanakan hak dan kewajiban perpajakannya.

Melakukan kegiatan komersil adalah tujuan dari pendirian sebuah perusahaan, maka PT FEAR DENSU FARM melakukan pengurusan perizinan berusaha secara elektronik melalui sistem Online Single Submission

(OSS). Dasar hukum dari OSS adalah Peraturan Pemerintah nomor 24 Tahun 2018 tentang Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara Elektronik yang diterbitkan oleh lembaga OSS yaitu Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM) dengan alamat website <https://oss.go.id/>. Cara pengurusan perizinan dengan mengisi formulir dan mengupload berkas-berkas secara online, hal ini memudahkan perusahaan memperoleh izin secara aman dan cepat, melakukan pelaporan dan penyimpanan data perizinan dalam satu identitas yaitu Nomor Induk Berusaha (NIB). Surat Ijin Usaha (SIUP) dan Surat Tanda Daftar Perusahaan (TDP) sudah tergantikan dengan Nomor Induk Berusaha tersebut, sehingga NIB sebagai dokumen yang harus dimiliki pelaku bisnis karena berfungsi sebagai surat izin berbisnis, dan selanjutnya pengurusan sertifikat standar terkandung risiko usaha dari kegiatan yang dijalankan, dan melakukan pendaftaran BPJS ketenagakerjaan sebagai tahapan terakhir dalam pendirian perusahaan.

Tujuan dan Sasaran Operasional

Tujuan dan sasaran operasional didalam menjalankan bisnis minyak kayu putih dengan mengacu pada business level strategy yaitu Cost focus. Tujuan dan sasaran operasional dapat diuraikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Tujuan Operasional PT FEAR DENSU FARM

No	Tujuan Jangka Pendek Perusahaan (Tahun 1-2)
1	Memiliki 1 standar operasional prosedur yang efektif dan efisien
2	Memiliki 1 standar kualitas minyak kayu putih yang sesuai dengan standar dan mutu.
3	Memiliki izin pendirian dan izin operasional
4	Memiliki pasokan daun kayu putih yang berkelanjutan minimal 3 tahun
5	Memiliki Sertifikat Cara Pembuatan Kosmetik (CPKB) dari BPOM atau sertifikat Good Manufacturing Practice atau sertifikat HACCP
No	Tujuan Jangka Menengah Perusahaan (Tahun 2 - 3)
1	Membangun 1 (satu) sistem informasi manajemen yang terintegrasi
2	Meningkatkan kapasitas produksi 2x dari sebelumnya
3	Memiliki standarisasi SNI atau ISO 9001 pada produk
No	Tujuan Jangka Panjang Perusahaan (Tahun 4 - 5)
1	Meningkatkan proses pengolahan minyak kayu putih menjadi produk turunan
2	Meningkatkan perbaikan sistem operasional yang berkelanjutan

(Sumber: Tim Penulis, 2024)

Tabel 2. Sasaran Operasional PT FEAR DENSU FARM

No	Sasaran Jangka Pendek
1	Bekerja sama dengan praktisi dan konsultan untuk menyusun 1 (satu) SOP dan Instruksi Kerja (IK) dalam penerapan cara produksi yang konsisten dan efisien, hal ini untuk mencegah kesalahan dalam proses produksi.
2	Bekerja sama dengan praktisi minyak kayu putih untuk mendapatkan 1 standar kualitas minyak kayu putih absolute yang sesuai spesifikasi mutu pasar global
3	Pembuatan 1 akte pendirian perusahaan beserta dokumen-dokumen legal yang dibutuhkan untuk menjalankan operasional perusahaan.
4	Bekerja sama dengan 1 pemasok bahan baku dengan harga bahan baku yang lebih stabil dan kontinyu.
5	Bekerja sama dengan praktisi dan konsultan untuk Pengurusan Sertifikat Cara Pembuatan Kosmetik (CPKB) dari BPOM atau sertifikat Good Manufacturing Practice atau sertifikat HACCP
No	Sasaran Jangka Menengah

1	Bekerja sama dengan perusahaan IT untuk membuat 1 sistem ERP (Enterprise Resources Program) yang bertujuan untuk optimalisasi biaya operasional perusahaan dalam meningkatkan produktivitas yang efisien dan efektif.
2	Melakukan kerjasama dengan perusahaan lain untuk memaksimalkan kapasitas produksi agar penggunaan biaya sumber daya manusia dan sumber daya lainnya lebih efisien dan meningkatkan pendapatan.
3	Bekerja sama dengan badan sertifikasi untuk membuat 1 sertifikat ISO 9001 dan 1 sertifikat SNI untuk pemenuhan standar kualitas, kepercayaan konsumen, dan kepatuhan regulasi pemerintah
No	Sasaran Jangka Panjang
1	Bekerja sama dengan 1 perusahaan untuk mengolah minyak kayu putih menjadi produk turunan lainnya, seperti Aromaterapi dan Health care untuk meningkatkan produktivitas 10%-20%.
2	Terus melakukan improvement yang berkelanjutan untuk mempertahankan efisiensi biaya dan inovasi di dalam peningkatan kualitas produk sebagai upaya mempertahankan 100-200 loyalitas pelanggan.

Desain Produk

Desain produk dari PT FEAR DENSU FARM terdiri dari produk minyak kayu putih merupakan proses pengubahan atau pengolahan bahan baku daun dari hasil pertanian yang melalui perubahan fisik atau kimiawi dengan metode ekstraksi. Minyak kayu putih merupakan hasil dari ekstraksi tanaman kayu putih yang diambil saripatinya, sehingga ciri-cirinya mudah menguap, tidak tahan cahaya dan mudah berubah pada perubahan suhu yang drastis. Maka perlu diperhatikan dalam memilih kemasan untuk menyimpan dan menjaga keawetan dari minyak kayu putih. Botol minyak kayu putih harus terbuat dari kaca dan ketebalan botol harus kuat. Jenis botol yang disarankan untuk menyimpan minyak kayu putih adalah botol amber yang dikenal dengan botol Boston. Botol bulat Boston atau botol Winchester merupakan botol kuat dan berat, biasa digunakan di industri obat-obatan dan kimia terbuat dari kaca amber berwarna gelap kecoklatan yang dapat menyaring sinar UV. Botol jenis ini terbaik dan telah lulus uji jatuh dari ketinggian tertentu, sehingga tidak mudah pecah dan botol kaca relatif stabil dan tidak mudah bereaksi secara kimia. Botol amber membantu menjaga kualitas produk dengan mengurangi paparan cahaya yang berpotensi merusak, sehingga memperpanjang umur simpan dan efektivitas bahan yang ada di dalam botol. Berbagai ukuran botol yang dapat digunakan untuk menyimpan minyak kayu putih.

Tata Letak dan Aliran Distribusi Barang

Sesuai dengan strategi cost focus, PT FEAR DENSU FARM memiliki kantor dengan konsep ruangan kerja dengan model terbuka tanpa skat. Model ini selain menghemat biaya interior ruangan, bertujuan untuk memudahkan karyawan berkomunikasi sehingga menghindari risiko kesalahan di dalam pekerjaan yang dapat menimbulkan biaya tak terduga dari setiap permasalahan akibat kurangnya komunikasi dan informasi di dalam menjalankan pekerjaan.

Tata letak ruang produksi menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan efisiensi operasional dalam jangka panjang. Tata letak berimplikasi strategis karena berkenaan dengan waktu alur proses produksi, fleksibilitas, kapasitas produksi terkait biaya dan kualitas produk.

Sistem operasi produksi dengan meminimalkan waktu perjalanan bahan mentah, komponen, produk di dalam ruang produksi, mengurangi waktu pemrosesan, dan fleksibilitas dalam produksi. Dengan fleksibilitas operasi produksi dapat menghemat waktu produksi, tenaga kerja tetapi menghasilkan output yang lebih banyak tanpa mengurangi kualitas produk.

Aliran Distribusi Barang

Secara umum, pengertian aliran distribusi barang adalah saluran kegiatan bisnis perusahaan dimulai dari jaringan supplier (pemasok) sampai ke konsumen. Adanya saluran distribusi barang yang baik memungkinkan barang atau

jasa dapat sampai ke pelanggan dan digunakan oleh konsumen akhir. Kelancaran penyaluran barang atau jasa sampai kepada pemakai akhir sangat mempengaruhi kemajuan sebuah perusahaan.

Terlampir gambar dibawah ini aliran distribusi barang minyak kayu putih PT FEAR DENSU FARM, dimulai dari pemasok bahan baku, yaitu petani, pengepul atau supplier lainnya, kemudian PT FEAR DENSU FARM sebagai industri pabrikasi pengolahan melakukan pemurnian dengan mengekstraksi daun kayu putih menjadi minyak kayu putih, kemudian minyak kayu putih dipasarkan dan didistribusikan kepada pelanggan, dalam hal ini importir maupun manufaktur dari produk hilir dari minyak kayu putih, yang diolah menjadi barang- barang konsumsi seperti obat-obatan, parfum, aromaterapi, perasa, pengharum makanan, dan produk hilir lainnya yang dikonsumsi oleh konsumen akhir.

Teknologi Proses

Proses pengolahan daun kayu putih diawali dengan standarisasi kadar air hingga mencapai 10%-15% pada daun kayu putih yang akan di suling, dalam hal ini PT. FDF menggunakan Microwave leaf drying machine.

Proses Ekstraksi SCFE

Pada proses penyulingan daun kayu putih, PT. FDF menggunakan metode Supercritical Fluid Extraction (SCFE) dengan menggunakan zat pelarut CO₂. Mesin SCFE didesain dengan memiliki 2 (dua) buah tabung ekstraktor berbahan stainless dengan grade 304 yang tahan dengan tekanan tinggi dengan diberikan elemen pemanas dari aliran listrik, sehingga mesin ini memiliki sistem pengatur suhu dan tekanan. Dengan memberikan tekanan tinggi dan suhu tertentu untuk menekan tanaman di dalam tabung sampai tahap superkritis dimana senyawa kimia tanaman keluar. Hasil yang diperoleh akan sangat maksimal karena semua senyawa akan terpisah dari tanaman dan hasil minyaknya seperti bahan aslinya tanpa kontaminasi air dan panas.

PT FEAR DENSU FARM memilih penggunaan metode SCFE dipadukan dengan Teknologi IoT untuk mengekstrak daun kayu putih. Metode SCFE lebih aman untuk lingkungan dan mengurangi risiko pencemaran bahan kimia berbahaya. Berbeda dengan metode ekstraksi konvensional menggunakan pelarut yang harus dihilangkan secara terpisah setelah ekstraksi, SCFE tidak meninggalkan residu kimia dalam produk akhir. Ini membuat hasil ekstraksi lebih murni dan tidak memerlukan tahap penyulingan tambahan. Fluida superkritis memiliki densitas yang dapat diatur dengan mengubah tekanan dan suhu, sehingga memungkinkan efisiensi ekstraksi lebih tinggi dan menghasilkan yield yang lebih tinggi daripada metode ekstraksi konvensional. SCFE juga dapat digunakan untuk pemurnian komponen tertentu dari campuran kompleks, seperti pemurnian minyak nabati atau ekstraksi senyawa-senyawa bioaktif dari bahan alam. Dengan kemampuan untuk mengatur parameter operasi seperti tekanan dan suhu, SCFE memungkinkan pengendalian yang lebih baik terhadap kualitas produk akhir, termasuk pengendalian rasa, aroma, dan komponen aktif.

Selain karbondioksida, jenis gas lain yang dapat digunakan dalam metode SCFE ini adalah Freon dan gas inert lainnya, seperti Nitrogen yang terdapat dipasaran. Berikut gambar ilustrasi metode CO₂ Supercritical Fluid Extraction (SCFE) yang digunakan dalam proses pembuatan minyak kayu putih, sebagai berikut:

Dalam meningkatkan efisiensi, kualitas, dan pemantauan proses produksi secara real-time, PT. DFD menggunakan beberapa alat atau modul IoT yang dapat digunakan dalam proses produksi, berikut penjabarannya:

Sensor Kelembaban dan Suhu

Alat/modul : DHT22 atau SHT31 (sensor suhu dan kelembaban), DS18B20 (sensor suhu waterproof).

Cara kerja :

- Sensor ini dipasang di ruang penyimpanan daun kayu putih atau di tempat pengeringan untuk memantau kelembaban dan suhu lingkungan.
- Sensor mengukur kelembaban dan suhu udara secara terus-menerus dan mengirimkan data ke mikrocontroller (seperti Arduino atau ESP32) yang terhubung dengan jaringan.
- Data yang dikumpulkan dikirim ke platform IoT, di mana operator dapat memantau kondisi penyimpanan atau proses produksi melalui dashboard.
- Jika suhu atau kelembaban melebihi ambang batas yang ditentukan, sistem dapat mengirimkan notifikasi atau alarm untuk tindakan lebih lanjut.

Smart Distillation System (Sistem Penyulingan Pintar)

Alat/modul : PLC (Programmable Logic Controller) dengan koneksi IoT, modul ESP32 atau NodeMCU untuk pengendalian jarak jauh.

Cara kerja :

- Sistem penyulingan dilengkapi dengan sensor suhu, tekanan, dan modul IoT untuk memantau dan mengontrol suhu serta tekanan dalam proses distilasi secara otomatis.
- Sensor suhu dan tekanan terus-menerus mengukur kondisi di dalam alat distilasi.
- Data ini dikirim ke PLC yang terhubung ke platform IoT dan dikendalikan melalui aplikasi atau dashboard.
- Operator dapat mengontrol suhu dan tekanan dari jarak jauh sesuai parameter yang telah ditentukan untuk menjaga kualitas minyak kayu putih.

Sensor Kualitas Minyak (Gas Sensor untuk Senyawa Volatil)

Alat/modul : MQ-3 atau MQ-135 (gas sensor untuk senyawa volatil), spectroscopy sensor untuk deteksi komposisi kimia.

Cara kerja :

- Sensor ini ditempatkan di jalur pengolahan minyak untuk memantau komposisi kimia minyak kayu putih, terutama kandungan cineole, yang penting untuk kualitas minyak.
- Sensor ini mendeteksi senyawa volatil dalam minyak dan memberikan data komposisi secara real-time.
- Informasi kualitas ini dikirim ke sistem manajemen kualitas. Jika kandungan cineole atau senyawa penting lainnya berada di luar standar, operator dapat menyesuaikan proses distilasi atau melakukan pengujian tambahan.

Load Cell Sensor untuk Pengukuran Berat dan Inventarisasi

Alat/modul : HX711 Load Cell .

Cara kerja :

- Load cell sensor dipasang pada tempat penyimpanan atau kemasan untuk mengukur berat minyak kayu putih secara akurat, yang penting untuk inventarisasi dan pengemasan.
- Modul load cell ini terhubung dengan mikrokontroler, seperti Arduino atau ESP32, untuk mengirimkan data berat ke platform IoT.
- Data inventaris ini membantu melacak stok minyak kayu putih secara otomatis. Jika terjadi perubahan berat yang signifikan, notifikasi dapat dikirimkan ke manajemen untuk tindakan lebih lanjut.

Platform IoT dan Dashboard Monitoring

Platform yang kami gunakan adalah platform AWS IoT Core dengan cara kerja sebagai berikut :

- Platform IoT ini mengumpulkan semua data dari sensor dan modul yang terpasang di pabrik atau tempat penyimpanan minyak kayu putih.
- Data dari seluruh sensor dapat dilihat dalam bentuk visualisasi grafis di dashboard, sehingga operator dapat memantau seluruh proses produksi secara real-time.
- Sistem ini juga dapat memberikan notifikasi otomatis atau alarm jika ada parameter yang di luar batas. Beberapa platform bahkan mendukung analitik data dan memberikan laporan berkala untuk membantu pengambilan keputusan.

Keuntungan Menggunakan IoT dalam Industri Minyak Kayu Putih

- Pemantauan Real-Time : IoT memungkinkan pemantauan proses penyulingan, kualitas, dan penyimpanan minyak kayu putih secara langsung.
- Otomatisasi dan Efisiensi : Dengan otomatisasi kontrol suhu, kelembaban, dan kualitas, proses produksi menjadi lebih efisien dan mengurangi kesalahan manusia.
- Pengambilan Keputusan Berbasis Data : Data yang dikumpulkan dari sensor dapat dianalisis untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi.

- Transparansi dan Pelacakan Stok : Pemantauan stok dan inventarisasi menjadi lebih mudah, yang membantu mencegah kehabisan stok atau kehilangan produk.

Pengantaran Operasional

Manajemen Rantai Pasok

Manajemen rantai pasok merupakan kegiatan perencanaan dan pengelolaan semua kegiatan dengan mengubah bahan baku menjadi barang jadi untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Berdasarkan bab IV, bisnis strategi PT FEAR DENSU FARM mengacu pada strategi Cost Focus, maka rantai pasok yang efisien adalah kunci untuk mengurangi biaya, dimana PT FEAR DENSU FARM berusaha meminimalkan biaya produksi dan operasional sehingga menawarkan produk dan layanan yang lebih kompetitif daripada pesaing yang ada.

Tujuan dari manajemen rantai pasok PT FEAR DENSU FARM adalah mengoptimalkan proses produksi, distribusi dan penyaluran minyak kayu putih kepada konsumen. Beberapa pihak yang terlibat dari manajemen rantai pasokan dijelaskan pada tabel berikut ini:

Tabel 3. Urutan Rantai Pasokan

No	Tahapan Rantai Pasok	Deskripsi	Tujuan Kualitas Utama
1	Sumber Bahan Baku	Pengadaan daun kayu putih berkualitas tinggi dari perkebunan atau hutan alami	Memastikan bahan baku berkualitas tinggi
2	Transportasi ke Fasilitas	Mengangkut dau kayu putih dengan aman ke fasilitas pengolahan	Mencegah kerusakan daun selama transportasi
3	Proses Ekstraksi dan Distilasi	Ekstraksi minyak kayu putih melalui distilasi uap untuk mendapatkan minyak essensial dari daun	Mengoptimalkan hasil minyak dan menjaga kemurnian
4	Kontrol Kualitas	Melakukan uji laboratorium untuk memastikan standar kemurnian dan komposisi minyak	Memastikan minyak sesuai dengan standar kualitas
5	Pengemasan	Mengemas minyak dalam wadah kedap udara yang melindungi dari cahaya dan oksidasi	Menjaga kualitas dan stabilitas produk
6	Penyimpanan	Menyimpan produk ditempat yang terkontrol sebelum distribusi	Menghindari penurunan kualitas akibat kondisi eksternal
7	Distribusi	Mengirim produk ke pembeli	Mengamankan kualitas produk

Dalam bisnis minyak kayu putih, kualitas produk menjadi faktor penting, sehingga penerapan strategi fokus biaya (Cost focus) membutuhkan upaya yang maksimal dengan melakukan manajemen nilai dengan memberikan nilai maksimal kepada pelanggan dengan biaya yang efisien. Beberapa langkah yang diambil oleh PT FEAR DENSU FARM untuk mengefisiensikan biaya dalam bisnis minyak kayu putih.

Manajemen Kualitas

Mempertahankan mutu atau kualitas dari setiap kegiatan bisnis perusahaan sangatlah tidak mudah. Perusahaan tidak hanya menjaga kualitas dari produk, tetapi terdapat berbagai aspek yang termasuk dalam manajemen kualitas perusahaan, seperti kualitas keuangan perusahaan, kualitas pelayanan kepada konsumen, kualitas kerja karyawan, serta aspek-aspek lain dalam mengelola sistem untuk meningkatkan kualitas.

Penerapan manajemen kualitas dalam PT FEAR DENSU FARM mengacu kepada ISO 9001-2015 antara lain:

- 1) Menjaga konsistensi dalam setiap kegiatan operasional dengan menjalankan standar operasional prosedur (SOP) dan Instruksi Kerja (IK) pada proses produksi, quality, maintenance mesin, persediaan dan pembelian barang.

- 2) Dengan memakai QC check sheet, sistem Informasi Berintegrasi, kegiatan produksi dapat direkam dengan sistem barcode, setiap tahapan alur produksi dapat dilacak dan memudahkan customer dapat melihat atas pemesanan produk minyak kayu putih pada web portal pelanggan.
- 3) Meningkatkan kualitas pelayanan dan hubungan yang baik dengan konsumen menggunakan Sistem Customer Relationship Management dengan melakukan interaksi, pemesanan, database customer serta survey kepuasan pelanggan pada web portal pelanggan.
- 4) Untuk mengevaluasi kualitas manajemen yang dilakukan, dilakukan audit internal maupun eksternal atas evaluasi penerapan standar operasional prosedur setiap kegiatan dan hasil pencapaian sasaran mutu.
- 5) Melakukan improvement

Proyeksi Operational Cost

Adapun anggaran biaya operasi pada PT FEAR DENSU FARM terbagi menjadi 3 kelompok yaitu:

- 1) Biaya pra-operasional terdiri dari:
 - a) Biaya gaji untuk 1 karyawan produksi – UMR Jawa Tengah
 - b) Biaya uji coba proses produksi, termasuk pembelian daun kayu putih
 - c) Biaya uji lab eksternal
 - d) Pembelian lahan perkebunan untuk R&D beserta pajak beli tanah
 - e) Pembelian tanah podsolik, latosol, andosol
 - f) Biaya konsultan Argonom
 - g) Biaya pembelian bibit kayu putih dan pupuk tanaman
 - h) Biaya perjalanan dinas dan akomodasi
 - i) Biaya sewa rumah untuk proses produksi,
 - j) Biaya perizinan pendirian perusahaan
 - k) Biaya pelatihan karyawan untuk skill competency
- 2) Biaya asset-asset perusahaan:
 - a) Biaya software sistem informasi manajemen ERP
 - b) Biaya pembelian inventaris, ATK dan RTK kantor, seperti: meja kantor, meja rapat, kursi, rak, alat tulis kantor dan rumah tangga kantor.
 - c) Biaya pembelian mesin SCFE 1 unit di tahun pertama, tahun ke 3 beli sebanyak 2 unit dan tahun ke 4 beli 1 unit,
 - d) Biaya pembelian mesin Vaccum 1 unit, mesin Grinder 1 unit,
 - e) Biaya pembelian /sewa mesin Molecular Distillation ukuran 2.4 inch 1 unit, dan alat test laboratorium GCMS 1 unit.
 - f) Biaya sewa peralatan kantor, komputer dan printer
 - g) Biaya sewa kendaraan operasional 2 units dan pembelian motor second 2 units.
 - h) Biaya perlengkapan untuk produksi, gelas ukur, gelas kaca, timbangan, dan sebagainya
 - i) Biaya kemasan, botol amber ukuran 3 ml, 1500 ml dan 2500 ml
 - j) Biaya label barcode
- 3) Biaya operasional yaitu biaya-biaya yang dikeluarkan secara rutin untuk menunjang kegiatan operasional PT FEAR DENSU FARM seperti listrik, biaya telepon, biaya air dan lain - lain.

4. KESIMPULAN

PT FEAR DENSU FARM memilih penggunaan metode SCFE dipadukan dengan Teknologi IoT untuk mengekstrak daun kayu putih. Metode SCFE lebih aman untuk lingkungan dan mengurangi risiko pencemaran bahan kimia berbahaya. Berbeda dengan metode ekstraksi konvensional menggunakan pelarut yang harus dihilangkan secara terpisah setelah ekstraksi, SCFE tidak meninggalkan residu kimia dalam produk akhir. Sebagian besar usaha produksi minyak atsiri di Indonesia masih dilakukan secara sederhana, baik dalam budidaya tanaman maupun pengolahan hasilnya, makanya banyak faktor yang diperhatikan pada komoditas minyak atsiri di

pasaran seperti faktor mutu, ketersediaan barang dan harga produk. Untuk mencapai tujuan maksimal perusahaan merumuskan tujuan dan sasaran perusahaan dalam jangka pendek, menengah dan panjang.

Desain produk dari PT FEAR DENSU FARM terdiri dari produk minyak kayu putih merupakan proses pengubahan atau pengolahan bahan baku daun dari hasil pertanian yang melalui perubahan fisik atau kimiawi dengan metode ekstraksi.

Minyak kayu putih merupakan hasil dari ekstraksi tanaman kayu putih yang diambil saripatinya, sehingga ciri-cirinya mudah menguap, tidak tahan cahaya dan mudah berubah pada perubahan suhu yang drastis.

Beberapa pemanfaatan IoT dalam proses pengolahan minyak kayu putih. Manajemen rantai pasok lebih efisien karena terintegrasi dengan system IoT dan memiliki jaringan distribusi. Monitoring stok pelanggan , pengiriman dan pemberitahuan lebih real time. Implementasi teknologi Internet of Things (IoT) dalam produksi minyak kayu putih sehingga mendapatkan produk secara stabil dan tepat waktu, serta dapat mengetahui informasi secara real time. Target PT. Fear Densu Farm dalam kegiatan ini diantaranya menggunakan teknologi IoT untuk mengoptimalkan setiap tahapan produksi minyak kayu putih, dari panen hingga distribusi, guna meningkatkan efisiensi dan kualitas produk serta kepastian dalam distribusi. Berkomitmen pada penelitian dan pengembangan untuk terus menemukan cara baru dalam mengintegrasikan IoT dalam produksi dan distribusi minyak kayu putih, memastikan perusahaan tetap di garis terdepan inovasi sebagai inovasi berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Armita, P. (2011). *Pengaruh Varietas dan Kerapatan Daun Kayu Putih (Melaleuca leucadendron Linn.) dalam Ketel terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Kayu Putih*. 56–59.
- Guenther, E. (1972). The Essential Oils: History, Origin in Plants, Production. *Analysis*, 1, 147–151.
- Guicheldy, A., & Sukartaatmadja, I. (2021). Pengaruh Capital Adequacy Ratio, Non Performing Loan, Biaya Operasional dan Pendapatan Operasional Terhadap Pertumbuhan Laba Bank. *Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan*, 9(1), 131–140.
- Mariani. (2022). Manajemen Operasional Pada Proses Produksi Perusahaan. *Jurnal Ekonomi Dan Manajemen*, 2(1).
- Rusli, S. J. (2021). Implementasi Konsep Smart Farming Berbasis IoT dan Manfaatnya. *Jurnal Ilmu Teknik Dan Komputer*, 5(1), 233–237. <https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jitkom/article/view/7743>
- S Idrus, FR Torry, & Mozes, S. (2015). Estimasi Hubungan Sifat Fisika Kimia Minyak Kayu Putih pada Industri Kecil Penyulingan di Maluku. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 15(1), 1–14.