

Implementasi *Quality Management System* ISO9001:2015 PT Solunova Alami Indonesia sebagai Perusahaan Industri 4.0

Wisnu Samuel Atmaja Triwarsita*, Florentinus Budi Setiawan

Program Studi Profesi Insinyur, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Soegijapranata

*Email: 24b50010@student.unika.ac.id

Abstract

The rapidly evolving digital landscape has significantly transformed the business sector in Indonesia. In the modern chemical industry, the adoption of machinery and IoT-based digitalization commonly referred to as Industry 4.0 presents unique challenges for engineering professionals who must continuously refine and update their technological. PT Solunova Alami Indonesia, located in the Kendal Industrial Area, effectively integrates digital technologies into its production processes, material storage in warehouses, and Quality Management System (QMS) operations. To ensure processes are efficient and effective, the advancement of technology and digital practices must be complemented by standardized, patented procedures. Adhering to proven processes guarantees smooth and compliant operations, necessitating an integrated system across departments to maintain established standards. The implementation of international standards, such as ISO 9001, underscores PT Solunova Alami Indonesia's commitment to exemplary business practices. The ISO9001:2015 serves as a benchmark for upholding the highest standards in business operations. Each department is dedicated to continuous improvement, thereby enhancing the effectiveness of business processes. The process of implementation, external audits, and the attainment of the ISO9001:2015 certification for PT Solunova Alami Indonesia were completed in 2022.

Keywords: Quality Management, Industry 4.0, Management Commitment

Abstrak

Dunia bisnis bertransformasi menggunakan digital telah berkembang dengan pesat di Indonesia. Industri kimia modern yang menggunakan mesin dan bantuan digitalisasi berbasis IoT atau yang lebih sering disebut sebagai era industri 4.0 menjadi tantangan tersendiri bagi praktisi insinyur yang harus terus melakukan perbaikan dan update teknologi serta keilmuan terkait keinsinyuran. PT Solunova Alami Indonesia yang beroperasi di Kawasan Industri Kendal hadir dengan proses produksi yang mengimplementasikan dan mengintegrasikan teknologi digital dalam proses produksi, penyimpanan material di gudang dan proses *Quality Management System* (QMS). Perkembangan bisnis berbasis teknologi dan digital harus dilengkapi dengan standarisasi yang paten supaya proses berjalan dengan lebih efektif dan efisien. Setiap proses yang berjalan menggunakan prosedur yang telah dibuktikan bisa menjamin proses berjalan dengan baik. Diperlukan adanya sistem yang terintegrasi antar bagian sehingga menjamin proses bisnis berjalan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Implementasi standard internasional seperti ISO khususnya ISO9001 di PT Solunova Alami Indonesia menjadi komitmen Perusahaan dalam menjalankan proses bisnis dengan baik. ISO9001:2015 menjadi acuan Perusahaan dalam menjaga proses bisnis berjalan dengan standar tertinggi. Setiap bagian dari Perusahaan berkomitmen untuk terus melakukan perbaikan berkesinambungan sehingga proses bisnis berjalan lebih baik. Proses implementasi, audit eksternal sampai didapatkan sertifikat ISO9001:2015 PT Solunova Alami Indonesia pada tahun 2022.

Kata kunci: Manajemen Mutu, Industri 4.0, Komitmen Manajemen

PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi dan kemajuan teknologi yang pesat, peran insinyur dalam pembangunan serta inovasi menjadi semakin penting. Dunia bisnis bertransformasi menggunakan digital telah berkembang dengan sangat pesat di Indonesia. Industri kimia modern seperti PT Solunova Alami Indonesia yang telah menggunakan mesin dan bantuan digitalisasi berbasis *IoT* atau yang lebih sering disebut sebagai era industri 4.0 menjadi tantangan tersendiri bagi praktisi insinyur yang harus terus menerus melakukan perbaikan dan update teknologi serta keilmuan. PT Solunova Alami Indonesia yang beroperasi di Kawasan Industri Kendal hadir dengan proses produksi yang mengimplementasikan dan mengintegrasikan teknologi digital dalam proses produksi, penyimpanan material di gudang dan juga proses *Quality Management System* (QMS).

Perkembangan bisnis berbasis teknologi dan digital harus dilengkapi dengan standarisasi yang paten supaya proses berjalan dengan lebih efektif dan efisien. Setiap proses yang berjalan menggunakan prosedur yang telah dibuktikan bisa menjamin proses berjalan dengan baik dan sesuai standar. Diperlukan adanya sistem yang terintegrasi antar bagian sehingga menjamin proses bisnis berjalan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Implementasi standard internasional seperti *ISO* khususnya *ISO9001:2015* di PT Solunova Alami Indonesia menjadi komitmen perusahaan dalam menjalankan proses bisnis dengan baik.

Tujuan penulis dalam tugas ini yang diharapkan adalah (1) Mengetahui proses implementasi *ISO9001:2015* dan (2) Mengetahui proses sertifikasi *ISO9001:2015*.

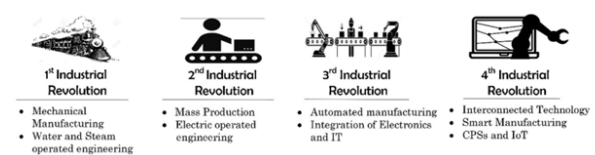
Lokasi Penelitian dari makalah ini adalah di PT Solunova Alami Indonesia yang beralamatkan Jl Raya Arteri KM 19,

Kawasan Industri Kendal, Desa/Kelurahan Wonorejo, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah, Kode Pos: 51371

TELAAH LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

Industri Digital 4.0

Revolusi industri 4.0 ini merupakan fenomena yang akan terus bergulir di masa mendatang dan akan terus mengalami berbagai kemajuan pesat diberbagai aspek (Muhuri 2019), secara ringkas disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Evolusi dari Revolusi Industri.

Dalam sebuah proposal yang dikemukakan oleh Saturno (2017) bertemakan solusi otomasi arsitektur industri 4.0 terdapat beberapa komponen utama dalam proses penerapan industri 4.0. Beberapa komponen utama ini seperti data dan analisa, penggunaan robot canggih tingkat tinggi, 3D hasil cetak produk, mesin yang dipergunakan oleh industri, teknologi penggerak yang terintegrasi digital, sistem penyimpanan berbasis digital, keamanan digital, komputer pintar, teknologi *barcode*/*RFID* dan *Internet of Things* (*IoT*). Kesepuluh komponen ini diharapkan akan memberikan perubahan pada industri menjadi lebih terintegrasi satu sama lain, semua proses menggunakan digital sehingga bisa berproduksi secara maksimal. Perubahan yang mendasar ini akan membantu industri sehingga proses atau operasionalnya menjadi lebih efisien dan mengubah proses yang tadinya manual atau tradisional menjadi lebih *modern*.

Industri pintar atau industri 4.0 mengacu pada perubahan dasar dari segi teknologi berbasis digital dan otomasi. Terdapat kolaborasi antara dunia secara fisik dengan dunia secara digital. Selain proses produksi di industri beralih menggunakan otomasi tetapi juga setiap proses saling terintegrasi satu sama lain supaya berjalan lebih efisien. Proses bisnis atau operasional berjalan lebih transparan, semua data tersimpan dengan baik sehingga

memudahkan pelaku bisnis mendapatkan data untuk dipergunakan sebagai pertimbangan dalam menentukan keputusan (Paryanto 2021).

Menurut Sutrisno (2018), sebagai sebuah revolusi dalam dunia industri 4.0 perubahan ditandai dengan beberapa aspek penting seperti integrasi secara vertikal dan horizontal antara semua aspek didalam industri dengan percepatan pemanfaatan proses bisnis berbasis digital atau teknologi pintar (*AI*). Integrasi secara vertikal ini merujuk pada proses digitalisasi yang membantu industri dalam beradaptasi secara dinamis terhadap perubahan permintaan produknya. Memastikan bahwa rantai pasok terutama ketersediaan produk selalu menyesuaikan dengan permintaan dalam artian secara fleksibilitas produksi akan terus terjaga. Dalam hal ini, semua sumber daya yang diperlukan untuk proses produksi serta produknya itu sendiri terintegrasi dengan baik dalam satu sistem digital. Semua proses produksi terpantau secara *real time*, penggunaan sensor otomatis juga dilakukan pada pemantauan proses operasional. Sementara untuk proses horizontal berlaku untuk integrasi didalam masing-masing bagian dan hubungannya dengan bagian lainnya didalam industri. Menawarkan proses yang transparan antar bagian dan fleksibilitas yang tinggi. Dengan integrasi horizontal, sistem produksi menjadi dinamis, mulai dari proses pengadaan hingga penjualan produk.

Manajemen Mutu

Manajemen mutu merupakan sebuah pedoman dan budaya yang dilakukan dalam sebuah organisasi dengan menekankan betapa pentingnya menciptakan kualitas yang dilakukan secara konsisten pada setiap proses atau aspek organisasi. Diperlukan pemahaman yang mendalam supaya sebuah organisasi bisa mewujudkan manajemen mutu yang efektif. Pemahaman akan sistem mutu juga disertai komitmen dari manajemen. Pimpinan organisasi memiliki kemampuan dan kemauan untuk memberikan motivasi

kepada segenap sumber daya manusia di organisasinya menjadi sangat penting sehingga setiap anggotanya mampu melaksanakan prosesnya dengan optimal. Motivasi tersebut dapat muncul melalui kesadaran bahwa kualitas produk atau jasa bukan hanya menjadi tanggungjawan pimpinan, melainkan merupakan tanggung jawab bersama. Sistem manajemen mutu sendiri tersusun oleh serangkaian prosedur yang terdokumentasikan dengan baik dan praktik standar yang bertujuan untuk memastikan setiap proses berjalan sesuai prosedur tersebut. Persyaratan ditentukan oleh konsumen atau pelanggan dan disepakati oleh organisasi sebagai produsen. Oleh sebab itu konsep dasar dari sistem manajemen mutu sendiri adalah praktik dasar sebuah organisasi dalam menerapkan dan menjaga praktik manajemen mutu secara konsisten untuk memenuhi ekspektasi pelanggan (Gaspersz dalam Tumbel 2016).

Salah satu standard internasional yang biasa dipergunakan untuk mengukur sistem penjaminan mutu adalah ISO (*International Standard Organization*). ISO telah berdiri lebih dari 78 tahun sejak 1947. Organisasi ini terletak di Genewa, Swiss. Sistem manajemen berdasarkan dari organisasi internasional ini adalah serangkaian elemen yang saling terkait satu sama lain atau saling berinteraksi untuk menetapkan kebijakan dan tujuan, serta untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Sistem manajemen mutu terdiri dari struktur organisasi, prosedur, proses, dan sumberdaya yang dibutuhkan untuk menerapkan manajemen mutu (Nimaras 2022).

Standar ISO 9001 versi terbaru yaitu tahun 2015 adalah standar sistem manajemen yang berisikan beberapa persyaratan tertulis, dimana persyaratan tersebut mendefinisikan praktik teknis yang diakui dan diterima secara universal untuk memastikan organisasi memahami serta memenuhi kebutuhan pelanggan secara

konsisten. Persyaratan atau klausul dalam standar ISO 9001 versi 2015 bersifat umum dan dapat diterapkan semua organisasi. Dalam perjalanannya, versi ISO 9001 terus berkembang dari versi pertama tahun 1987 sampai sekarang yang dipergunakan adalah versi tahun 2015 (Sugandi 2021).

Terdapat 7 prinsip Manajemen Mutu Berbasis ISO9001:2015 berdasarkan panduan yang dikeluarkan oleh Badan Internasional ISO berisikan:

- a. Fokus Pada Pelanggan: permintaan dan persyaratan yang diberikan oleh pelanggan menjadi fokus organisasi dalam melakukan operasional atau menghasilkan produk.
- b. Kepemimpinan : Top manajemen menjadi contoh dalam bersikap terutama menunjukkan sikapnya untuk berkomitmen penuh terhadap kualitas. Sebagai pemimpin dalam mengawal implementasi sistem dan memastikan bahwa semua organisasi didalam perusahaan memiliki komitmen yang sama.
- c. Keterlibatan Semua Orang : Komitmen manajemen menjadi panutan dalam beroperasional sehingga komitmen tersebut harus bisa dijalankan oleh seluruh elemen dalam organisasi. Sistem dijalankan oleh seluruh orang yang memiliki kontribusi untuk mendukung sistem bisa berjalan sesuai dengan standar.
- d. Pendekatan Proses : implementasi sistem ini selalu menyesuaikan dengan operasional atau proses yang terjadi dalam sebuah organisasi. Proses setiap organisasi yang unik yang berbeda satu sama lain membuat sistem ini bisa dipergunakan secara fleksibel mengikuti masing-masing karakteristik organisasi.
- e. Peningkatan : organisasi dituntut untuk selalu melakukan perbaikan proses secara terus-menerus sehingga membuat sistem yang lebih efektif dan efisien adalah inti dari implementasi ISO 9001 versi 2015.

- f. Pembuatan Keputusan Berdasarkan Bukti : dalam ISO 9001 versi 2015 sebisa mungkin menghilangkan pengambilan keputusan dengan landasan “sepertinya/nampaknya/kira-kira”.

Seluruh pengambilan keputusan berdasarkan bukti yang jelas dan terdokumentasi dengan baik.

- g. Pengelolaan Hubungan : standar proses yang sudah dibuat oleh organisasi tidak boleh dipengaruhi oleh apapun termasuk hubungan atau interaksi antara bagian yang satu dengan bagian yang lain. Sehingga diperlukan bagan organisasi dengan alur dan batasan yang jelas antar bagian didalam organisasi tersebut.

Dalam pelaksanaannya, berdasarkan dokumen pedoman mutu ISO 9001 versi tahun 2015 yang diterbitkan oleh Badan Standarisasi Nasional (SNI) terdapat sepuluh klausul, yaitu: Ruang Lingkup, Acuan Normatif, Istilah dan Definisi, Konteks Organisasi, Kepemimpinan, Perencanaan, Dukungan, Operasi, Evaluasi Kinerja, Peningkatan. Semua klausul ini digunakan oleh organisasi sebagai acuan atau pedoman dalam proses implementasi ISO9001:2015. Setelah semua klausul terimplementasi dengan baik selanjutnya bisa dilakukan proses audit eksternal supaya organisasi bisa mendapatkan sertifikat ISO9001:2015. Proses sertifikasi dilakukan oleh badan sertifikasi eksternal yang berwenang dan diakui oleh ISO secara global.

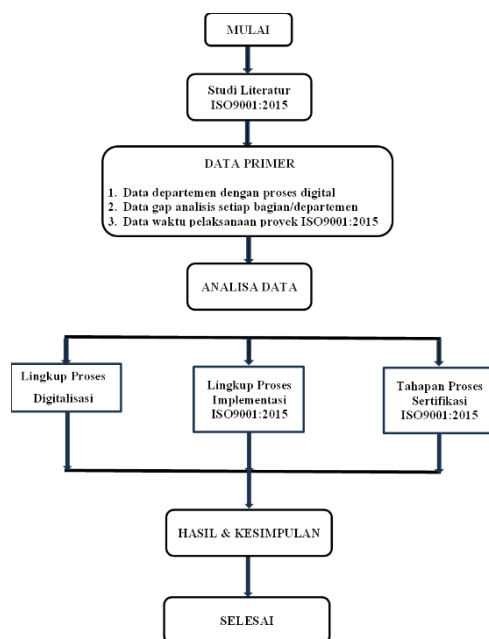
METODE PENELITIAN

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini meliputi data primer yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh penulis, disebut juga data asli. Data primer dalam penulisan karya tulis ini diperoleh dari observasi langsung di PT Solunova Alami Indonesia Kendal. Adapun hasil dari data primer ini dalam bentuk imeline proyek ISO9001:2015. Data mulai dari persiapan hingga mendapatkan sertifikat dari PT SGS Indonesia.

Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data primer bersumber dokumentasi internal PT Solunova Alami Indonesia pada bagian atau departemen Quality yang mana penulis sebagai penanggungjawab proyek.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisa secara kualitatif yaitu penilaian gap atau perbedaan kondisi aktual dengan klausul dalam ISO9001:2015. Berisikan data kebutuhan dokumen dan proses setiap bagian dalam organisasi Perusahaan supaya memenuhi pedoman dan syarat minimal ISO9001:2015.

Metode analisa data dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa aspek seperti ruang lingkup proses digitalisasi, ruang lingkup Proses Implementasi ISO9001 Versi 2015 dan tahapan proses sertifikasi ISO9001:2015 di PT Solunova Alami Indonesia.



Gambar 2. Diagram Alir Proses Penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Lingkup Proses Digitalisasi PT Solunova Alami Indonesia

PT Solunova Alami Indonesia adalah sebuah perusahaan kimia yang bergerak dalam produksi *flavor*, *ingredient*, dan biopestisida. Perusahaan berdiri dilahan seluas kurang lebih 2 hektar dan beralamatkan di Jl Raya Arteri KM 19, Kawasan Industri Kendal, Desa/Kelurahan Wonorejo, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah, Kode Pos: 51371. Perusahaan ini memiliki fokus utama pada pengembangan produk yang ramah lingkungan dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan serta kesehatan makhluk hidup. Beroperasi mulai Bulan April 2022.

Dalam proses operasional perusahaan, terdapat beberapa bagian seperti: Gudang, Teknik Maintenance & GA, Finance, Produksi, Quality (QC, QA, RA, HSE), PPIC, Procurement, HRD, Kawasan Berikat, Sales & Marketing, Customer Care & Service, dan R&D. Semua operasional berbasis sistem (SAP) yang sudah terintegrasi. Khusus bagian Produksi, Gudang, Teknik dan Quality juga sudah mengimplementasikan Industri 4.0 dengan penerapan *Internet of Things (IoT)*. Ruang lingkup Digitalisasi Operasional berada di empat bagian tersebut. Implementasi proses digitalisasi di PT Solunova Alami Indonesia memberikan manfaat yang besar pada operasional perusahaan. Proses berjalan lebih efektif dan efisien serta meminimalisir kesalahan proses akibat dari proses yang manual atau *human error*.

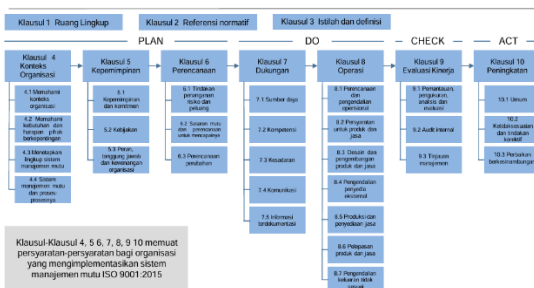
Lingkup Proses Implementasi ISO 9001 Versi 2015

Proses implementasi manajemen mutu berbasis ISO9001 versi terbaru yaitu tahun 2015 diterapkan di PT Solunova Alami Indonesia untuk semua bagian yang masuk dalam operasional perusahaan seperti: Gudang, Maintenance, GA, Produksi,

Quality (QC, QA, Customer Care & Service, Sales & Marketing).

Proses awal implementasi ISO9001:2015 ini dilakukan dengan sosialisasi kepada seluruh karyawan PT Solunova Alami Indonesia mengenai apa itu ISO9001:2015 karena tidak semua memiliki latar belakang yang paham mengenai ISO. Secara garis besar proyek dilaksanakan dengan skema PDCA (Plan-Do-Check-Action) seperti skema berikut:

Struktur ISO 9001:2015



Gambar 3 Struktur ISO 9001 - 2015

Tahap awal pelaksanaan dari proses implementasi ISO9001:2015 di PT Solunova Alami Indonesia adalah sosialisasi internal yang dilakukan oleh pihak *Corporate* Perusahaan. Sosialisasi dilakukan oleh *Corporate Regulatory Affair* pada tanggal 25 Juli 2022. Sosialisasi ini juga mencakup materi tentang sekilas pandang ISO9001:2015. Proses dilanjutkan dengan pelaksanaan training ISO9001:2015 oleh pihak eksternal penyedia jasa training yang berwenang sebagai prasyarat proses implementasi ISO9001:2015. Training diselenggarakan secara in-house kepada seluruh bagian yang ada di PT Solunova Alami Indonesia oleh Nimaras. Hasil dari training ini semua karyawan mendapatkan sertifikat sebagai bukti tertulis telah mendapatkan pengetahuan dasar ISO9001:2015 seperti contoh berikut:

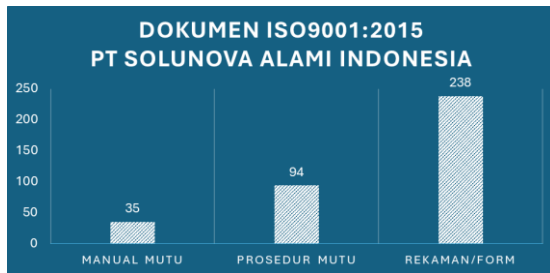


Gambar 4 Sertifikat Pengetahuan Dasar ISO 9001:2015

Pengetahuan dasar akan ISO9001:2015 ini merupakan hal yang mutlak dilakukan apabila suatu organisasi ingin mengimplementasikan dan mendapatkan sertifikat ISO9001:2015. Proses training ini sesuai dengan klausul 7.2 mengenai kompetensi dari sumber daya manusia. Perusahaan wajib memberikan pengetahuan yang cukup untuk semua karyawan mengenai ISO9001:2015, salah satunya dengan training.

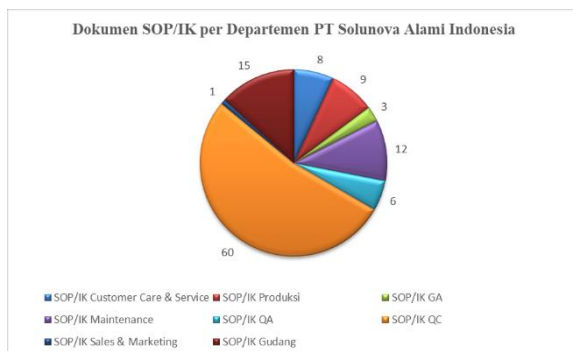
Kemudian oleh Pimpinan Perusahaan dibentuk internal tim proyek ISO9001:2015. Tim terdiri dari berbagai bagian organisasi didalam perusahaan, sesuai dengan klausul ISO9001. Tim internal akan bekerja sebagai penggerak implementasi ISO9001:2015 di PT Solunova Alami Indonesia mulai dari melakukan gap analisa, pembuatan dokumen seperti Pedoman Mutu, Manual Mutu, SOP dan Instruksi Kerja berdasarkan dari kebutuhan pedoman ISO9001:2015 dimana mempersyaratkan sepuluh (10) klausul. Semua dokumen yang dibuat akan menjadi pedoman semua bagian dalam menjalankan proses operasional perusahaan. Sehingga semua bagian menjalankan fungsinya sesuai dengan prosedur yang berlaku. Hal ini membantu perusahaan untuk menjaga konsistensi operasional setiap bagian sehingga proses manajemen mutu berjalan dengan baik dan sesuai prosedur.

Total dokumen yang diperlukan oleh PT Solunova Alami Indonesia untuk mendukung proses implementasi ISO9001:2015 ini tertuang dalam diagram batang berikut:



Gambar 5. Diagram Batang Dokumen ISO PT SOLUNOVA ALAMI INDONESIA

Solunova Alami Indonesia membuat 35 dokumen manual mutu. Dari dokumen manual mutu ini kemudian diturunkan lagi menjadi dokumen prosedur mutu yang mulai berfokus pada masing-masing bagian terkait. Dokumen prosedur mutu yang dimiliki oleh PT Solunova Alami Indonesia berjumlah 94 dokumen. Semua dokumen prosedur ini yang dijadikan acuan oleh masing-masing bagian dalam perusahaan untuk membuat dokumen departemen. Dokumen Departemen di PT Solunova Alami Indonesia dapat dilihat secara detail melalui Gambar Diagram 4.1. Dokumen turunan dari ISO9001:2015 yang paling terakhir adalah form/rekaman kegiatan. PT Solunova Alami Indonesia memiliki total 238 dokumen rekaman/form yang dipergunakan oleh semua departemen pada operasional setiap harinya.



Gambar 6. Bagan Lingkaran Dokumen SOP per Departemen

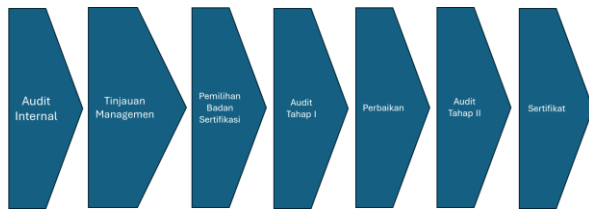
Tim internal juga bertugas untuk melakukan audit internal di dalam proses implementasi dokumen dengan aktual di

lapangan atau operasional. Audit internal ini merupakan hal wajib sebelum dilakukan audit oleh pihak eksternal dalam hal ini badan sertifikasi. Hasil dari audit internal akan dibahas dan dilakukan perbaikan pada rapat tinjauan manajemen yang dihadiri oleh manajemen puncak perusahaan sebagai bagian dari komitmen perusahaan dalam mengimplementasikan ISO 9001 versi 2015.

Tahapan Proses Sertifikasi ISO 9001 Versi 2015

Proses Implementasi dilakukan dalam jangka waktu kurang lebih 3 bulan dari Bulan April hingga September 2022. Proses dilanjutkan dengan mulai melakukan pemilihan badan sertifikasi yang berwenang melakukan audit eksternal dan menerbitkan sertifikat ISO9001:2015. Pilihan ditentukan oleh *Corporate* Perusahaan dan bekerjasama dengan PT SGS Indonesia sebagai badan sertifikasi yang diakui oleh Badan ISO Global. Proses Audit dibagi menjadi dua (2) bagian. Audit tahap I dilakukan pada 19-20 September 2022. Pada audit tahap I ini dilakukan audit dokumen oleh auditor. Semua dokumen yang diperlukan meliputi Pedoman Mutu, Manual Mutu, SOP atau Prosedur Mutu, Instruksi Kerja dan Rekaman. Semua dokumen mengacu pada sepuluh (10) klausul yang ada di pedoman ISO9001:2015. Berdasarkan dari hasil audit tahap I, PT Solunova Alami Indonesia berhasil lolos tanpa ada temuan Major maupun Minor sehingga bisa dilanjutkan untuk proses audit tahap II atau tahap akhir yang dilaksanakan pada 14-15 November 2022. Pada Audit tahap II, dilakukan audit secara menyeluruh baik audit dokumen maupun audit operasional secara aktual.

Pada audit tahap II oleh PT SGS Indonesia, hasilnya tidak ditemukan adanya temuan yang bersifat *Major/Kritikal* sehingga PT Solunova Alami Indonesia direkomendasikan mendapatkan sertifikat ISO9001:2015. Sertifikat ISO9001:2015 diterbitkan oleh PT SGS Indonesia tertanggal 9 Desember 2022. Skema alur proses sertifikasi terlihat dalam gambar berikut:



Gambar 7. Alur Proses Sertifikasi

SIMPULAN

Implementasi digitalisasi di PT Solunova Alami Indonesia memberikan dampak positif dari segi efisiensi dan efektifitas proses operasional perusahaan. PT Solunova Alami Indonesia telah mendapatkan sertifikat ISO9001 versi 2015 oleh PT SGS Indonesia pada tanggal 9 Desember 2022. Implementasi sistem manajemen mutu berbasis ISO9001:2015 memberikan dampak positif dan menjaga kualitas operasional di PT Solunova Alami Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. *Sistem Manajemen Mutu – Persyaratan Quality Management System – Requirements (ISO9001:2015, IDT)*. ICS 03.120.10.
- Dokumen Internal: *Company Profile, Code of Conduct, ESG Policy PT Solunova Alami Indonesia*.
- Muhuri, et all. (2019). "Industry 4.0: A bibliometric analysis and detailed overview". *Jurnal Elsevier Engineering Applications of Artificial Intelligence* 78 (2019) 218–235.
- Nimaras, Academy. 2022. *Interpretation and Internal Audit ISO9001:2015 & ISO14001:2015* dalam workshop pelatihan ISO9001:2015 dan ISO14001:2015 di PT Solunova Alami Indonesia 6-7 September 2022.
- Paryanto, 2021. *Industry 4.0 dan Kesiapan Industri Manufaktur di Indonesia. Revolusi Industri 4.0 Perspektif*

Teknologi, Manajemen, dan Edukasi. Penerbit Andi, Yogyakarta.

- Saturno, dkk. (2017). "Proposal of an automation solutions architecture for Industry 4.0". *24th International Conference on Production Research*.
- Sugandi, Yohanes. 2021. *Sistem Manajemen Mutu Standar ISO9001:2015*. Mechatronics and Industrial Automation-Research www.riset.its.ac.id/mechatronics/ Center, ITS, Surabaya
- Sutrisno, A. (2018). Revolusi Industri 4.0 dan Berbagai Implikasinya. *Jurnal Tekno Mesin/Volume 5 Nomor 1*.
- Tumbel, et all. 2016. Penerapan Sistem Manajemen Mutu dalam Meningkatkan Kinerja Operasional Koperasi Simpan Pinjam (Studi Pada Koperasi Glaistygil Manado). *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi Volume 16 No. 03 Tahun 2016*.