

Implementasi Pengembangan Sistem ERP Modul Manufacturing Berbasis Odoo

Phin Kurniawan^{#1}, Tjatur Kandaga Gautama^{*2}

^{#1}*SI Teknik informatika, Universitas Kristen Maranatha
Jalan Surya Sumantri no.65, Bandung, Indonesia
12072035@maranatha.ac.id*

^{*2}*SI Teknik Informatika, Universitas Kristen Maranatha
Jalan Surya Sumantri no.65, Bandung, Indonesia
2tjatur.kg@maranatha.ac.id*

Abstract — This research aims to design and implement a manufacturing management system at PT. San Pacific Abadi using the Odoo Manufacturing Module. Based on the research objectives, several key conclusions can be drawn. First, the design of the manufacturing management system successfully accommodates the needs of PT. San Pacific Abadi, covering the management of Bill of Materials (BoM), work orders planning, manufacturing system configuration, and the management of company data, suppliers or vendors, products, and raw materials. Second, the implementation of this system shows the potential for increased efficiency in managing the manufacturing processes at PT. San Pacific Abadi. Although further modifications and integration with other modules are needed to achieve optimal results, the use of custom modules for work orders planning has successfully ensured better scheduling and management of work orders, effectively supporting the company's operations. This implementation indicates that an Odoo-based system can be an efficient and effective solution for enhancing manufacturing management in the company. Therefore, this system is expected to significantly contribute to improving the company's overall productivity and performance.

Keywords— *Bill of Materials, Efficiency, Manufacturing Management System, Odoo, Work Order*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi Informasi telah membawa dampak signifikan pada berbagai sektor industri, termasuk industri manufaktur PT. San Pacific Abadi. PT. San Pacific Abadi adalah pabrik yang bergerak dalam produksi boneka yang masih menggunakan proses manual dengan pengisian formulir untuk mengelola proses produksinya.

Namun, menyadari kebutuhan akan efisiensi dan produktivitas yang lebih tinggi, PT. San Pacific Abadi mempertimbangkan untuk beralih ke sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP). Dalam konteks ini, i2C Studio menjalin kerja sama untuk membantu PT San Pacific Abadi dalam membangun solusi sistem ERP yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

Proses produksi di PT. San Pacific Abadi melibatkan serangkaian tahapan yang kompleks, mulai dari tahap desain hingga pengepakan akhir produk. Setiap tahap memerlukan koordinasi yang efektif antara berbagai departemen serta pemantauan yang teliti untuk memastikan kualitas dan efisiensi produksi yang optimal. Dengan pengenalan modul manufaktur Odoo, diharapkan proses produksi dapat terintegrasi dengan lebih baik, memungkinkan pengelolaan yang lebih efisien dari setiap tahapan produksi, mulai dari pengadaan bahan baku hingga pengiriman produk akhir.

Pemahaman akan pentingnya efisiensi dan integrasi dalam proses produksi mendorong penelitian ini untuk memaparkan implementasi modul manufaktur Odoo dan beberapa modul terkait di PT. San Pacific Abadi. Melalui analisis dan evaluasi yang cermat, diharapkan penelitian ini akan memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang manfaat serta tantangan yang terkait dengan penerapan Odoo dalam konteks industri manufaktur.

II. KAJIAN TEORI

A. *Enterprise Resource Planning*

ERP (*Enterprise Resource Planning*) adalah kelas perangkat lunak aplikasi yang mengintegrasikan berbagai proses dan fungsi bisnis ke dalam satu arsitektur Informasi dan TI (Teknologi Informasi). Sistem ERP bertujuan untuk memberikan pandangan holistik tentang bisnis dan ditawarkan oleh vendor-vendor khusus seperti SAP, Baan, J. D. Edwards, Oracle, dan PeopleSoft [1].

Selain itu, ERP juga memberikan nilai tambah yang strategis bagi organisasi dengan mencakup integrasi proses bisnis, manajemen rantai pasokan, dan standarisasi praktik bisnis terbaik [2].

B. Proses Bisnis

Proses bisnis adalah kumpulan kegiatan untuk mewujudkan tujuan bisnis dimulai dari input, kemudian menambah nilai dan mendapatkan output berupa hasil yang diinginkan oleh konsumen dengan definisi yang jelas dari awal proses, akhir proses, input, dan output [3].

C. Odoo

Odoo merupakan salah satu contoh aplikasi *opensource* ERP yang semakin berkembang dan telah memengaruhi banyak *developer* maupun para ahli bisnis dalam membangun banyak aplikasi serta mengembangkan bisnisnya [4].

D. Object Relational Mapping

Object-Relational Mapping (ORM) adalah sebuah teknik pemrograman yang digunakan untuk menghubungkan atau memetakan data antara sistem berbasis objek (seperti program yang ditulis dalam bahasa pemrograman berorientasi objek) dan sistem berbasis relasional (seperti database relasional)[5].

E. Modul Manufacturing Odoo

Modul *Manufacturing* Odoo adalah bagian dari paket perangkat lunak *Enterprise Resource Planning* (ERP) yang ditawarkan oleh Odoo. Modul ini dirancang untuk mengelola proses produksi secara efisien dalam suatu perusahaan. Berikut adalah fitur-fitur utama yang tersedia dalam modul *Manufacturing* Odoo [6] :

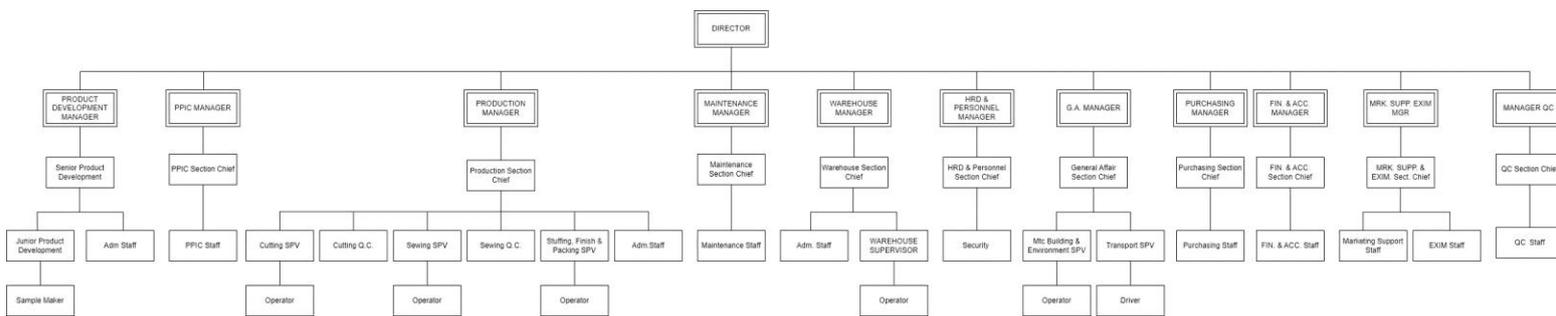
- *Manufacturing Order* (MO)
- *Planning*
- *Bill of Materials* (BoM)
- *Work Centers*
- *Routing*
- *Work Orders*

III. ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM

A. Profil Perusahaan

PT. San Pacific Abadi didirikan pada awal tahun 2014 sebagai pemasok suku cadang mesin tekstil untuk memenuhi kebutuhan akan suku cadang berkualitas baik dengan harga yang wajar. Pada tanggal 1 Januari 2016, PT. San Pacific Abadi mendapatkan penghargaan dari Nitta sebagai agen untuk produk sabuk datar dan sabuk konveyor berkualitas terbaik mereka. Pada tahun yang sama, mereka memulai usaha baru dalam memproduksi boneka berbulu karena mereka menyadari perlunya keseimbangan antara bisnis dan keluarga [7].

PT. San Pasific Abadi adalah perusahaan di Indonesia yang dikenal sebagai produsen dan eksportir boneka. Perusahaan ini berfokus pada produksi boneka berkualitas tinggi untuk pasar internasional. Gambar 1. menunjukkan struktur organisasi dari PT. San Pasific Abadi yang dikepalai oleh direktur dan membawahi beberapa departemen.



Gambar 1. Struktur Organisasi PT. San Pasific Abadi

B. Proses Produksi PT. San Pasific Abadi

Proses produksi secara umum di PT San Pacific Abadi melibatkan beberapa tahapan, mulai dari tahap desain awal hingga packing akhir produk. Beberapa tahapan utama dalam proses produksi boneka meliputi:

1. Desain
 - a. Pembuatan desain awal berdasarkan spesifikasi produk.
 - b. Penyesuaian desain dengan masukan dari pelanggan.
 - c. Persetujuan desain dari pelanggan.
2. Pengadaan Bahan
 - a. Identifikasi bahan baku yang diperlukan.
 - b. Pembelian bahan baku dari vendor atau supplier terpercaya.
3. Cutting
 - a. Persiapan material untuk proses pemotongan.
 - b. Pemotongan menggunakan salah satu dari tiga teknik yang tersedia, yaitu: teknik laser, teknik press, atau teknik kawat panas.
4. Bordir
 - a. Persiapan desain bordir dan bahan yang akan dibordir.
 - b. Proses bordir untuk menghias produk.
5. Jahit
 - a. Pemilihan bagian-bagian yang akan disatukan.
 - b. Proses penyatuan bagian-bagian menggunakan mesin jahit.
6. Isi dengan Kapas
 - a. Persiapan kapas sesuai dengan ukuran produk.
 - b. Pengisian kapas ke dalam produk.
7. Finishing
 - a. Pembersihan produk dari sisa-sisa benang.
 - b. Pengukuran berat produk untuk memastikan konsistensi.
8. QC (Quality Control)
 - a. Pemeriksaan kualitas produk secara menyeluruh.
 - b. Identifikasi dan tindakan perbaikan atas produk yang tidak memenuhi standar.
9. Packing
 - a. Penyiapan kemasan sesuai dengan jenis produk.
 - b. Pengemasan produk sesuai dengan standar keamanan dan penandaan.

C. Analisis Sistem

Analisis sistem adalah proses penguraian dari keseluruhan sistem Informasi menjadi komponen-komponen terpisah. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi masalah, hambatan, dan kebutuhan yang ada dalam sistem, serta memberikan dasar untuk usulan perbaikan. Tahap analisis sistem ini sangat penting karena jika terjadi kesalahan dapat berdampak pada tahap-tahap selanjutnya.

1) *Analisis Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional*: Dalam analisis sistem, kebutuhan dibagi menjadi dua kategori utama: kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional.

1. Kebutuhan Fungsional:

Kebutuhan fungsional menjelaskan layanan atau fungsi spesifik yang harus disediakan oleh sistem untuk memenuhi tujuan bisnis. Berikut adalah rincian kebutuhan fungsional yang telah diidentifikasi untuk sistem manufaktur ini:

a. Manajemen BoM:

Sistem harus memfasilitasi pengelolaan *Bill of Materials* (BoM). Fungsionalitas ini harus mencakup kemampuan untuk menambahkan, menghapus, atau mengubah bahan baku pada BoM untuk membuat produk jadi, mengelola *routing* operasi .

b. Manajemen Pesanan Produksi (MO):

Sistem harus memfasilitasi pembuatan dan penjadwalan MO, alokasi sumber daya, pemantauan kemajuan produksi, dan penyelesaian pesanan. Sistem harus menyediakan fitur untuk merencanakan MO dan *work orders* dalam MO terkait supaya perusahaan dapat menjadwalkan produksi di masa yang akan datang.

c. Manajemen *Work Centers*:

Sistem harus memfasilitasi pengelolaan *work centers* yang dapat mengubah, melihat, menambahkan, dan menghapus *work centers*.

- d. Manajemen *Work orders*:
Sistem harus memiliki fitur untuk mengelola *Work orders* yang dapat mengubah, melihat, menambahkan dan menghapus *work orders*.
- e. Manajemen *Template & Variant* Produk dan Bahan Baku:
Sistem harus memungkinkan pengguna untuk mengelola stok bahan baku, barang dalam proses (WIP), dan produk jadi. Fungsionalitas ini harus mencakup penerimaan barang, penambahan stok, pengeluaran barang, dan pemantauan level stok.
- f. Manajemen *User & Companies*:
Berikut beberapa kebutuhan penting dalam pengelolaan *user & companies*:
 - a. Sistem harus memungkinkan pembuatan dan pengelolaan pengguna dengan berbagai tingkatan akses dan peran. Contoh: *Administrator, manager, supervisor, operator produksi, vendor, dll.*
 - b. Sistem harus memungkinkan pembuatan dan pengelolaan perusahaan dengan informasi lengkap, seperti nama, alamat, kontak, dan NPWP.
 - c. Sistem harus memungkinkan penetapan hak akses dan peran pengguna untuk setiap perusahaan.
 - d. Sistem harus memungkinkan integrasi dengan sistem direktori eksternal (misalnya, *Active Directory*) untuk manajemen pengguna yang lebih terpusat.
- g. *Settings & Konfigurasi Sistem Manufaktur*:
Sistem harus memiliki konfigurasi atau *settings* secara global maupun spesifik sehingga sistem lebih *flexible* dan mudah diatur.
 - a. *General Settings*
 - 1. Sistem harus memiliki konfigurasi global yang memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan sistem dengan kebutuhan bisnis mereka secara umum.
 - 2. Konfigurasi global harus mencakup pengaturan umum seperti unit mata uang, format tanggal, zona waktu, dan bahasa.
 - 3. Konfigurasi global harus mudah diakses dan dipahami oleh pengguna.
 - b. *Spesific Settings*
 - 1. Sistem harus memiliki konfigurasi spesifik yang memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan sistem dengan kebutuhan manufaktur.
 - 2. Konfigurasi spesifik harus mencakup pengaturan untuk manajemen *work order, bill of materials, manufacturing order, work center, rute produksi, produk & varian produk, persediaan, laporan, dan integrasi.*
 - 3. Konfigurasi spesifik harus fleksibel dan mudah dikonfigurasi untuk memenuhi berbagai kebutuhan manufaktur.

2. Kebutuhan Non-Fungsional Sistem [8]:

Kebutuhan non-fungsional mencakup aspek-aspek kualitas sistem yang tidak berkaitan langsung dengan fungsi spesifik, tetapi sangat penting untuk kinerja keseluruhan sistem. Kebutuhan ini memastikan bahwa sistem yang dikembangkan tidak hanya memenuhi tujuan bisnis dari segi fungsi tetapi juga dari segi kinerja, keamanan, dan keandalan. Berikut adalah beberapa kebutuhan non-fungsional yang harus dipertimbangkan:

- a. Keamanan:
Sistem harus menyediakan mekanisme otentikasi dan otorisasi yang aman untuk mencegah akses yang tidak sah ke data dan fungsi sistem.
- b. Kinerja:
Sistem harus responsif dan dapat menangani beban kerja yang tinggi tanpa mengalami penurunan kinerja yang signifikan.
- c. Skalabilitas:
Sistem harus dapat ditingkatkan kapasitasnya sesuai dengan pertumbuhan perusahaan dan volume produksi yang meningkat.
- d. Ketersediaan:
Sistem harus tersedia secara terus-menerus dan dapat diakses oleh pengguna sesuai dengan kebutuhan produksi perusahaan.

2) *Analisis Proses Manufaktur Boneka*: Proses manufaktur boneka di PT. San Pacific Abadi melibatkan beberapa tahapan yang terstruktur mulai dari penerimaan spesifikasi dari pelanggan hingga tahap pengepakan produk jadi. Berikut adalah rincian tahapan proses manufaktur boneka tersebut:

1. Pelanggan:
 - a. Pelanggan melakukan pesanan pembelian boneka dengan spesifikasi tertentu.
2. *Marketing Support & Export Import Department*:
 - a. Mendiskusikan spesifikasi boneka yang diminta oleh pelanggan.
 - b. Membuat desain boneka berdasarkan spesifikasi yang telah didiskusikan.
 - c. Mengirimkan desain boneka kepada pelanggan untuk persetujuan.
3. Pelanggan:
 - a. Meninjau desain boneka yang telah dikirimkan dan memberikan persetujuan atau penolakan:
 - b. Jika desain tidak disetujui, proses kembali ke tahap diskusi spesifikasi dan pembuatan desain ulang.
 - c. Jika desain disetujui, proses dilanjutkan ke tahap pengecekan bahan baku.
4. *PPIC (Production Planning & Inventory Control) Department*:
 - a. Mengecek bahan baku yang dibutuhkan untuk produksi boneka.
 - b. Memastikan ketersediaan semua bahan baku: Jika bahan baku tidak tersedia, proses dilanjutkan ke tahap pembuatan *purchase order*.
 - c. Jika bahan baku tersedia, proses dilanjutkan ke tahap perencanaan produksi.
5. *Purchasing Department*:
 - a. Membuat *purchase order* sesuai bahan baku yang dibutuhkan.
 - b. Mengirimkan pesanan bahan baku yang dibeli ke supplier.
6. *Supplier*:
 - a. Menerima *order* dari *purchasing department*.
 - b. Mengirimkan barang (bahan baku) ke perusahaan.
7. *Purchasing Department*:
 - a. Menerima barang (bahan baku) dari *supplier*.
 - b. Melakukan pembayaran untuk bahan baku yang diterima.
8. *PPIC (Production Planning & Inventory Control) Department*:
 - a. Merencanakan produksi setelah bahan baku tersedia.
 - b. Mengambil bahan baku yang dibutuhkan untuk produksi.
9. *Production Department*:
 - a. Melakukan proses produksi boneka sesuai dengan rencana produksi.

Kemudian untuk rincian tahapan proses produksi boneka yang terjadi berdasarkan subbab II bagian B adalah:

1. *Production Department*:

Pesanan produksi yang sudah direncanakan sesuai jadwal dan waktunya.

 - a. *Cutting Process*:

Terdapat tiga opsi pemotongan:

 1. Press Cutting: Penggunaan mesin press untuk memotong bahan.
 2. Hot Wire Cutting: Penggunaan kawat panas untuk memotong bahan.
 3. Laser Cutting: Penggunaan laser untuk memotong bahan.

Salah satu metode pemotongan dipilih berdasarkan kebutuhan dan spesifikasi produk.
 - b. *Embroidery Process*:

Melakukan Pembordiran: Proses bordir atau penghiasan kain dilakukan pada bahan yang telah dipotong sesuai desain yang telah disetujui.
 - c. *Sewing Process*:

Melakukan Penjahitan: Bahan yang telah dibordir kemudian dijahit menjadi bentuk boneka.
 - d. *Stuffing Process*:

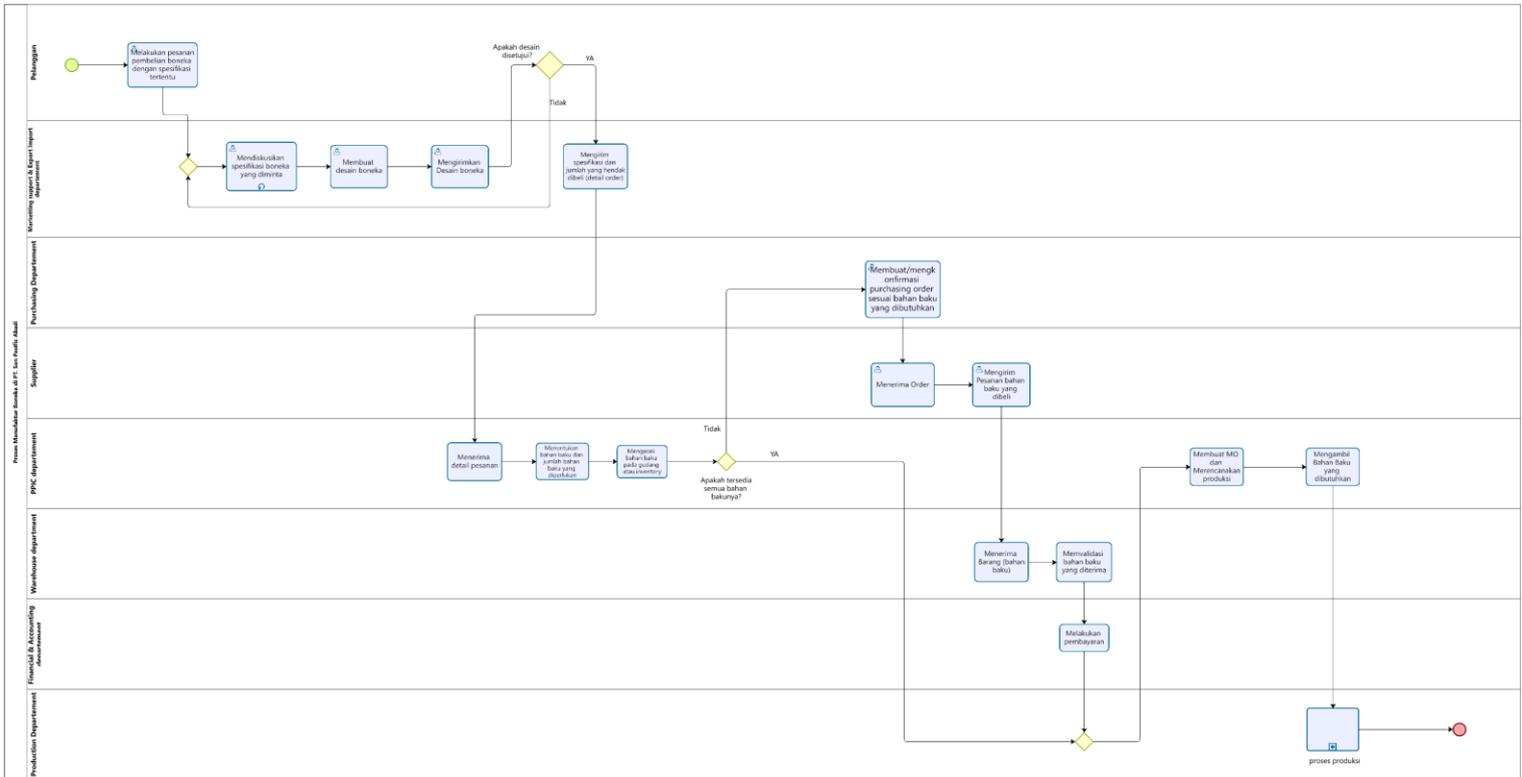
Mengisi boneka yang telah dijahit dengan kapas agar memiliki bentuk yang diinginkan.
 - e. *Finishing Process*:

Pembersihan sisa-sisa benang yang masih menempel pada boneka kemudian menimbang berat boneka untuk memastikan sesuai dengan standar yang ditentukan perusahaan
 - f. Melakukan QC:

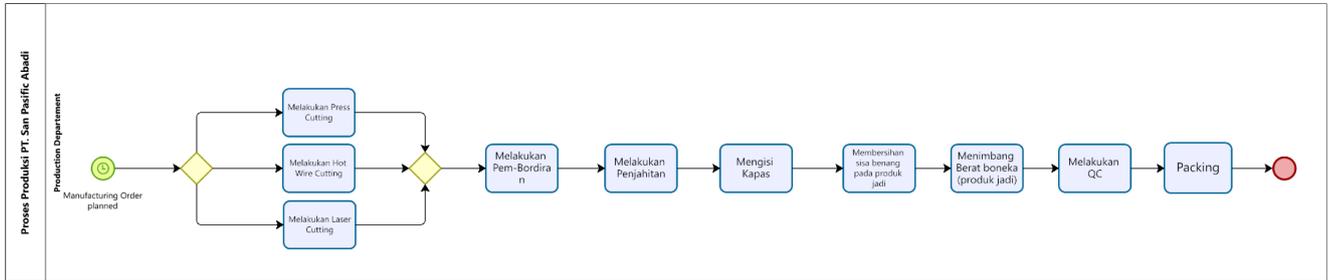
Melakukan kontrol kualitas untuk memastikan produk jadi sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan.
 - g. *Packing*:

Boneka yang telah melewati QC kemudian dipacking untuk siap dikirimkan ke pelanggan.

Dari rincian tahapan dan proses yang dijelaskan dibuatlah menjadi suatu diagram BPMN yang tergambar pada gambar 2. dan 3.



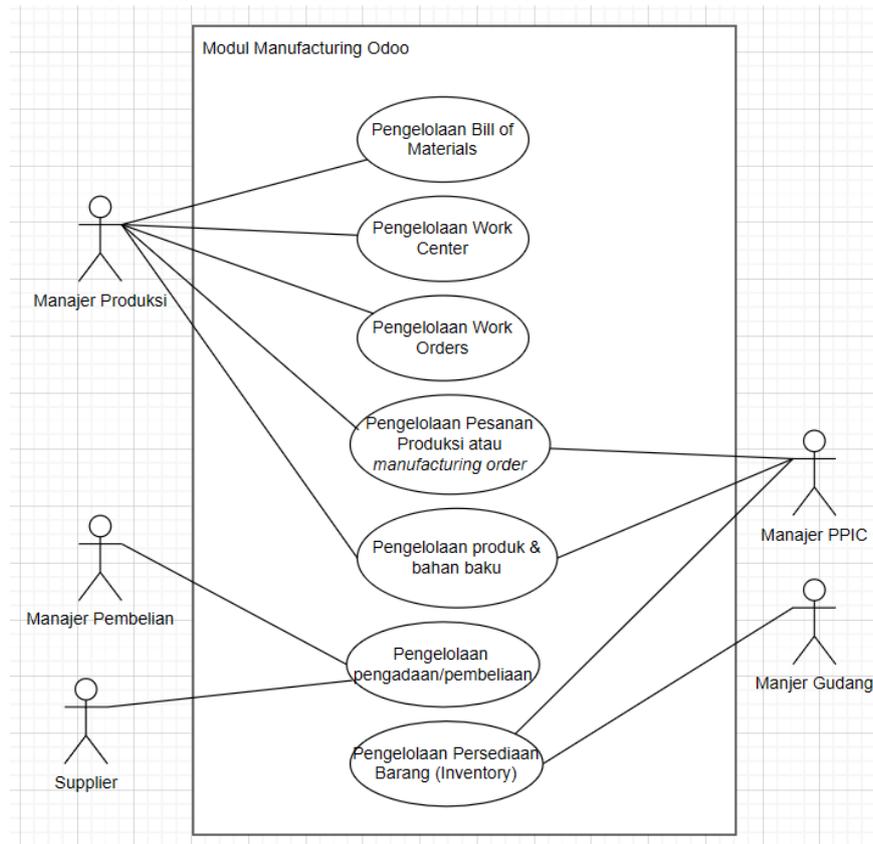
Gambar 2. Proses manufaktur boneka di PT. San Pasific Abadi



Gambar 3. Sub-process proses produksi PT. San Pasific Abadi

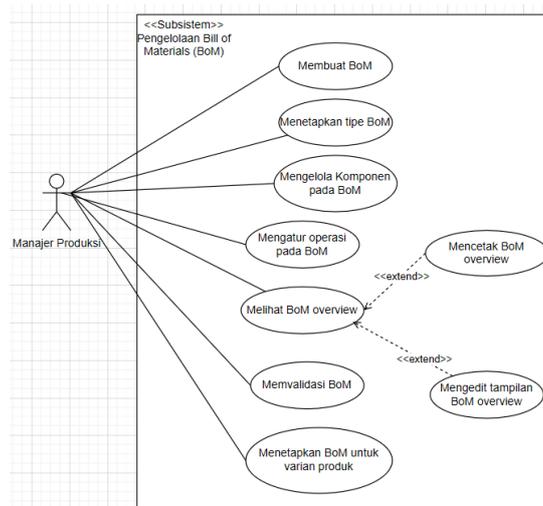
3) *Model Use Case*: Pemodelan use case merupakan langkah penting yang bertujuan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem dalam konteks yang jelas dan terstruktur. Dalam tahap ini, skenario-skenario yang mungkin terjadi dalam sistem akan diperinci berdasarkan kebutuhan bisnis yang telah diidentifikasi sebelumnya. Model *use case* terdiri dari beberapa elemen, termasuk aktor-aktor yang terlibat, *use case-use case* yang ada, serta hubungan *include* dan *extend* antar *use case*. Oleh karena itu, diagram *use case* yang dibuat bertujuan untuk menyajikan gambaran tentang bagaimana sistem akan digunakan dan berinteraksi dengan *stakeholder* dalam mencapai tujuan bisnis yang diinginkan.

Berikut *use case-use case* untuk memenuhi kebutuhan fungsional:



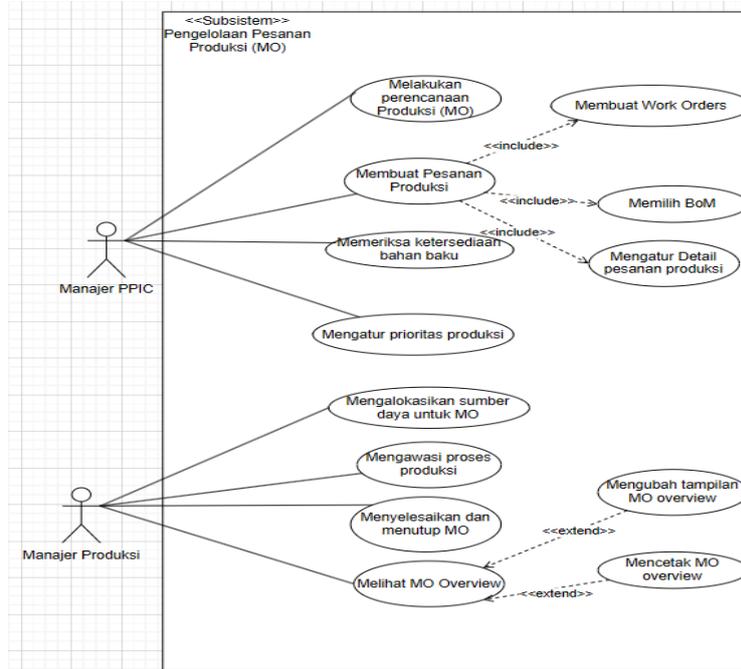
Gambar 4. Use case diagram global modul manufacturing Odoo

Gambar 4. adalah *use case diagram* secara global berdasarkan analisis proses manufaktur boneka dan proses produksi di PT. San Pasific Abadi maka diperlukan adanya pengelolaan pembelian bahan baku (pengadaan bahan), pengelolaan *inventory* (mengecek persediaan bahan baku dan pengisian ulang kembali), dan pengelolaan *manufacturing*. Dalam pengelolaan *manufacturing* terdapat beberapa sub-sub pengelolaan seperti: pengelolaan BoM, pengelolaan MO, pengelolaan *work orders*, pengelolaan *work centers*, pengelolaan *template & variant* produk dan bahan baku, dan pengelolaan konfigurasi sistem.



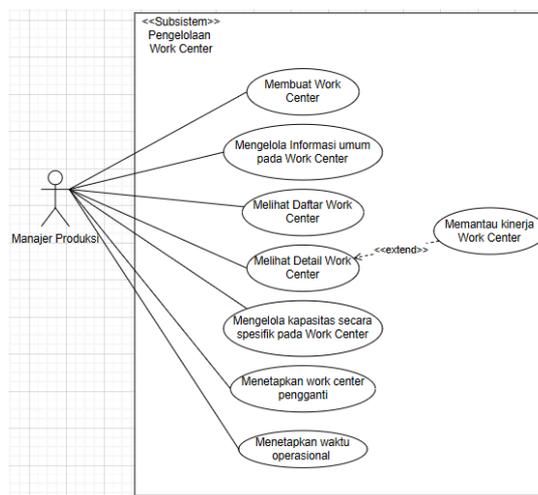
Gambar 5. Use case diagram pengelolaan bill of materials

Gambar 5. adalah subsistem *use case diagram* dari Pengelolaan *Bill of Materials*. Di samping itu, terdapat juga *use case* umum seperti *use case* mengarsipkan BoM, *use case* menduplikasi BoM, mengeksport data BoM ke dalam *spreadsheet*, memasukkan atau *mengimport* data BoM ke dalam lembar kerja *spreadsheet* seperti excel, menyimpan perubahan pada BoM, membuang perubahan pada BoM, dan menghapus BoM.



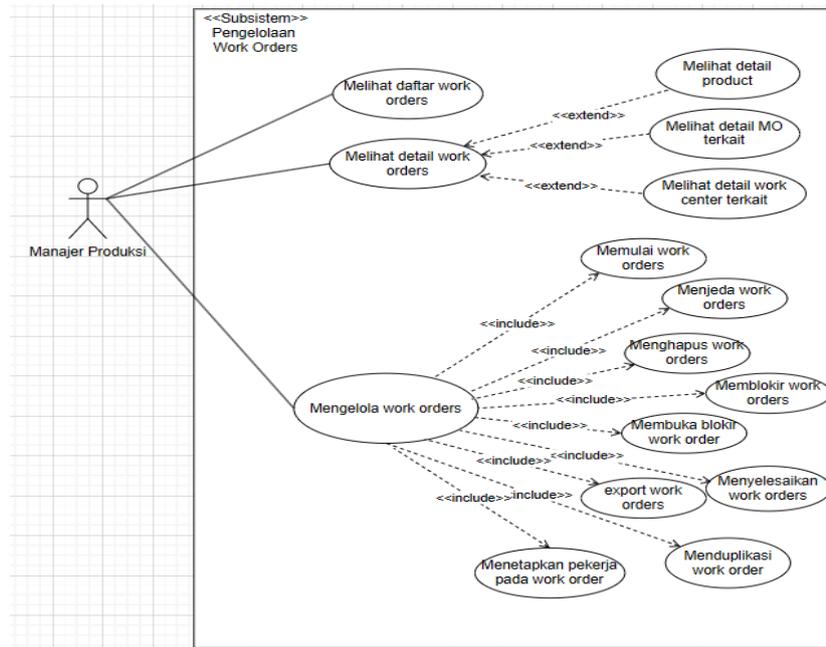
Gambar 6. Subsistem *use case* - Pengelolaan Pesanan Produksi (MO)

Gambar 6. adalah subsistem *use case diagram* dari Pengelolaan MO (*Manufacturing Order*). Selain *use case-use case* pada Gambar 6. terdapat juga *use case* memeriksa persediaan bahan baku, membatalkan reservasi bahan baku yang akan dipakai, membatalkan MO, membagi dua (*split*) MO, merencanakan MO sesuai waktu atau tanggal yang dijadwalkan, membatalkan rencana MO, melihat status ketersediaan bahan baku atau *component*, mengeksport data MO ke dalam *spreadsheet*, memasukkan data MO ke dalam lembar kerja *spreadsheet* seperti excel, menyimpan perubahan pada MO, membuang perubahan pada MO, mencetak MO, menduplikasi MO, dan menghapus MO.



Gambar 7. Subsistem *use case* – Pengelolaan *work center*

Gambar 7. adalah subsistem *use case diagram* dari pengelolaan *work center* untuk pengelolaan dan administrasi *work center* dalam konteks proses produksi atau manufaktur. Di samping itu, terdapat juga *use case* umum seperti *use case* mengarsipkan *work center*, mengekspor data *work center* ke dalam *spreadsheet*, memasukkan data *work center* ke dalam lembar kerja *spreadsheet* seperti excel, menyimpan perubahan pada *work center*, membuang perubahan pada *work center*, menduplikasi *work center*, dan menghapus *work center*.



Gambar 8. Subsistem *use case* - Pengelolaan Work orders

Gambar 8. adalah *use case diagram* dari pengelolaan *work orders* untuk mengelola operasi yang terjadi pada *work center* dalam sistem manufaktur. Di samping itu, terdapat juga *use case* umum untuk menduplikasi *work orders*, mengekspor data *work orders* ke dalam *spreadsheet*, memasukkan data *work orders* ke dalam lembar kerja *spreadsheet* seperti excel, menyimpan perubahan pada suatu *work orders*, dan membuang perubahan pada suatu *work orders*.

D. Rancangan Sistem

Rancangan sistem merupakan tahap penting dalam pengembangan *software* yang bertujuan untuk menggambarkan struktur dan fungsi dari sistem yang akan dibangun. Rancangan sistem yang dibuat akan berdasarkan subsistem pengelolaan *work orders* dan *use case* “melakukan perencanaan MO” pada gambar 6. desain sistem akan dilampirkan berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Pada bagian ini, desain struktur database atau basis data akan ditampilkan menggunakan Entity-Relationship Diagram (ERD).

1) *Use Case Description*: *Use case description* dilihat berdasarkan *use case* pada gambar 6. dan *use case* pada gambar 8.

TABEL I
USE CASE DESCRIPTION “MELAKUKAN PERENCANAAN MO”

Use Case Name: Melakukan perencanaan MO	ID: 001	Priority: High
Actor: Manajer Pembelian, Manajer PPIC, Kepala Gudang		
Description: Use case ini menggambarkan proses pembuatan MO sampai MO direncanakan		
Trigger: Manajer PPIC membuka modul manufacturing.		
Preconditions:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Produk dan bahan baku yang akan dipakai sudah dibuat atau didaftarkan. 2. Work center yang terdapat di lapangan sudah didaftarkan. 		

<ol style="list-style-type: none"> 3. BoM produk yang hendak diproduksi sudah dibuat. 4. Pengaturan routing operasi pada BoM sudah dipersiapkan. 5. MO sudah dibuat dan dikonfirmasi.
<p>Normal Course:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat & Melakukan Perencanaan MO: <ol style="list-style-type: none"> a. Manajer PPIC membuka modul <i>manufacturing</i> kemudian membuat dan mengkonfirmasi MO b. Sistem akan menampilkan status ketersediaan komponen atau bahan baku yang diperlukan c. MO yang telah dikonfirmasi akan dilakukan pengecekan ketersediaan komponen oleh PPIC. d. Jika komponen sudah tersedia sistem akan menampilkan komponen status “Available” berwarna hijau dan Manajer PPIC akan menetapkan tanggal dan jam mulai lalu melakukan perencanaan pada MO tersebut (menekan tombol “Plan”). 2. Mengelola Jadwal di <i>calendar view</i>: <ol style="list-style-type: none"> a. Sistem menampilkan jadwal <i>work orders</i> dalam <i>calendar view</i> untuk MO yang sudah direncanakan. b. Manajer PPIC dapat mengubah tanggal mulai dan selesai dari <i>Work Orders</i> di <i>calendar view</i>. c. Sistem membantu manajer PPIC dalam menyesuaikan dan mengelola jadwal antara <i>work orders</i>.
<p>Postconditions:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem mengubah tombol “Plan” menjadi “Unplan” 2. Jadwal <i>work orders</i> ditampilkan dalam <i>calendar view</i>.
<p>Exceptions:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. jika MO yang terkait direncanakan (<i>plan</i>) maka akan muncul jadwal <i>work orders</i> yang terkait pada MO tersebut pada <i>calendar view</i> 2. jika MO hanya disimpan (status masih <i>draft</i>) maka Aktor tidak dapat mengelola <i>work orders</i>. 3. Jika tanggal dan jam yang direncanakan pada MO adalah waktu istirahat (bukan <i>working hour</i>) maka sistem akan mengubah tanggal dan jam lain ke depan. 4. jika MO telah direncanakan maka sistem otomatis akan mengubah tanggal dan jam akhir berdasarkan perhitungan waktu dan jam operasional setiap operasi yang terdapat MO terkait. 5. Jika ketersediaan bahan baku kurang dan bahan baku yang kurang tidak menggunakan <i>reordering rules</i>, maka Manajer PPIC akan melakukan <i>replenishment</i> untuk mengisi ulang bahan baku secara manual dan membuat <i>purchase order</i>. <i>Purchase order</i> yang dibuat akan dikonfirmasi oleh Manajer Pembelian, kemudian sistem akan mengirimkan <i>purchase order</i> kepada vendor yang terdaftar. Vendor atau supplier akan menerima order dan mengirimkan barang sesuai permintaan. Setelah barang sampai, kemudian akan diterima dan divalidasi oleh Kepala Gudang atau karyawan Gudang, dan bahan baku sudah terisi kembali.

TABEL III
USE CASE DESCRIPTION “MENGELOLA WORK ORDERS”

Use Case Name: Mengelola Work Orders	ID: 002	Priority: High
Actor: Manajer Produksi		
Description: Use case ini menggambarkan proses pengelolaan <i>work orders</i> setelah MO direncanakan		
Trigger: Manajer Produksi membuka <i>custom module Manufacturing Order Planning</i> .		
Preconditions: 1. MO telah direncanakan.		
Normal Course:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Melihat <i>work orders</i> di <i>tree view</i>: <ol style="list-style-type: none"> a. Aktor membuka <i>custom module Manufacturing Order Planning</i>. b. Sistem menampilkan daftar <i>work orders</i> yang terkait dengan MO berstatus “confirmed” yang sudah direncanakan. c. Aktor dapat melihat detail <i>work orders</i>, seperti operasi, komponen, dan status, dll. 2. Mengelola <i>work orders</i>: <ol style="list-style-type: none"> a. Menghapus <i>work orders</i>: Aktor dapat menghapus operasi yang tidak diperlukan dalam <i>work orders</i>. b. Mengedit detail <i>work orders</i>: Aktor dapat mengubah informasi seperti jadwal, pekerja yang ditugaskan, dan detail operasi. c. Mengassign pekerja: Aktor dapat menetapkan pekerja yang bertanggung jawab untuk setiap <i>work order</i>. d. Mengekspor <i>work orders</i>: Aktor dapat mengekspor informasi <i>work orders</i> ke dalam format Excel. e. Menduplikasi <i>work orders</i>: Aktor dapat membuat salinan <i>work orders</i> yang ada. f. Menghapus <i>work orders</i>: Aktor dapat menghapus <i>work orders</i> yang tidak diperlukan. 3. Melakukan operasi pada <i>work orders</i>: <ol style="list-style-type: none"> a. Memulai Operasi: Aktor memulai <i>work orders</i> sesuai jadwal yang telah ditentukan. b. Menunda atau Melanjutkan Operasi: Aktor dapat menunda (<i>pause</i>) dan melanjutkan (<i>start</i>) operasi <i>work orders</i>. 		

<ul style="list-style-type: none"> c. Menghentikan Operasi: Aktor dapat menghentikan (<i>stop</i>) operasi <i>work orders</i> jika terjadi masalah. d. Menyelesaikan: Setelah operasi selesai, Aktor menekan tombol “done” pada <i>work orders</i> e. Sistem akan mengubah status <i>work orders</i> pada operasi yang telah selesai menjadi “finished” <p>4. Menangani masalah dalam operasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Menghentikan Operasi dan Memblokir <i>Work Center</i>: Jika terjadi masalah, Aktor menghentikan operasi dan memblokir <i>work center</i>. b. Mengisi alasan blokir: Sistem menampilkan form pop-up untuk “block work center”. Aktor mengisi alasan “loss reason” dan deskripsi, lalu menekan tombol “block”. c. Menangani masalah: Aktor menangani masalah yang menyebabkan blokir. d. Membuka blokir: Setelah masalah diatasi, Aktor membuka blokir <i>work center</i>. Sistem mengubah tombol “block” menjadi “unblock”. e. Operasi berlanjut: Setelah blokir diatasi, operasi berlanjut hingga selesai. <p>5. Menyelesaikan <i>work orders</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Proses ini diulang untuk setiap <i>work order</i> sampai semua <i>work orders</i> selesai. <p>6. Review dan Penyelesaian MO:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Aktor memastikan semua <i>work orders</i> dalam MO telah selesai. <p>7. Mengubah status MO:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Sistem mengubah status MO menjadi “To Close”. b. Aktor menekan tombol “Produce All”. c. Sistem mengubah status MO menjadi “done”.
<p>Postconditions:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Semua <i>work orders</i> terkait MO telah selesai dan diperbarui sesuai dengan tindakan yang dilakukan. b. Status <i>work orders</i> di <i>calendar view</i> telah diperbarui. c. MO telah berubah status menjadi done setelah semua <i>work orders</i> selesai.
<p>Exceptions:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Jika <i>work orders</i> hendak diblokir karena suatu alasan pada <i>work center</i> yang dipakai maka sistem akan menampilkan <i>form</i> untuk <i>block work center</i>-nya. 2. Jika tidak mengisi input (<i>loss reason</i>) mengisi <i>form</i> untuk <i>block work center</i> maka sistem akan menampilkan pesan untuk mengisi <i>input</i> itu.

IV. IMPLEMENTASI

A. Tahapan Implementasi

1. Setup dan Konfigurasi Pada Modul Manufacturing Odoo

Berikut adalah tahapan-tahapan untuk melakukan setup dan konfigurasi setelah berhasil *install* Odoo di PC *local*.

- a. *Setup multi-company* dan *supplier*
Mendaftarkan perusahaan dan *supplier* yang terkait dengan PT. San Pasific Abadi.
 - b. Mengaktifasi Modul
 - a) Aktifkan modul *manufacturing, inventory, sales, dan purchase*.
 - c. *Manufacturing* dan *Inventory Settings*
 - a) *Enable* produk dan varian produk,
 - b) *enable Work Orders* dan *Work Orders dependencies* dalam pengaturan manufaktur dan inventaris di Odoo.
 - d. *Setup Work Center*:
 - a) Membuat *work center* yang dibutuhkan seperti: *laser-cutting, press-cutting, hot wire-cutting*, penjahitan, bordir, pembuangan sisa benang-*finishing*, penimbangan berat-*finishing, quality control, packing*.
 - e. Membuat *Template* Produk, Produk, dan Bahan Baku Produk:
 - a) Membuat *template* produk boneka yang akan digunakan untuk produk dengan variasi.
 - b) Membuat produk boneka dan menentukan atribut-atributnya seperti: ukuran dan warna.
 - c) Memasukkan bahan baku yang diperlukan untuk setiap produk ke dalam dalam daftar produk.
 - f. Membuat *Sample BoM* dan Operasi baru pada BoM.
 - a) Membuat BoM untuk setiap varian produk boneka.
 - b) Membuat operasi baru pada BoM sesuai dengan *work center* yang tersedia dan proses yang dibutuhkan.
2. Pembuatan *Custom Module Manufacturing Orders Planning*
- a. Membuat direktori baru dengan nama “*mrp_planning*”.
 - b. Membuat direktori baru yaitu model, views dan static.
 - c. Membuat file python “*__init__.py*” dan “*__manifest__.py*”.

- d. Mengaktifkan atau memasang *custom module*.
- e. Membuat Model

Pembuatan model dilakukan dengan cara *menginherit* model yang sudah ada seperti model `mrp.workorder` dan `mrp.production` kemudian membuat satu *file python* “`__init__.py`” pada direktori model untuk *mengimport* model yang telah dibuat (lihat gambar 9. dan 10.).

```
3 from odoo import fields, models, api
4 Codeium: Refactor | Explain
5 class MrpWorkorder(models.Model):
6     _inherit = 'mrp.workorder'
7     employee_assigned_ids = fields.Many2many(
8         'hr.employee', # Related model
9         'workorder_employee_rel', # Relation table
10        'workorder_id', # Field in relation table for 'mrp.workorder.planning'
11        'employee_id', # Field in relation table for 'hr.employee'
12        string='Assigned Employees'
13    )
```

Gambar 9. *Inherit model mrp.workorder*

```
from odoo import fields, models, api, _, Command
from dateutil.relativedelta import relativedelta
from odoo.exceptions import UserError
Codeium: Refactor | Explain
class MrpProduction(models.Model):
    _inherit = 'mrp.production'
    _date_name = "date_planned_start"
    _description = "work orders production planning"
Codeium: Refactor | Explain | Generate Docstring | X
@api.model
def _get_default_date_planned_start(self):
    if self.env.context.get('default_date_deadline'):
        return fields.Datetime.to_datetime(self.env.context.get('default_date_deadline'))
    return datetime.datetime.now()
```

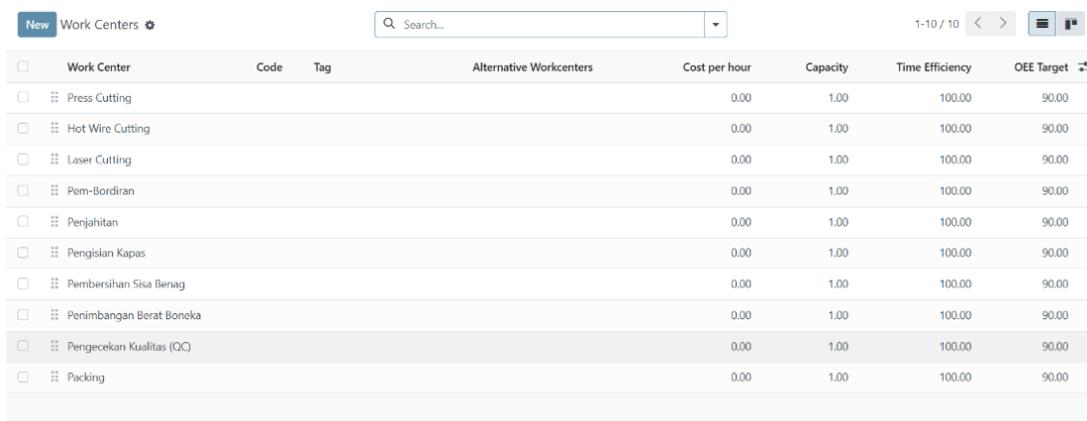
Gambar 10. *Inherit model mrp.production*

- f. Membuat View

Pembuatan *view* yang diperlukan untuk menampilkan menu, submenu, serta *view* untuk perencanaan produksi dan *work center* yang meliputi *search view*, *list view*, dan *calendar view*. Menambahkan *field* baru untuk menetapkan pekerja pada *form work orders*.

B. Produk/Jasa yang dihasilkan

Berikut adalah produk yang dihasilkan berdasarkan hasil implementasi yang dilakukan:



<input type="checkbox"/>	Work Center	Code	Tag	Alternative Workcenters	Cost per hour	Capacity	Time Efficiency	OEE Target
<input type="checkbox"/>	Press Cutting				0.00	1.00	100.00	90.00
<input type="checkbox"/>	Hot Wire Cutting				0.00	1.00	100.00	90.00
<input type="checkbox"/>	Laser Cutting				0.00	1.00	100.00	90.00
<input type="checkbox"/>	Pem-Bordiran				0.00	1.00	100.00	90.00
<input type="checkbox"/>	Penjahitan				0.00	1.00	100.00	90.00
<input type="checkbox"/>	Pengisian Kapas				0.00	1.00	100.00	90.00
<input type="checkbox"/>	Pembersihan Sisa Benang				0.00	1.00	100.00	90.00
<input type="checkbox"/>	Penimbangan Berat Boneka				0.00	1.00	100.00	90.00
<input type="checkbox"/>	Pengecekan Kualitas (QC)				0.00	1.00	100.00	90.00
<input type="checkbox"/>	Packing				0.00	1.00	100.00	90.00

Gambar 11. Daftar *work center*

The screenshot shows the SAP Work Center configuration for 'Press Cutting'. The interface includes a top navigation bar with 'New Work Centers Press Cutting' and various performance indicators like OEE (0.00%), Lost (0.00 Hours), Load (0.00 Minutes), and Performance (0%). The main form is divided into sections: 'General Information' (Work Center Name: Press Cutting, Code: , Tag: , Working Hours: Standard 40 hours/week, Alternative Workcenters: , Company: SPA) and 'Specific Capacities' (Production Information: Time Efficiency 100.00%, Capacity 1.00, OEE Target 90.00%, Setup Time 00:00, Cleanup Time 00:00; Costing Information: Cost per hour 0.00 per workcenter). A 'DESCRIPTION' field is also present.

Gambar 12. Contoh setup work center

The screenshot displays a list of products and materials in SAP. The items shown are: Benang (5 Variants, Price: Rp 4.000.00, On hand: 0.00 Units), Boneka Alien Berbulu (9 Variants, Price: Rp 1.00, On hand: 0.00 Units), Boneka Anjing Berbulu (18 Variants, Price: Rp 1.00, On hand: 0.00 Units), Boneka Beruang Berbulu (15 Variants, Price: Rp 1.00, On hand: 0.00 Units), Boneka Kucing Berbulu (6 Variants, Price: Rp 1.00, On hand: 0.00 Units), Boneka Spongebob (2 Variants, Price: Rp 1.00, On hand: 0.00 Units), Discount (DISC, Price: Rp 0.00), Tips (TIPS, Price: Rp 1.00), kapas (Price: Rp 1.00, On hand: 51.00 kg), and polyester (4 Variants, Price: Rp 1.00, On hand: 0.00 Units).

Gambar 13. Daftar template produk dan bahan baku produk

The screenshot shows the SAP Bills of Materials (BoM) setup for 'Boneka Anjing Berbulu'. The main form includes: Product: Boneka Anjing Berbulu, Reference: , Product Variant: Boneka Anjing Berbulu (krim, bulldog, small), Quantity: 1.00 Units, BoM Type: Manufacture this product (selected), and Company: Supplier Kapas. Below this, there are tabs for 'Components', 'Operations', 'By-products', and 'Miscellaneous'. The 'Components' tab is active, showing a table with the following data:

Component	Quantity	Product Unit of Measure
Benang (krim)	0	2.00 Units
polyester (krim)	0	2.00 Units
kapas	0	1.00 kg

An 'Add a line' button is located at the bottom of the table.

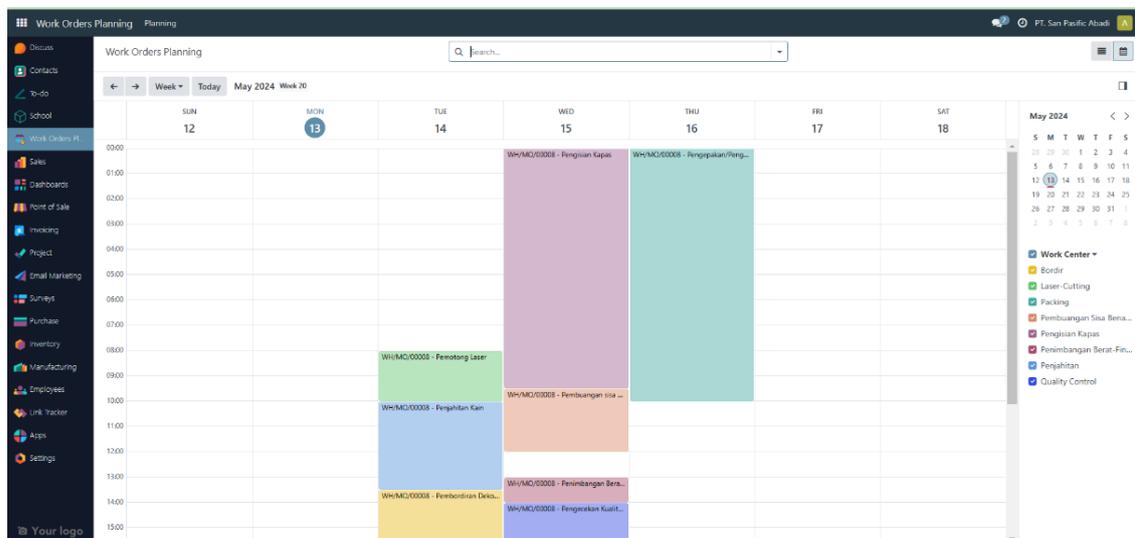
Gambar 14. Setup bahan baku pada BoM

Reference	Start	Product	Next Activity	Source	Component Status	Quantity UoM	Company	State
WH/MO/00008	Tomorrow	Boneka Kucing Berbulu (krim, medium)			Not Available	1.00 Units	PT. San Pasific Abadi	Confirmed

Gambar 15. Sample MO

Operation	Work Center	Product	Quantity	Expected Duration	Real Duration	Status
WH/MO/00008 (8)					1080:00	00:00
Pemotong Laser	Laser-Cutting	Boneka Kucing Berbulu (krim, me...	1.00	120:00	00:00	Waiting for components
Penjahitan Kain	Penjahitan	Boneka Kucing Berbulu (krim, me...	1.00	150:00	00:00	Waiting for another WO
Pembordiran Dekorasi	Bordir	Boneka Kucing Berbulu (krim, me...	1.00	150:00	00:00	Waiting for another WO
Pengisian Kapas	Pengisian Kapas	Boneka Kucing Berbulu (krim, me...	1.00	150:00	00:00	Waiting for another WO
Pembuangan sisa Benang	Pembuangan Sisa Benang-Finishing	Boneka Kucing Berbulu (krim, me...	1.00	150:00	00:00	Waiting for another WO
Penimbangan Berat Boneka	Penimbangan Berat-Finishing	Boneka Kucing Berbulu (krim, me...	1.00	60:00	00:00	Waiting for another WO
Pengecekan Kualitas Boneka	Quality Control	Boneka Kucing Berbulu (krim, me...	1.00	150:00	00:00	Waiting for another WO
Pengepakan/Pengemasan	Packing	Boneka Kucing Berbulu (krim, me...	1.00	150:00	00:00	Waiting for another WO
				1080:00	00:00	

Gambar 16. Tampilan list view pada MO yang sudah direncanakan pada submenu planning by production di custom module



Gambar 17. Tampilan calendar view pada custom module yang dibuat

The screenshot displays a web-based interface for 'Work Orders Planning'. At the top, it shows 'WH/MO/00003 - Pemotongan Laser' and a navigation bar with tabs: 'Waiting for another WO', 'Waiting for components', 'Ready', 'In Progress', and 'Finished'. The main content area is divided into several sections:

- Work Order:** Pemotongan Laser
- Work Center:** Laser Cutting
- Assigned Employees:** john
- Scheduled Date:** 05/27/2024 08:00:00 to 05/27/2024 09:00:00
- Expected Duration:** 60:00 minutes
- Product:** Boneka Alien Berbulu (krim, small)
- Original Production Quantity:** 1.00
- Lot/Serial Number:** (empty)
- Manufacturing Order:** WH/MO/00003

Below these details are tabs for 'Time Tracking', 'Components', and 'Blocked By'. A table with columns 'Operation', 'Work Center', 'Start', 'End', 'Expected Duration', and 'Status' is present, with a 'Add a line' button above it. The table is currently empty.

Gambar 18. Tampilan form work orders

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan mengimplementasikan sistem pengelolaan manufacturing di PT. San Pacific Abadi menggunakan Modul Manufaktur Odoo. Berdasarkan tujuan penelitian, berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil:

1. Desain Sistem Pengelolaan Manufacturing

Sistem yang didesain berhasil mengakomodasi kebutuhan pengelolaan manufacturing di PT. San Pacific Abadi dengan menggunakan Modul Manufaktur Odoo, yang mencakup pengelolaan *Bill of Materials* (BoM), MO, perencanaan MO atau *work order production*, konfigurasi sistem manufaktur, serta pengelolaan data perusahaan, supplier, produk, dan bahan baku.

2. Implementasi Sistem untuk Meningkatkan Efisiensi:

Implementasi sistem yang dirancang menunjukkan potensi untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan proses manufaktur di PT. San Pacific Abadi. Meskipun masih diperlukan modifikasi lebih lanjut dan integrasi dengan modul lain untuk mencapai hasil yang optimal, penggunaan modul *custom* untuk perencanaan MO telah berhasil memastikan penjadwalan dan pengelolaan MO yang lebih baik, sehingga mendukung operasional perusahaan secara efektif.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, berikut adalah saran untuk pengembangan aplikasi di masa yang akan datang serta untuk pelaksanaan penelitian yang lebih baik:

1. Pengembangan Aplikasi di Masa yang Akan Datang:

- a. Integrasi Modul Lain: Melakukan integrasi lebih mendalam dengan modul *inventory*, *accounting*, *quality*, *sales*, *point of sales*, dan *purchase* untuk meningkatkan efisiensi dan koordinasi antar departemen.
- b. Peningkatan Fitur Perencanaan: Mengembangkan lebih lanjut modul *custom* perencanaan MO untuk mencakup analisis kapasitas produksi dan optimasi jadwal produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Klaus, M. Rosemann, and G. Gable, "What is ERP? Information Systems Frontiers," *Out*, vol. 2, no. 2, pp. 141–162, 2000.
- [2] E. Nazemi, M. J. Tarokh, and G. R. Djavanshir, "ERP: A literature survey," *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, vol. 61, no. 9–12, pp. 999–1018, 2012.
- [3] A. Alijoyo, *Organisasi dan Proses Bisnis - Konsep, Teori, dan Praktik*. PT. Penerbit Salemba Empat, 2022.
- [4] N. K. Kurniawan, Yulia, and E. C. Irawan, "Kustomisasi dan Implementasi Odoo ERP : Studi Kasus Perusahaan Manufaktur PT . X," *J. Infra*, vol. 10, no. 1, pp. 155–161, 2022.
- [5] "Apa itu ORM?," *revou*. [Online]. Available: <https://revou.co/kosakata/orm>. [Accessed: 30-May-2024].
- [6] A. Terminanto, A. N. Hidayanto, and B. Maulana, "Development, configuration and implementation open source ERP in manufacturing modul

with accelerated Sap method," *Int. J. Manag.*, vol. 10, no. 3, pp. 77–98, 2019.

- [7] "PT. San Pacific Abadi." [Online]. Available: <https://sanpacificabadi.com/about/>. [Accessed: 09-Mar-2024].
- [8] "Apa itu Persyaratan Non-Fungsional: Contoh, Definisi, Panduan Lengkap," *Visure*. [Online]. Available: <https://visuresolutions.com/id/blog/non-functional-requirements/>. [Accessed: 18-Mar-2024].