

**USULAN *ENTERPRISE RESOURCE PLANNING* (ERP)
PROSES SUBKONTRAK PRODUK PADA
PT ARISTO SATRIA MANDIRI INDONESIA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Penyelesaian
Program Sarjana Terapan Program Studi Sistem Informasi Industri Otomotif pada
Politeknik STMI Jakarta

**OLEH
SYAFITRI
1315003**



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
JAKARTA
2019**

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir :

**USULAN *ENTERPRISE RESOURCE PLANNING* (ERP) PROSES
SUBKONTRAK PRODUK PADA PT ARISTO SATRIA MANDIRI
INDONESIA**

Disusun Oleh :

Nama : Syafitri
Nim : 1315003
Program Studi : Sistem Informasi Industri Otomotif

Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi Sistem Informasi Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian R.I. pada hari Selasa tanggal 20 Agustus 2019.

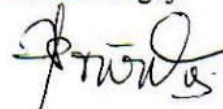
Jakarta, 23 Agustus 2019

Dosen Pembimbing



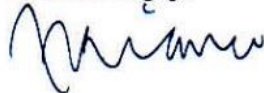
Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, M.T
NIP.197403022002121001

Ketua Penguji



Noveriza Yuliasari, S.Si, M.T
NIP.197811212009012003

Dosen Penguji



Triana Fatmawati, S.T, M.T
NIP:198005142005022001

Dosen Penguji



Ahmad Juniar, S.Kom, MT
NIP: 197906052006041002

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

TANDA PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR:

**USULAN *ENTERPRISE RESOURCE PLANNING* (ERP)
PROSES SUBKONTRAK PRODUK PADA
PT ARISTO SATRIA MANDIRI INDONESIA**

Disusun Oleh:

Nama : Syafitri
Nim : 1315003
Program Studi : Sistem Informasi Industri Otomotif
Tanggal Seminar : 2 Agustus 2019
Tanggal Sidang : 20 Agustus 2019
Tanggal Lulus : 20 Agustus 2019

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam
Ujian Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta

Jakarta, 23 Agustus 2019

Dosen Pembimbing,



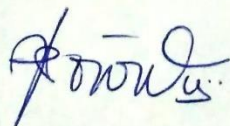
(Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, M.T)
NIP.197403022002121001

LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama : Syafitri
NIM : 1315003
Judul Tugas Akhir : Usulan *Enterprise Resouce Planning* (ERP) Proses Sub-
kontrak Produk Pada PT Aristo Satria Mandiri Indonesia
Pembimbing : Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, M.T

Tanggal	Keterangan	Paraf
26-03-2019	Bimbingan Judul TA	
03-05-2019	Bimbingan Bab I dan Bab II	
17-06-2019	Bimbingan Bab III dan Bab IV	
01-07-2019	Bimbingan Bab II dan Bab IV	
08-07-2019	Revisi Bab III, Bab IV dan Demo Program	
10-07-2019	Bimbingan Bab IV	
15-07-2019	Revisi Bab IV	
18-07-2019	Bimbingan Bab V	
22-07-2019	Bimbingan Bab V dan Bab VI	
23-07-2019	Bimbingan Keseluruhan	

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Sistem Informasi Industri Otomotif



Noveriza Yuliasari, S.Si, M.T
NIP.197811212009012003

Dosen Pembimbing



Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, M.T
NIP.197403022002121001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syafitri

NIM : 1315003

Berstatus mahasiswa Program Studi Sistem Informasi di Politeknik STMI Jakarta
Kementrian Perindustrian Republik Indonesia. Dengan ini menyatakan bahwa
hasil karya Tugas Akhir yang saya buat dengan judul:

**“USULAN *ENTERPRISE RESOURCE PLANNING* (ERP) PROSES
SUBKONTRAK PRODUK PADA PT ARISTO SATRIA MANDIRI
INDONESIA”**

- **Dibuat** dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survey lapangan, dibantu oleh dosen pembimbing maupun asisten pembimbing, serta buku-buku maupun jurnal-jurnal ilmiah yang menjadi bahan acuan yang tertera dalam referensi karya tugas akhir ini.
- **Bukan** merupakan hasil duplikasi hasil karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai sebelumnya untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya dan dicantumkan pada referensi karya Tugas Akhir ini.
- **Bukan** merupakan karya tulis hasil terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah saya nyatakan di atas, maka saya bersedia menerima sanksi atas apa yang telah saya lakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jakarta, 23 Juli 2019

METERAI
TEMPEL
63288AFF962547409
6000
ENAM RIBURUPIAH
Syafitri

ABSTRAK

PT Aristo Satria Mandiri Indonesia (ASMI) merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang otomotif yang memproduksi *precision parts*, *checking fixture*, *jig*, dan lainnya. Dalam menjalankan proses produksinya PT ASMI juga menggunakan jasa dari perusahaan lain. Hal tersebut dilakukan ketika perusahaan memiliki banyak pekerjaan produksi atau belum tersedianya suatu proses pengerjaan produk. Karena itu Divisi PPIC juga menjalankan proses subkontrak produk dan mendata proses produksi yang diserahkan kepada *subcontractor*. Proses subkontrak produk menggunakan dokumen rencana *PO part subcontractor* (RPPS) yang masih menggunakan *form*, dan dokumentasi data produk yang dikerjakan oleh *subcontractor* juga masih menggunakan *Microsoft Excel* sehingga *Staff* Divisi PPIC harus menyalin ulang data yang ingin disimpan. Metodologi pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah *Incremental Model* di mana model ini merupakan model untuk membangun sebuah sistem berdasarkan pada *requirement* secara bertahap dalam pengembangannya. *Software ERP* yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *Odoo* versi 10.0 dan *database PostgreSQL*. Modul utama yang digunakan dalam sistem usulan ERP proses subkontrak produk pada PT ASMI ini menggunakan modul *manufacturing*, *purchase management* dan *Omina manufacturing subcontracting rule*. Sistem yang diusulkan diharapkan mampu mempermudah dokumentasi data pekerjaan yang diserahkan kepada *subcontractor*.

Kata Kunci : Sistem Informasi, *Enterprise Resource Planning*, *Odoo*, Proses Subkontrak.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Usulan *Enterprise Resource Planning* (ERP) Proses Subkontrak Produk pada PT Aristo Satria Mandiri Indonesia”**.

Tugas akhir ini disusun guna memenuhi sebagian syarat yang harus dipenuhi dalam menempuh program sarjana terapan jurusan Sistem Informasi Industri Otomotif pada Politeknik STMI Jakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini tidak lupa penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas rahmat serta kemudahan yang diberikan.
2. Kedua orang tua serta keluarga tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, pengorbanan, semangat dan kasih sayang hingga saat ini.
3. Bapak Dr. Mustofa, S.T, M.T selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta.
4. Ibu Noveriza Yuliasari, S.Si, M.T selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta.
5. Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, M.T selaku dosen pembimbing yang memberi arahan dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Dosen-dosen Politeknik STMI Jakarta, khususnya untuk dosen Program Studi Sistem Informasi Industri Otomotif yang telah memberikan mata kuliah serta pengarahan selama perkuliahan.
7. Bapak Ir. Dadi Siswaya selaku Direktur PT Aristo Satria Mandiri Indonesia.
8. Bapak Oki Denialsyah dan Ibu Apri Handayani selaku pembimbing selama di PT Aristo Satria Mandiri yang telah membantu mengarahkan dan membimbing selama Kerja Lapangan di PT Aristo Satria Mandiri Indonesia.

9. Bapak Fajar Firdaus, Bapak Kurnia Kasanda, Bapak Nanda, dan seluruh pegawai di PT Aristo Satria Mandiri Indonesia yang telah membantu memberikan arahan serta informasi dalam pengumpulan data.
10. Adinda Rachmasari, Imawati Sholikah, dan Indry Luxvianto yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dan memberi semangat satu sama lain.
11. Semua teman-teman yang senantiasa saling mendukung satu sama lain terutama teman-teman dari Program Studi Sistem Informasi Industri Otomotif angkatan 2015.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan ketulusan semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Besar harapan Penulis bahwa Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat serta pengetahuan bagi pembacanya. Terima kasih.

Jakarta, 23 Juli 2019

Penulis,
Syafitri

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing	iii
Lembar Bimbingan Tugas Akhir	iv
Lembar Pernyataan Keaslian.....	v
Abstrak.....	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel	xv
Daftar Lampiran	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Pokok Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Tugas Akhir	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 ERP (<i>Enterprise Resources Planning</i>).....	6
2.1.1 ERP Open Source.....	7
2.1.2 Odoo.....	7
2.1.3 Perkembangan Versi Odoo	8
2.1.4 Modul Odoo	10
2.1.5 Phyton	13
2.2 <i>System Development Life Cycle (SDLC)</i>	14
2.2.1 Model Waterfall	15

2.2.2	Metode <i>Prototyping</i>	16
2.2.3	Metode <i>Incremental</i>	17
2.3	<i>Flowchart</i> (Diagram Alir)	18
2.4	<i>Unified Modeling Language</i> (UML)	22
2.4.1	<i>Use-case Diagrams</i>	24
2.4.2	<i>Activity Diagram</i>	26
2.4.3	<i>Sequence Diagram</i>	28
2.4.4	<i>Class Diagram</i>	30
2.4.5	<i>Deployment Diagram</i>	33
2.5	Basis Data	35
2.5.1	PostgreSQL	36
2.6	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	36
2.7	Kamus Data	38
2.8	<i>Windows Navigation Diagram</i> (WND)	39
2.9	<i>Black Box Testing</i>	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		42
3.1	Metodologi Penelitian	42
3.2	Jenis dan Sumber Data	42
3.3	Metode Pengumpulan Data	43
3.4	Kerangka Penelitian	44
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		47
4.1	Sejarah Perusahaan	47
4.2	Profil Perusahaan	48
4.3	Logo Perusahaan	48
4.4	Produk Perusahaan	49
4.5	Visi, Misi dan Moto Perusahaan	51
4.6	Struktur Organisasi Perusahaan	51
4.6.1	Struktur Divisi PPIC	52
4.6.2	Tugas dan Tanggungjawab Divisi	53
4.7	Waktu Kerja Perusahaan	57
4.8	Tata Letak Perusahaan	58

4.9	<i>Customer</i>	58
4.10	<i>Subcontractor</i>	58
4.11	Pekerjaan <i>External</i> Perusahaan	59
4.12	Analisis Dokumen Terkait Dalam Proses Subkontrak Produk	59
4.13	Analisis Sistem.....	68
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		71
5.1	<i>Analisis Kebutuhan Sistem</i>	71
5.2	<i>Flowmap</i> Sistem Usulan.....	73
5.3	Perbandingan Sistem yang Sedang Bejalan dan Sistem Usulan	74
5.4	<i>Use-case Diagram</i>	76
5.5	<i>Activity Diagram</i>	87
5.6	<i>Sequence Diagram</i>	100
5.7	<i>Class Diagram</i>	110
5.8	<i>Deployment Diagram</i>	111
5.9	Pemodelan data Sistem Usulan	111
5.9.1	<i>Entity Relationship Diagram</i>	111
5.9.2	Kamus Data	112
5.10	<i>Window Navigation Diagram</i>	121
5.11	Konstruksi (<i>Construction</i>).....	122
5.11.1	Instalasi Odoo	122
5.11.2	Konfigurasi Sistem Usulan	123
5.12	<i>Deployment</i>	125
5.12.1	Dokumentasi Sistem	125
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		139
6.1	Kesimpulan.....	139
6.2	Saran.....	139
DAFTAR PUSTAKA		140
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1 Metode <i>Incremental</i>	18
Gambar II.2 Contoh WND.....	40
Gambar III.1 Kerangka Penelitian	46
Gambar IV.1 Logo PT ASMI	48
Gambar IV.2 Struktur Organisasi PT ASMI.....	52
Gambar IV.3 Struktur Organisasi Divisi PPIC	52
Gambar IV.4 Tata Letak PT ASMI.....	58
Gambar IV.5 Rencana PO Part <i>Subcontractor</i>	60
Gambar IV.6 Surat PO <i>Subcontractor</i>	62
Gambar IV.7 Surat Jalan <i>Subcontractor</i>	63
Gambar IV.8 Gambar Produk	64
Gambar IV.9 <i>Flow</i> proses	65
Gambar IV.10 Data <i>Excel Subcontractor</i>	66
Gambar IV.11 Surat Jalan dari <i>Subcontractor</i>	68
Gambar IV.12 <i>Flowmap</i> Proses Subkontrak Produk	69
Gambar V.1 <i>Flowmap</i> Usulan ERP Proses Subkontrak Produk.....	73
Gambar V.2 <i>Use-case</i> Usulan ERP Proses Subkontrak Produk	76
Gambar V.3 <i>Activity Diagram Login</i>	88
Gambar V.4 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Data <i>Work Center</i>	89
Gambar V.5 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Data <i>Product</i>	90
Gambar V.6 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Data <i>Routing</i>	91
Gambar V.7 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Data <i>Bill Of Material</i>	92
Gambar V.8 <i>Activity Diagram</i> Mengelola <i>Manufacturing Order</i>	93
Gambar V.9 <i>Activity Diagram</i> Melihat <i>Manufacturing Order</i>	94
Gambar V.10 <i>Activity Diagram</i> Melihat <i>Work Order</i>	94
Gambar V.11 <i>Activity Diagram</i> Membuat Permintaan PO <i>External Production</i> .	95
Gambar V.12 <i>Activity Diagram</i> Konfirmasi PO <i>External Production</i>	96

Gambar V.13 <i>Activity Diagram Validate Data WH/OUT</i>	97
Gambar V.14 <i>Activity Diagram Mencetak Delivery Slip</i>	98
Gambar V.15 <i>Activity Diagram Validate Data WH/IN</i>	99
Gambar V.16 <i>Activity Diagram Mencetak Report</i>	100
Gambar V.17 <i>Sequence Diagram Login</i>	101
Gambar V.18 <i>Sequence Diagram Mengelola Data Work Center</i>	101
Gambar V.19 <i>Sequence Diagram Mengelola Data Product</i>	102
Gambar V.20 <i>Sequence Diagram Mengelola Data Routing</i>	103
Gambar V.21 <i>Sequence Diagram Mengelola Data Bill Of Material</i>	104
Gambar V.22 <i>Sequence Diagram Mengelola Manufacturing Order</i>	105
Gambar V.23 <i>Sequence Diagram Melihat Manufacturing Order</i>	105
Gambar V.24 <i>Sequence Diagram Melihat Work Order</i>	106
Gambar V.25 <i>Sequence Diagram Membuat Permintaan PO External Production</i>	106
Gambar V.26 <i>Sequence Diagram Konfirmasi PO External Production</i>	107
Gambar V.27 <i>Sequence Diagram Validate WH/OUT</i>	107
Gambar V.28 <i>Sequence Diagram Mencetak Delivery Slip</i>	108
Gambar V.29 <i>Sequence Diagram Validate WH/IN</i>	108
Gambar V.30 <i>Sequence Diagram Mencetak Report</i>	109
Gambar V.31 <i>Class Diagram Usulan ERP Proses Subkontrak Produk</i>	110
Gambar V.32 <i>Deployment Diagram Usulan ERP Proses Subkontrak Produk</i> ...	111
Gambar V.32 <i>ERD Usulan ERP Proses Subkontrak Produk</i>	112
Gambar V.33 <i>WND Usulan ERP Proses Subkontrak Produk</i>	121
Gambar V.34 <i>Halaman Utama Instalasi Odoo</i>	123
Gambar V.35 <i>Konfigurasi Modul Odoo</i>	123
Gambar V.36 <i>Konfigurasi Modul Manufacturing Odoo</i>	124
Gambar V.37 <i>Konfigurasi Dasar User Rule Leader PPIC</i>	124
Gambar V.38 <i>Konfigurasi Dasar User Rule Staf PPIC</i>	125
Gambar V.39 <i>Konfigurasi Dasar User Rule Divisi Purchasing</i>	125
Gambar V.40 <i>Menu Master Data Work Center</i>	126
Gambar V.41 <i>Form Master Data Work Center</i>	126

Gambar V.42 Menu <i>Master Data Products</i>	127
Gambar V.43 <i>Form Master Data Products</i>	127
Gambar V.44 <i>Form Master Data Products Tab Inventory</i>	128
Gambar V.45 Menu <i>Master Data Routings</i>	128
Gambar V.46 <i>Form Master Data Routings</i>	129
Gambar V.47 Menu <i>Master Data Bill Of Materials</i>	129
Gambar V.48 <i>Form Master Data Bill Of Materials</i>	130
Gambar V.49 Menu <i>Manufacturing Orders</i>	130
Gambar V.50 <i>Form Manufacturing Orders</i>	131
Gambar V.51 Mengecek Ketersediaan Material	131
Gambar V.52 Perencanaan Produksi Produk <i>Plate</i>	132
Gambar V.53 Perencanaan Produksi Produk <i>Plate 2</i>	132
Gambar V.54 <i>Work Order</i> Produk <i>Plate</i>	133
Gambar V.55 <i>Work Order</i> HRC Produk <i>Plate</i>	133
Gambar V.56 <i>Form Produce Externally</i>	134
Gambar V.57 Pembuatan Rencana PO <i>Part Subcontractor</i> Sistem Usulan	135
Gambar V.58 Sebelum Konfirmasi PO	135
Gambar V.59 Setelah Konfirmasi PO	136
Gambar V.60 Data WH/OUT dan WH/IN <i>External Production</i> Produk <i>Plate</i> ..	136
Gambar V.61 WH/OUT <i>External Production</i> Produk <i>Plate</i>	136
Gambar V.62 <i>Delivery Slip</i>	137
Gambar V.63 WH/IN <i>External Production</i> Produk <i>Plate</i>	137
Gambar V.64 <i>Subcontractor Report</i>	138

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1 Perkembangan Versi Odoo.....	9
Tabel II.2 Simbol-simbol <i>Flowchart</i>	20
Tabel II.3 <i>Structured Diagrams</i>	23
Tabel II.4 <i>Behavioral Diagrams</i>	24
Tabel II.5 Simbol <i>Use-Case Diagrams</i>	25
Tabel II.6 Simbol-simbol <i>Activity Diagram</i>	26
Tabel II.7 Simbol-simbol <i>Sequence Diagram</i>	29
Tabel II.8 Simbol Macam-macam <i>Class</i> pada <i>Sequence Diagram</i>	30
Tabel II.9 Simbol-simbol <i>Class Diagram</i>	31
Tabel II.10 Simbol-simbol <i>Deployment Diagram</i>	34
Tabel II.11 Simbol ERD dengan Notasi Chen	37
Tabel II.12 Simbol Kamus Data	39
Tabel IV.1 Produk PT ASMI	49
Tabel IV.2 Waktu Kerja <i>Full Time</i>	57
Tabel IV.3 Waktu Lembur	57
Tabel IV.4 <i>Subcontractor</i> PT ASMI.....	59
Tabel IV.5 Pekerjaan <i>External</i> PT ASMI	59
Tabel V.1 Analisis Kebutuhan <i>Functional Sistem</i>	71
Tabel V.2 Perbandingan <i>As Is System</i> dengan <i>To Be System</i>	75
Tabel V.3 Definisi Aktor <i>Use Case</i> Usulan ERP Proses Subkontrak Produk	76
Tabel V.3 Definisi Aktor <i>Use Case</i> Usulan ERP Proses Subkontrak Produk (Lanjutan).....	77
Tabel V.4 Skenario <i>Use Case Login</i>	77
Tabel V.5 Skenario <i>Use Case</i> Mengelola Data <i>Work Center</i>	78
Tabel V.6 Skenario <i>Use Case</i> Mengelola Data <i>Product</i>	79
Tabel V.7 Skenario <i>Use Case</i> Mengelola Data <i>Routing</i>	80
Tabel V.8 Skenario <i>Use Case</i> Mengelola Data <i>Bill Of Material</i>	81

Tabel V.9 Skenario <i>Use Case</i> Mengelola <i>Manufacturing Order</i>	82
Tabel V.10 Skenario <i>Use Case</i> Melihat <i>Manufacturing Order</i>	83
Tabel V.11 Skenario <i>Use Case</i> Melihat <i>Work Order</i>	83
Tabel V.12 Skenario <i>Use Case</i> Membuat Permintaan <i>PO External Production</i> ..	84
Tabel V.13 Skenario <i>Use Case</i> Konfirmasi <i>PO External Production</i>	84
Tabel V.15 Skenario <i>Use Case</i> Data <i>Validate WH/OUT</i>	85
Tabel V.16 Skenario <i>Use Case</i> Mencetak <i>Delivery Slip</i>	86
Tabel V.17 Skenario <i>Use Case</i> <i>Validate Data WH/IN</i>	86
Tabel V.18 Skenario <i>Use Case</i> Mencetak <i>Report</i>	87
Tabel V.19 Tabel <i>User</i>	113
Tabel V.20 Tabel <i>Manufacturing Order</i>	113
Tabel V.21 Tabel <i>Product</i>	113
Tabel V.22 Tabel <i>Product_template</i>	114
Tabel V.23 Tabel <i>Bill Of Material</i>	114
Tabel V.24 Tabel <i>BOM Line</i>	115
Tabel V.25 Tabel <i>Work Center</i>	115
Tabel V.26 Tabel <i>Routing</i>	115
Tabel V.27 Tabel <i>Work Order</i>	116
Tabel V.28 Tabel <i>Externally Wizard</i>	116
Tabel V.29 Tabel <i>External Partner</i>	117
Tabel V.30 Tabel <i>Stock Move</i>	118
Tabel V.31 Tabel <i>Purchase Order</i>	119
Tabel V.32 Tabel <i>Res Partner</i>	119
Tabel V.33 Tabel <i>Procurement Group</i>	120

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Bukti Wawancara	L-1
Lampiran B Kode Program	L-4
Lampiran C Pengujian Sistem	L-9

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Industri manufaktur di Indonesia telah mengalami perkembangan yang sangat baik. Perkembangan tersebut dapat dilihat dari naiknya permintaan ekspor khususnya pada sektor industri otomotif beberapa tahun terakhir. Perkembangan sektor industri otomotif di Indonesia tidak lepas dari peran perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen penunjang manufaktur otomotif. Perusahaan tersebut membantu perusahaan industri otomotif dalam pengadaan komponen maupun mesin yang digunakan dalam memproduksi produk otomotif.

PT Aristo Satria Mandiri Indonesia (PT ASMI) merupakan salah satu perusahaan dalam industri otomotif. Perusahaan ini memproduksi komponen penunjang industri otomotif seperti *precision parts*, *checking fixture*, *jig*, dan lainnya. PT ASMI menerapkan sistem *make to order* dalam menjalankan proses produksinya.

Seperti perusahaan pada umumnya, PT ASMI tidak dapat bekerja sendiri. Proses produksi pada PT ASMI memerlukan bantuan dari perusahaan lain untuk membantu proses produksi yang dijalankan. Perusahaan lain tersebut tidak hanya membantu dalam memasok kebutuhan bahan baku saja, melainkan juga membantu dalam bidang penyediaan jasa yang dibutuhkan perusahaan.

Divisi PPIC (*production planning and inventory control*) memiliki peranan penting dalam aktivitas perencanaan produksi perusahaan, baik yang dikerjakan secara mandiri maupun yang diserahkan kepada perusahaan lain. Perencanaan produksi yang menggunakan jasa dari perusahaan lain dilakukan ketika perusahaan memiliki banyak pekerjaan produksi atau belum tersedianya suatu proses pengerjaan produk pada perusahaan. Karena itu Divisi PPIC juga menjalankan proses subkontrak produk dan mendata proses produksi yang diserahkan kepada *subcontractor*.

Proses subkontrak produk dimulai ketika Divisi PPIC memberikan rencana PO *part subcontractor* (RPPS) ke Divisi *Purchasing* yang masih menggunakan *form*. *Form* tersebut harus diantarkan ke ruang Divisi *Purchasing* sehingga akan membutuhkan waktu dalam menyampaikannya. Proses dokumentasi data mengenai produk yang dikerjakan oleh *subcontractor* juga masih menggunakan *Microsoft Excel* dan *Staff* Divisi PPIC harus menyalin ulang data yang ingin disimpan. Penyalinan ulang data tersebut dapat menyebabkan beberapa data tidak tersimpan dengan baik.

Dalam mengatasi masalah tersebut, diperlukan suatu sistem ERP yang dapat membantu perusahaan khususnya pada Divisi PPIC dalam mengelola data yang terkait dalam proses subkontrak produk. Sistem ERP tersebut juga diharapkan dapat membantu menyediakan informasi yang diperlukan oleh divisi yang terkait dalam proses subkontrak produk. Untuk itu pada penelitian ini diusulkan sebuah sistem ERP menggunakan Odoo. Adapun judul Tugas Akhir ini adalah **“Usulan Enterprise Resource Planning (ERP) Proses Subkontrak Produk pada PT Aristo Satria Mandiri Indonesia”**.

1.2 Pokok Permasalahan

Permasalahan yang terjadi pada PT ASMI adalah sebagai berikut:

1. Pemberian informasi RPPS ke *Divisi Purchasing* masih menggunakan *form* yang harus diantar ke Divisi *Purchasing*, sehingga akan memerlukan waktu untuk mengantarkannya ke ruang Divisi *Purchasing*.
2. Dokumentasi data yang dikerjakan oleh *subcontractor* masih menggunakan *Microsoft Excel* dan *Staff* Divisi PPIC harus menyalin ulang data yang ingin disimpan. Penyalinan ulang data tersebut dapat menyebabkan beberapa data tidak tersimpan dengan baik.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini mempunyai fungsi sebagai berikut:

1. Mempermudah Divisi PPIC dalam pemberian rencana PO *part subcont* sehingga tidak perlu mengantar dokumen RPPS ke ruang Divisi *Purchasing*.
2. Menyediakan media penyimpanan untuk data yang terkait, seperti data produk, nama pekerjaan yang dilakukan, nama *subcontractor*, dan lainnya sehingga dapat diakses melalui sistem dan tidak perlu melakukan penyalinan ulang data.

1.4 Batasan Masalah

Agar dalam penulisan Tugas Akhir ini lebih fokus dan lebih terarah, maka perlu adanya batasan-batasan sebagai berikut:

1. Penelitian berlangsung di PT Aristo Satria Mandiri Indonesia (PT ASMI), selama 2 (dua) bulan, dimulai pada tanggal 9 (sembilan) Juli 2018 sampai dengan tanggal 1 (satu) September 2018.
2. Penelitian dilakukan pada Divisi PPIC.
3. Ruang lingkup penelitian fokus pada proses subkontrak produk.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi perusahaan
 - a. Hasil penelitian ini agar dapat menjadi saran usulan sistem ERP perusahaan untuk membantu dalam menjalankan proses subkontrak produk pada PT ASMI.
2. Bagi mahasiswa
 - a. Sebagai sarana untuk mempraktikkan teori-teori yang telah diperoleh selama perkuliahan, sehingga penulis dapat menambah wawasan dan

pengetahuan tentang masalah-masalah yang dihadapi di dunia kerja dan yang terjadi pada perusahaan, khususnya perusahaan industri otomotif.

3. Bagi pihak lain

- a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran dan sebagai referensi bagi peneliti lain yang melakukan penelitian serupa.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar lebih mempermudah perumusan dan pemecahan masalah yang akan dibahas pada penelitian Tugas Akhir ini, maka penulis menguraikan tahapan-tahapan dalam penyusunan laporan ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang, pokok permasalahan, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat tugas akhir, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas tentang berbagai teori yang diperoleh dari buku-buku literatur, jurnal, *electronic book (e-book)* atau berbagai macam referensi yang berkaitan dengan tema yang diambil. Teori-teori yang dipaparkan pada laporan ini mengenai *enterprise resources planning (ERP)*, *Odoo*, *Phyton*, *system development live cycle (SDLC)*, *flowchart*, *unified modeling language (UML)*, *windows navigation diagram (WND)*, *entity relationship diagram (ERD)*, kamus data, basis data, PostgreSQL, dan *black box testing*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang langkah-langkah yang akan dilakukan dalam perumusan dan pemecahan masalah yaitu jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, serta kerangka penelitian yang mencakup metodologi pengembangan sistem.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini menguraikan tentang hasil pengamatan yang telah dilakukan pada proses subkontrak produk yang sedang berjalan, pengolahan data, serta dokumen yang terlibat.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang uraian tahap pengembangan sistem, yakni mulai dari tahapan analisis kebutuhan sistem, penggambaran sistem usulan menggunakan *flowmap*, perbandingan sistem yang sedang berjalan dengan sistem usulan, pemodelan sistem menggunakan *unified modeling language* (UML) yaitu *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*, melakukan pemodelan data dengan *class diagram*, *entity relationship diagram* (ERD), kamus data dan *deployment diagram*, melakukan perancangan aplikasi menggunakan *windows navigation diagram*, melakukan konstruksi sistem dan pengoperasian sistem.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini diuraikan kesimpulan berdasarkan dari hasil penelitian dan saran-saran berupa masukan untuk perusahaan dalam berbagai hal yang berhubungan dengan proses subkontrak produk.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 ERP (*Enterprise Resources Planning*)

ERP (*enterprise resources planning*) adalah sistem perusahaan lintas fungsional yang dibawa oleh seperangkat modul perangkat lunak terintegrasi yang mendukung proses dasar bisnis internal dari sebuah perusahaan (O'Brien & Marakas, 2014). Sedangkan menurut Rasyid (2014), ERP merupakan sebuah sistem produksi yang dipakai oleh perusahaan untuk mengintegrasikan sistem keuangan atau akunting, produksi, penyimpanan barang, pembelian, penjualan, pemesanan, perencanaan dan lain-lain.

Sistem ERP saat ini terus berkembang dan menggabungkan fungsi-fungsi seperti *e-commerce*, *m-commerce*, analisis data, dan juga membantu pengambilan keputusan perusahaan. Sistem ERP dapat menghasilkan manfaat bisnis yang signifikan bagi perusahaan. Berikut ini nilai bisnis utama dalam penggunaan ERP menurut O'Brien & Marakas (2014) yaitu:

- Kualitas dan efisiensi. ERP membuat sebuah kerangka kerja untuk mengintegrasikan dan meningkatkan proses bisnis internal perusahaan yang menghasilkan perbaikan yang signifikan dalam kualitas dan efisiensi layanan pelanggan, produksi, dan distribusi.
- Berkurangnya biaya. Banyak perusahaan menyatakan adanya pengurangan yang signifikan dalam biaya pengolahan transaksi, perangkat keras, perangkat lunak, dan staf pendukung TI. Dibandingkan mereka menggunakan warisan sistem tidak terintegrasi yang saat ini telah digantikan oleh sistem ERP.
- Pendukung keputusan. ERP menyediakan informasi lintas fungsional yang penting atas kinerja bisnis bagi para manajer dengan cepat untuk memperbaiki kemampuan mereka dalam membuat keputusan yang lebih baik dengan cara yang terjadwal di seluruh bisnis perusahaan.

- Ketangkasan perusahaan. Mengimplementasikan sistem ERP memecah banyak departemen dan halangan fungsional dari proses bisnis, sistem informasi dan sumber daya informasi. Ini menghasilkan struktur organisasi yang lebih fleksibel, tanggung jawab manajerial dan aturan kerja, dan untuk organisasi yang lebih tangkas dan adaptif serta tenaga kerja yang lebih memanfaatkan kesempatan bisnis baru.

2.1.1 ERP Open Source

Tidak seperti perangkat lunak lain, tantangan nyata dalam ERP adalah memastikan dukungan lebih lanjut dan peningkatan tepat waktu untuk rangkaian ERP yang ada. Sehingga sebagian besar pengguna ERP terpaksa memilih menggunakan ERP berbayar dari pada menggunakan ERP *open source*.

Menurut CybrosysTechnologies (2018), ERP *open source* saat ini dapat mengatasi masalah tersebut dengan bantuan komunitas *online* yang aktif serta mitra layanan berbayar. Selain itu, berbagai versi ERP (seperti *enterprise* dan komunitas untuk Odoo) memudahkan pengguna untuk memastikan dukungan mereka di masa depan dengan lebih bijaksana. Layanan perangkat lunak ERP berbasis *cloud* juga membuat segalanya menjadi lebih mudah untuk ERP *open source*.

Pengguna ERP versi gratis dapat mengunduh dan melakukan konfigurasi ERP sendiri. Tanpa biaya dan biaya tambahan. Namun tetap dapat mencari bantuan dari komunitas *online* jika memerlukan bantuan. Selain itu, banyak opsi lain juga yang tersedia tergantung pada penyedia perangkat lunak. Pengguna dapat memilih rencana implementasi sesuai dengan kenyamanan mereka.

Saat ini telah banyak ERP *open source* yang berkembang. Sistem ERP *open source* yang ada memiliki memiliki keunggulan masing-masing. Odoo merupakan salah satu dari sistem ERP *open source* yang telah banyak dipakai saat ini.

2.1.2 Odoo

Odoo adalah perangkat lunak manajemen lengkap yang menawarkan serangkaian aplikasi bisnis yang membentuk rangkaian lengkap aplikasi

manajemen perusahaan yang menargetkan perusahaan dari semua ukuran (CybrosysTechnologies, 2018). Odoo merupakan perangkat lunak bisnis lengkap termasuk CRM, situs *web e-commerce*, penagihan, akuntansi, manufaktur, manajemen gudang dan proyek, dan inventaris.

Dimulai dengan nama ‘Tiny ERP’, dan kemudian sebagai ‘Open ERP’, Odoo berkembang menjadi salah satu sistem ERP yang menjanjikan. Pada awalnya, Odoo merilis semuanya secara gratis. Tetapi kemudian mereka mengadopsi model bisnis yang berbeda di mana perangkat lunak dan kode sumbernya masih gratis, tetapi pelanggan harus membayar untuk layanan yang diberikan oleh mitra layanan Odoo. Pergeseran paradigma telah membawa perubahan kualitatif yang sangat besar bagi Odoo. Odoo menjadi kuat dan ramah pengguna pada tahun-tahun berikutnya dan memperluas basis pelanggan, jaringan mitra, dan dukungan komunitas.

Menurut CybrosysTechnologies (2018), Odoo merupakan salah satu solusi ERP paling sederhana yang tersedia dan dapat melihatnya dari desain setiap modul. Di Odoo, setiap modul adalah aplikasi terpisah yang dapat di *instal* ke *database*. Pengguna Odoo hanya perlu menginstal modul yang paling dibutuhkan, dan ketika kita akan menginstal modul baru, modul tersebut akan secara otomatis terintegrasi dengan modul yang ada dan mulai bekerja.

Pada dasarnya, terdapat dua versi ERP Odoo yang tersedia yaitu versi komunitas dan versi perusahaan (*enterprise*). Pengguna Odoo *enterprise* atau *community* dapat mencari bantuan dari mitra layanan resmi untuk menerapkan dan menyesuaikan Odoo untuk pengguna. Namun, penggunaan jasa mitra layanan akan mengenakan biaya sesuai dengan layanan yang diberikan. Pengguna juga dapat memilih Odoo versi perusahaan atau versi komunitas tergantung pada kebutuhan.

2.1.3 Perkembangan Versi Odoo

Dalam perkembangannya *software* ERP Odoo merilis beberapa versi. Versi terbaru Odoo saat ini adalah Odoo versi 12.0 yang rilis pada 3 Oktober 2018 dan pada tahun 2019 Odoo berencana merilis versi terbarunya yaitu Odoo versi 13.0 pada bulan Oktober. Berikut ini riwayat rilis versi ERP Odoo menurut Wikipedia (2019).

Tabel II.1 Perkembangan Versi Odoo

Nama program	Versi	Tanggal rilis	Perubahan signifikan	Lisensi perangkat lunak
ERP kecil	1.0	Februari 2005	Rilis pertama.	GNU GPL
	2.0	Mei 2005		GNU GPL
	3.0	September 2005		GNU GPL
	4.0	Desember 2006		GNU GPL
OpenERP	5.0	April 2009		GNU GPL
	6.0	Januari 2011	Klien <i>web</i> pertama.	GNU AGPL
	6.1	Februari 2012	Klien <i>web</i> Ajax pertama, klien GTK dihentikan	GNU AGPL
	7.0	22 Desember 2012	Peningkatan klien <i>web</i> dan kegunaan.	GNU AGPL
Odoo	8.0	18 September 2014	Inventarisasi yang diperbarui dan WMS, Dukungan untuk CMS: Pembuat situs <i>web</i> , <i>e-commerce</i> , titik penjualan dan intelijen bisnis.	GNU AGPL
	9.0	1 Oktober 2015	Fitur Akuntansi yang diubah, Komunitas Odoo terpisah dari Odoo Enterprise.	GNU LGPL v3
	10.0	5 Oktober 2016	Fitur Manufaktur yang diperbarui.	GNU LGPL v3
	11.0	5 Oktober 2017	Studio, Dukungan Layanan Revamped, Revamped Reporting, dipindahkan ke Python 3.	GNU LGPL v3

Tabel II.1 Perkembangan Versi Odoo (Lanjutan)

Nama program	Versi	Tanggal rilis	Perubahan signifikan	Lisensi perangkat lunak
	12.0	3 Oktober 2018	Manajemen Dokumen, Perangkat IoT, <i>multi-situs web</i> .	GNU LGPL v3
	13.0	(direncanakan untuk Oktober, 2019)		GNU LGPL v3

Sumber: Wikipedia (2019)

2.1.4 Modul Odoo

Modul-modul pada Odoo terus bertambah sesuai kebutuhan yang ada saat ini, namun terdapat beberapa modul inti dari Odoo. Berikut beberapa modul inti dari Odoo ERP menurut CybrosysTechnologies (2018).

- Accounting and Finance***
 Akuntansi Odoo terhubung dengan semua aplikasi Odoo lainnya seperti penjualan, pembelian, inventaris, dan sumber daya manusia. Pengguna dapat membuat faktur pelanggan dengan dari kurang dua klik dari pesanan penjualan. Odoo akan mengisi semua informasi yang diperlukan untuk faktur secara otomatis. Untuk mengaktifkan fitur akuntansi, cukup dengan menginstal aplikasi akuntansi dan keuangan dari Odoo.
- Customer Relationship Management (CRM)***
 Terintegrasi dengan penjualan, pembelian, dan modul lainnya, Odoo CRM secara efektif mengelola operasi hubungan pelanggan.
- Purchase***
 Pengguna dapat membuat kutipan, mengonversinya menjadi pesanan pembelian dan menghasilkan tagihan dalam langkah-langkah sederhana. Laporan bergambar yang dihasilkan oleh modul ini membuat analisis menjadi lebih sederhana. Setelah menginstal modul manajemen pembelian dari daftar aplikasi, kita dapat melihat *item menu* 'pembelian' di Odoo ERP.

- ***Warehouse Management***

Lacak semua pergerakan produk secara lebih efektif, menghasilkan urutan penjualan otomatis dan mengelola memo dalam langkah-langkah mudah dan lebih banyak fitur lainnya. Pasang modul ‘inventaris’ untuk mengaktifkan manajemen gudang.

- ***Manufacturing***

Modul *manufactur* di Odoo membantu menangani kerumitan produksi, mengelola daftar bahan, merencanakan pesanan pabrikasi, dan melacak pesanan kerja, dan lain-lain. Modul *manufactur* adalah salah satu aplikasi dasar di Odoo. Setelah instalasi Odoo berhasil, kita dapat menemukan aplikasi *manufacturing* di aplikasi.

- ***Human Resource (HRM)***

Untuk manajemen SDM yang efisien menggunakan Odoo, kita harus menginstal aplikasi absen, direktori karyawan, manajemen cuti, proses perekrutan, pelacak biaya, dan petugas. Salah satu fitur yang berguna dari modul HRM Odoo adalah otomatisasi proses rekrutmen dengan bantuan situs *web*.

- ***Point of Sale Management***

Odoo *point of sales* (POS) mempunyai antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan. Sehingga memungkinkan pengguna untuk mengonfigurasi dan menyelesaikan semua kebutuhan POS-nya dengan langkah-langkah yang mudah. Instal aplikasi POS dari Odoo untuk mengaktifkan modul ini. Seperti modul lainnya, POS juga terintegrasi dengan modul inventaris, akuntansi, dan CRM sehingga memberikan pembaruan langsung dan manajemen yang efisien.

- ***Website and E-commerce***

Situs *web* dan *e-commerce* adalah fitur baru. Kita dapat membuat situs *web* sendiri dan melakukan kegiatan *e-commerce* tanpa bergantung pada aplikasi pihak ketiga lainnya. Situs *web* juga memainkan peran besar dalam banyak modul lainnya.

- ***Project Management***

Manajemen proyek adalah kumpulan proses yang dipandu untuk mencapai target yang ditentukan. Itu mungkin termasuk inisiasi, perencanaan, penugasan, pengendalian, analisis dan penutupan. Aplikasi manajemen proyek adalah salah satu alat yang ampuh di Odoo. Di mana kita dapat menjalankan semua proyek dengan alur kerja yang ditentukan pengguna. Untuk mengaktifkan fungsi manajemen proyek di Odoo, cukup instal aplikasi Odoo *project*.

Dalam *website* resmi Odoo yaitu odoo.com/id_ID/page/all-apps (2019), terdapat beberapa modul yang tersedia di Odoo dan di kelompokkan berdasarkan beberapa kategori, yaitu:

- ***Website Apps***

Website apps pada Odoo menyediakan kemudahan dalam membuat sebuah situs web untuk pengguna. Pada kategori *website apps* terdiri dari beberapa modul yaitu *website builder*, *eCommerce*, *blogs*, *forum*, *slides*, *live chat*, dan *appointments*.

- ***Sales Apps***

Sales apps pada Odoo memungkinkan pengguna untuk menyimpan mengelola data pelanggan, penjualan dan terhubung dengan modul-modul Odoo lainnya. Pada kategori *sales apps* terdiri dari beberapa modul yaitu CRM (*customer relationship management*), *point of sale*, *sales*, dan *subscriptions*.

- ***Finance Apps***

finance apps pada Odoo memungkinkan pengguna untuk mengelola data yang terkait dengan aktivitas keuangan perusahaan. Pada kategori *finance apps* terdiri dari beberapa modul yaitu *accounting*, *invoicing*, dan *expenses*.

- ***Operations Apps***

Operations apps pada Odoo memungkinkan pengguna untuk mengelola pekerjaan yang ada dalam perusahaan seperti mengelola persediaan, proyek, pembelian dan lainnya. Pada kategori *operations apps* terdiri dari beberapa

modul yaitu *inventory*, *timesheets*, *project*, *purchase*, *helpdesk*, dan *documents*.

- **Manufacturing Apps**

Manufacturing apps pada Odoo memungkinkan pengguna untuk mengelola data yang terkait dalam aktivitas produksi perusahaan. Pada kategori *manufacturing apps* terdiri dari beberapa modul yaitu MRP (*manufacturing*), PLM (*product lifecycle management*), *equipment*, dan *quality*.

- **Human Resource Apps**

Human resource apps pada Odoo memungkinkan pengguna untuk mengelola data mengenai sumber daya manusia dalam perusahaan. Pada kategori *human resource apps* terdiri dari beberapa modul yaitu *recruitment*, *employees*, *fleet*, *leaves*, dan *appraisal*.

- **Communications Apps**

Communications apps pada Odoo menyediakan aplikasi untuk dapat berkomunikasi antar karyawan perusahaan maupun dengan pelanggan. Pada kategori *communications apps* terdiri dari beberapa modul yaitu *discuss*, dan *eSignature*.

- **Marketing Apps**

Marketing apps pada Odoo menyediakan kemudahan bagi pengguna dalam melakukan promosi dalam memasarkan produk. Pada kategori *marketing apps* terdiri dari beberapa modul yaitu *marketing automation*, *mass mailing*, *events*, dan *survey*.

- **Customization Tool**

Customization apps pada Odoo menyediakan alat untuk membuat aplikasi sesuai keinginan pengguna. Pada kategori *customization tool* terdiri dari modul Odoo *studio*.

2.1.5 Phyton

Phyton merupakan bahasa pemrograman yang bersifat interpretatif yang dianggap mudah dipelajari dan fokus pada keterbacaan kode (Enterprise, 2017).

Phyton termasuk bahasa pemrograman yang mudah dipelajari karena merupakan salah satu bahasa *high level programming*. Bahasa Phyton bersifat *multi platform*, yaitu bahasa yang bisa dibuat dan bekerja di berbagai *platform* seperti MS Windows, Linux, Machintosh, dan lainnya. Phyton juga dapat diperoleh dan digunakan secara bebas oleh siapa pun, bahkan untuk kepentingan komersial.

Phyton di kembangkan oleh Guido van Rossum (programmer kelahiran Belanda) pada tahun 1990 di CWI, Amsterdam sebagai kelanjutan bahasa pemrograman ABC. Saat ini, pengembangan Phyton terus dilakukan oleh sekelompok programmer yang di koordinasi oleh Guido dan Phyton Software Foundation. Phyton saat ini sudah mencapai versi 3.7.3 yang di rilis pada tanggal 25 Maret 2019 (Foundation, 2019).

2.2 *System Development Life Cycle (SDLC)*

Menurut Dennis, Wixom, & Tegarden (2015), *system development life cycle (SDLC)* memiliki 4 perangkat fase dasar yaitu *planning*, *analysis*, *design*, dan *implementation*. Pada proyek yang berbeda mungkin akan menekankan perbedaan bagian-bagian dari SDLC atau pendekatan fase SDLC dalam cara yang berbeda, tetapi semua proyek memiliki elemen dari 4 fase tersebut. Masing-masing fase tersusun dari rangkaian langkah-langkah, yang mengandalkan teknik dalam menghasilkan dokumen spesifik dan *file* yang menjelaskan tentang proyek.

Berikut ini merupakan penjabaran dari setiap fase dalam SDLC menurut Dennis, Wixom, & Tegarden (2015):

1. Perencanaan (*Planning*)

Tahap perencanaan (*planning*) adalah proses dasar untuk memahami mengapa sistem informasi harus dibangun dan menentukan bagaimana tim proyek akan membangunnya.

2. Analisis (*Analysis*)

Selama tahap ini, tim proyek menyelidiki sistem yang ada saat ini, mengidentifikasi peluang untuk perbaikan, dan mengembangkan sistem baru.

3. Desain (*Design*)

Tahap perancangan atau *design* memutuskan bagaimana sistem akan beroperasi, dalam hal perangkat keras, perangkat lunak dan infrastruktur jaringan, antarmuka pengguna, formulir, laporan, dan program spesifik, *database*, dan *file* yang akan dibutuhkan. Meskipun sebagian besar keputusan strategis mengenai sistem dibuat dalam pengembangan konsep sistem selama tahap analisis, langkah-langkah dalam tahap perancangan menentukan secara tepat bagaimana sistem akan beroperasi.

4. Implementasi (*Implementation*)

Tahap akhir dalam SDLC adalah tahap implementasi, di mana sistem benar-benar dibangun (atau dibeli, contohnya paket *design software*). Implementasi adalah fase yang paling mendapat perhatian, karena kebanyakan sistem merupakan bagian terlama dan paling mahal dari proses pembangunan.

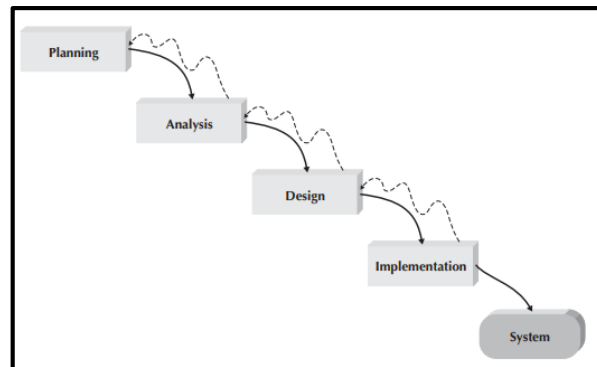
Pengembangan sistem dapat berarti menyusun suatu sistem yang baru untuk menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang telah ada (Sutabri, 2016). Sistem yang lama perlu diperbaiki oleh karena beberapa hal, yaitu:

1. Munculnya masalah pada sistem yang lama.
2. Untuk meraih kesempatan.
3. Adanya instruksi.

2.2.1 Model *Waterfall*

Metode pengembangan sistem dengan model *waterfall*, menurut Pressman (2015), model *waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun *software*. Nama model ini sebenarnya adalah “*linear sequential model*”. Model ini sering disebut juga dengan “*classic life cycle*” atau metode *waterfall*. Model ini termasuk ke dalam model generik pada rekayasa perangkat lunak dan pertama kali diperkenalkan oleh Winston Royce sekitar tahun 1970 sehingga sering dianggap kuno, tetapi merupakan model yang paling banyak dipakai dalam *Software Engineering* (SE). Model ini melakukan

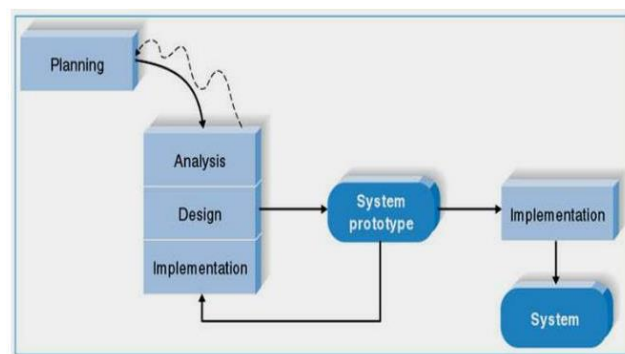
pendekatan secara sistematis dan berurutan. Disebut dengan *waterfall* karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan.



Gambar II.1 Model *Waterfall*
Sumber: Dennis, Wixom, & Tegarden (2015)

2.2.2 Metode *Prototyping*

Metode *prototyping* melakukan tahap analisis, desain, dan implementasi secara bersamaan untuk mengembangkan versi sederhana dari sistem yang diusulkan dan berikan kepada pengguna untuk evaluasi dan umpan balik. Menurut Dennis, Wixom, & Tegarden (2015), sistem *prototype* adalah versi "cepat dan kotor" dari sistem dan menyediakan fitur minimal. Setelah mendapatkan reaksi dan masukan dari para pengguna, pengembang melakukan analisis kembali, desain ulang, dan implementasi ulang *prototype* kedua yang mampu mengoreksi kekurangan dan menambahkan fitur yang lebih banyak dari *prototype* sebelumnya. *Prototype* sangat cepat menyediakan sistem bagi pengguna untuk mengevaluasi dan meyakinkan pengguna bahwa kemajuan sedang dibuat.



Gambar II.2 Model *Prototyping*
Sumber: Dennis, Wixom, & Tegarden (2015)

2.2.3 Metode *Incremental*

Metode *Incremental* adalah metode pengembangan sistem pada *software engineering* berdasarkan *requirement software* yang dipecah menjadi beberapa fungsi atau bagian sehingga model pengembangannya secara *increment* atau bertahap. *Increment* yang pertama biasanya merupakan *core product*, yang merupakan kebutuhan dasar yang diberikan. *Core product* akan digunakan oleh *customer*, sebagai hasil dari pemakaian atau evaluasi dan rencana baru akan dibuat untuk *increment* selanjutnya. Biasanya rencana akan berupa modifikasi dari *core product* untuk memenuhi kebutuhan *customer* dan menambahkan fitur serta fungsi. Proses ini akan dilakukan secara berulang-ulang sampai *product* akhir selesai dibuat.

Pengembangan ini berguna ketika hanya sedikit staf yang tersedia untuk menyelesaikan pelaksanaan dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk proyek tersebut. Keuntungan dari metode *incremental* adalah apabila terdapat penambahan modul, siklus yang sedang berjalan dapat tetap berjalan seiring dengan pengerjaan siklus baru.

Berikut ini tahapan-tahapan yang terdapat dalam metode *incremental process* (Pressman R. S., 2010):

1. *Communication*

Pada tahap ini akan dilakukan komunikasi dengan *user* untuk mengidentifikasi kebutuhan *user*. Identifikasi dapat dilakukan dengan analisis, pemodelan, persyaratan yang ditetapkan oleh *user* dan menentukan batasan masalah yang diperlukan.

2. *Planning*

Tahap selanjutnya adalah memahami ruang lingkup proyek sehingga dapat membentuk rancangan jadwal meliputi perkiraan waktu yang diperlukan, tugas-tugas teknis yang akan dilakukan dan sumber-sumber yang diperlukan dalam membangun perangkat lunak.

3. *Modeling*

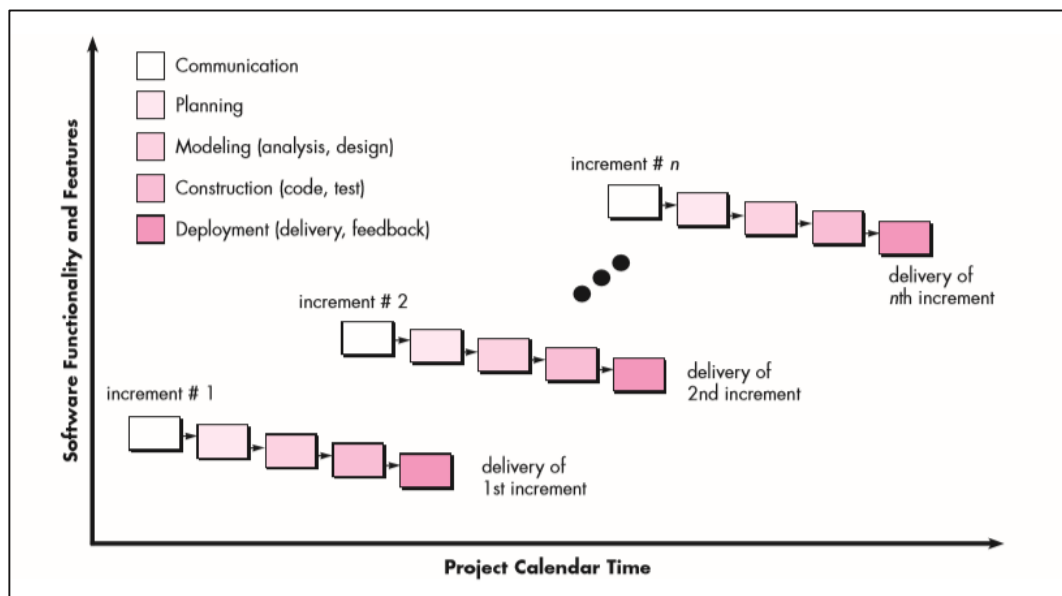
Pada tahap ini akan membentuk pemodelan fitur-fitur dari analisis yang diinginkan *user*. Pemodelan dilakukan dengan membuat rancangan perangkat lunak dan *design* rancangan layar perangkat lunak.

4. *Construction*

Pada tahap ini akan dilakukan pemrograman berdasarkan model yang telah terbentuk. Setelah pemrograman selesai, maka *testing* dapat dilakukan untuk menguji kesesuaian atas keinginan pengguna dan menentukan kesalahan-kesalahan yang terjadi agar dapat diperbaiki.

5. *Deployment*

Pada tahap ini *developer* akan menyediakan dokumentasi atas fitur yang telah dibangun dan *developer* akan menerima umpan balik dari *user* sebagai bentuk informasi untuk perbaikan dan penambahan fitur dari perangkat lunak yang telah terbentuk.



Gambar II.3 Metode *Incremental*
Sumber: Pressman (2010)

2.3 *Flowchart (Diagram Alir)*

Notasi algoritma yang paling banyak digunakan adalah *flowchart* karena bentuknya sederhana dan mudah dipahami. Menurut Suprpto, et. al (2008),

flowchart (diagram alir) adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah pemecahan masalah yang harus diikuti pemroses. Sedangkan menurut Barakbah, Karlita, & Syauqi (2013), *flowchat* adalah cara penulisan algoritma dengan menggunakan notasi grafis.

Pada dasarnya terdapat berbagai macam *flowchart*, yaitu:

1. *Flowchart Sistem (System Flowchart)*.
2. *Flowchart Paperwork* atau *Flowchart Dokumen (Document Flowchart)*.
3. *Flowchart Skematik (Schematic Flowchart)*.
4. *Flowchart Program (Program Flowchart)*.
5. *Flowchart Proses (Process Flowchart)*.

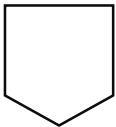
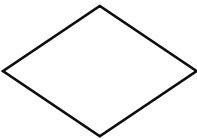
Dalam pembuatan *flowchart* program tidak ada rumus atau patokan yang bersifat mutlak. Karena *flowchart* merupakan gambaran hasil pemikiran dalam menganalisis suatu masalah yang nantinya akan diubah menjadi program komputer. Sehingga *flowchart* yang dihasilkan dapat bervariasi antara satu pemrogram dengan yang lainnya. Namun terdapat beberapa anjuran yang harus diperhatikan, yaitu:

1. *Flowchart* digambarkan pada suatu halaman dimulai dari sisi atas ke bawah dan dari sisi kiri ke kanan.
2. Aktivitas yang digambarkan harus didefinisikan dengan menggunakan bahasa dan simbol yang tepat dan definisi ini harus dapat dimengerti oleh pembacanya.
3. Kapan aktivitas dimulai dan berakhir harus ditentukan secara jelas. Hanya terdapat satu titik awal dan satu titik akhir.
4. Setiap langkah dari aktivitas harus diuraikan dengan menggunakan deskripsi kata kerja, misalkan menghitung nilai rata-rata.
5. Setiap langkah dari aktivitas harus berada pada urutan yang benar.
6. Lingkup dan *range* dari aktivitas yang sedang digambarkan harus ditelusuri dengan hati-hati. Percabangan-percabangan yang memotong aktivitas yang sedang digambarkan tidak perlu digambarkan pada *flowchart* yang sama. Simbol konektor harus digunakan dan percabangannya diletakkan pada halaman yang terpisah atau hilangkan seluruhnya bila percabangannya tidak berkaitan dengan sistem.

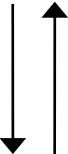
7. Menggunakan simbol-simbol *flowchart* yang standar

Flowchart terdiri atas sekumpulan simbol, di mana masing-masing simbol menggambarkan suatu kegiatan tertentu. Tabel II.2 adalah simbol-simbol yang digunakan untuk menggambarkan algoritma dalam bentuk diagram alir dan kegunaan dari simbol-simbol yang bersangkutan.

Tabel II.2 Simbol-simbol *Flowchart*

No	Simbol	Nama	Fungsi
1		<i>Off-line Connector</i>	Merupakan simbol yang menggambarkan keluar atau masuk prosedur atau proses dalam lembar atau halaman lain.
2		<i>Connector</i>	Merupakan simbol yang menggambarkan keluar atau masuk prosedur atau proses dalam lembar atau halaman yang sama.
3		<i>Process</i>	Merupakan simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer.
4		<i>Manual Operation</i>	Merupakan simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer.
5		<i>Decision</i>	Merupakan simbol yang digunakan untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban atau aksi.
6		<i>Predefined Process</i>	Merupakan simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam <i>storage</i> .

Tabel II.2 Simbol-simbol *Flowchart* (Lanjutan)

No	Simbol	Nama	Fungsi
7		<i>Terminal</i>	Merupakan simbol untuk permulaan atau akhir dari suatu program.
8		<i>Off-line Storage</i>	Merupakan simbol yang menunjukkan bahwa data di dalam simbol ini akan di simpan.
9		<i>Manual Input</i>	Merupakan simbol untuk pemasukan data secara manual <i>on-line keyboard</i> .
10		<i>Input atau Output</i>	Menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya
11		<i>Document</i>	Mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui <i>printer</i>)
12		<i>Display</i>	Mencetak keluaran dalam layar monitor
13		<i>Flow</i>	Menyatakan jalannya arus suatu proses

Sumber: R.N (2017)

2.4 Unified Modeling Language (UML)

Pemodelan berorientasi objek biasanya dituangkan dalam dokumentasi perangkat lunak dengan menggunakan perangkat pemodelan berorientasi objek, di antaranya adalah UML. OOA (*object oriented analysis*) dan OOD (*object oriented design*) sering memiliki batasan yang samar, sehingga biasanya disebutkan langsung menjadi OOAD (*object oriented analysis and design*).

Secara fisik, UML adalah sekumpulan spesifikasi yang dikeluarkan oleh OMG (*Object Management Group*) (A.S. & M.Shalahuddin, 2018). Menurut Dennis, Wixom, & Tegarden (2015), UML (*Unified Modeling Language*) merupakan kosakata umum berbasis objek dan diagram teknik yang cukup efektif untuk memodelkan setiap proyek pengembangan sistem mulai tahap analisis sampai tahap desain dan implementasi. UML diaplikasikan untuk maksud tertentu, biasanya antara lain untuk:

1. Merancang perangkat lunak.
2. Sarana komunikasi antara perangkat lunak dengan proses bisnis.
3. Menjabarkan sistem secara rinci untuk analisa dan mencari apa yang diperlukan sistem.
4. Mendokumentasikan sistem yang ada, proses-proses dan organisasinya.

Dalam buku Dennis, Wixom, & Tegarden (2015) dikatakan UML versi terbaru adalah UML 2.5. Versi 2.5 dari UML mendefinisikan ada lima belas teknik diagram yang digunakan untuk memodelkan sistem. Diagram tersebut dipecah menjadi dua kelompok utama, satu untuk memodelkan struktur sistem dan satu untuk memodelkan tingkah laku sistem.

Structure diagrams menyediakan cara untuk mempresentasikan data dan hubungan statis dalam sistem informasi. *Structure diagrams* mencakup *class*, *object*, *package*, *deployment*, *component*, *composite structure*, and *profile diagrams*. Tabel II.3 akan memberikan gambaran yang lebih jelas dari *structure diagrams*.

Tabel II.3 *Structured Diagrams*

Nama Diagram	Kegunaan	Fase Utama
<i>Class</i>	Mengilustrasikan hubungan antara kelas yang dimodelkan dalam sistem	<i>Analysis, Design</i>
<i>Object</i>	Mengilustrasikan hubungan antara objek yang dimodelkan dalam sistem; digunakan ketika <i>instance</i> aktual dari kelas akan lebih baik dikomunikasikan dengan model	<i>Analysis, Design</i>
<i>Package</i>	Mengelompokkan elemen UML lainnya bersama-sama untuk membentuk tingkat konstruksi yang lebih tinggi	<i>Analysis, Design, Implementation</i>
<i>Deployment</i>	Menunjukkan arsitektur fisik sistem; juga dapat digunakan untuk menampilkan komponen perangkat lunak ke arsitektur fisik	<i>Physical Design, Implementation</i>
<i>Component</i>	Mengilustrasikan hubungan fisik antara komponen perangkat lunak	<i>Physical Design, Implementation</i>
<i>Component Structure Design</i>	Mengilustrasikan struktur internal kelas, yaitu hubungan di antara bagian-bagian kelas	<i>Analysis, Design</i>
<i>Profile</i>	Digunakan untuk mengembangkan ekstensi ke UML itu sendiri	<i>None</i>

Sumber: Dennis, Wixom, & Tegarden (2015)

Behavior diagrams menyediakan analisis dengan cara menggambarkan hubungan dinamis antara instansi atau objek yang mewakili sistem informasi bisnis. *Behavior diagrams* membantu analisis dalam memodelkan persyaratan fungsional dari sistem informasi yang berkembang. *Behavior diagrams* meliputi *activity*, *sequence*, *communication interaction overview*, *timing*, *behavior state machine*, *protocol state machine*, dan *use-case diagrams*. Tabel II.4 akan memberikan gambaran yang lebih jelas dari *behavior diagrams*.

Tabel II.4 *Behavioral Diagrams*

Nama Diagram	Kegunaan	Fase Utama
<i>Activity</i>	Mengilustrasikan alur kerja bisnis yang tidak tergantung pada kelas, aliran aktivitas dalam <i>use-case</i> , atau desain detail suatu aktivitas	<i>Analysis, Design</i>
<i>Sequence</i>	Model perilaku objek dalam <i>use-case</i> ; berfokus pada pemesanan aktivitas berdasarkan waktu	<i>Analysis, Design</i>
<i>Communication</i>	Model perilaku objek dalam <i>use-case</i> ; fokus pada komunikasi di antara seperangkat objek yang berkolaborasi dari suatu kegiatan	<i>Analysis, Design</i>
<i>Interaction Overview</i>	Mengilustrasikan gambaran umum tentang aliran kontrol suatu proses	<i>Analysis, Design</i>
<i>Timing</i>	Mengilustrasikan interaksi antara satu set objek dan perubahan status yang dilalui sepanjang sumbu waktu	<i>Analysis, Design</i>
<i>Behavioral State Machine</i>	Memeriksa perilaku dalam satu kelas	<i>Analysis, Design</i>
<i>Protocol State Machine</i>	Mengilustrasikan dependensi di antara berbagai antarmuka kelas	<i>Analysis, Design</i>
<i>Use-Case</i>	Menangkap persyaratan bisnis untuk sistem dan menggambarkan interaksi antara sistem dan lingkungan	<i>Design</i>

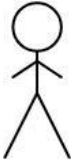
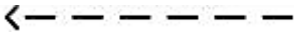
Sumber: Dennis, Wixom, & Tegarden (2015)

2.4.1 *Use-case Diagrams*

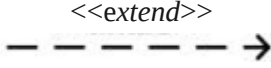
Seorang analis dapat menggunakan *use case* dan diagram *use-case* untuk lebih memahami fungsi sistem pada level yang sangat tinggi. Diagram *use-case* menyediakan cara sederhana, berkomunikasi langsung kepada pengguna apa yang akan dilakukan sistem, diagram *use-case* diambil ketika mengumpulkan dan

mendefinisikan persyaratan untuk sistem. Tabel II.5 menjelaskan simbol dasar untuk membuat diagram *use-case*.

Tabel II.5 Simbol *Use-Case Diagrams*

Simbol	Deskripsi
 <i>Actor/Role</i> << Actor >> <i>Actor/Role</i>	• Menyatakan seseorang atau sistem yang mendapatkan manfaat dari sistem. • Digambarkan sebagai gambar <i>stick</i> atau gambar orang (<i>default</i>) atau jika bukan aktor manusia, di gambarkan dengan suatu kotak dengan tanda <<<i>actor</i>>> di dalamnya. • Dilabelkan dengan peran atau <i>role</i> dari aktor. • Dapat diasosiasikan dengan aktor menggunakan asosiasi spesialisasi atau <i>superclass (specialization/association)</i>. • Ditempatkan di luar batas sistem.
 <i>Use Case</i>	• Merepresentasikan bagian utama dari fungsionalitas suatu sistem • Dapat berupa perluasan <i>use case</i> lain. • Dapat termasuk di dalam <i>use case</i> lain. • Terletak di dalam batas sistem. • Dinamakan dengan frasa kata kerja.
<i>Subject</i>	• Terdapat nama subjek di dalam maupun di atas. • Merepresentasikan ruang lingkup dari subjek, sistem atau proses bisnis.
 <i>Association</i>	• Menghubungkan suatu aktor dengan <i>use case</i> dengan interaksi antara keduanya.
 << <i>include</i> >>	• Merepresentasikan fungsionalitas suatu <i>use case</i> dengan <i>use case</i> lainnya. • Disimbolkan dengan anak panah dari sebuah <i>use case</i> dasar ke <i>use case</i> yang digunakan.

Tabel II.5 Simbol *Use-Case Diagrams* (Lanjutan)

Simbol	Deskripsi
	• Merepresentasikan perluasan (<i>extend</i>) dari <i>use case</i> lain untuk menyertakan perilaku opsional/<i>optional</i> (tidak wajib). • Disimbolkan dengan anak panah yang digambarkan dari perluasan <i>use case</i> ke <i>use case</i> dasar.
 Generalization	• Merepresentasikan <i>use case</i> khusus ke satu <i>use case</i> yang lebih umum. • Disimbolkan dengan anak panah yang digambarkan dari <i>use case</i> khusus ke <i>use case</i> umum.

Sumber: Dennis, Wixom, & Tegarden (2015)

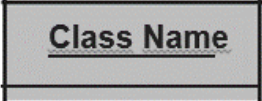
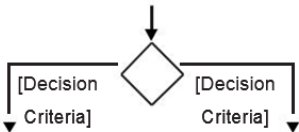
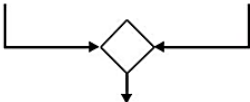
2.4.2 Activity Diagram

Activity diagram digunakan untuk memodelkan perilaku dalam proses bisnis yang tidak bergantung pada objek. *Activity diagram* dapat digunakan untuk memodelkan segala sesuatu mulai dari alur kerja bisnis tingkat tinggi yang melibatkan banyak kasus penggunaan yang berbeda, hingga perincian kasus penggunaan individual, sampai ke detail spesifik dari metode individual (Dennis, Wixom, & Tegarden, 2015). Singkatnya, diagram aktivitas dapat digunakan untuk memodelkan segala jenis proses.

Tabel II.6 Simbol-simbol *Activity Diagram*

Simbol	Deskripsi
	<i>An action</i> (aksi): • Digunakan untuk mewakili perilaku yang sederhana. • Diberi label namanya.
	<i>Activity</i> (kegiatan): • Digunakan untuk mewakili serangkaian tindakan. • Diberi label namanya.

Tabel II.6 Simbol-simbol *Activity Diagram* (Lanjutan)

Simbol	Deskripsi
	<i>Object node</i> (node objek): - Digunakan untuk mewakili suatu objek yang terhubung ke satu set aliran objek. - Diberi label berdasarkan nama kelasnya.
	<i>Control flow</i> (aliran kontrol): Memperlihatkan urutan eksekusi.
	<i>Object flow</i> (aliran objek): Memperlihatkan aliran suatu objek dari satu aktivitas (atau aksi) ke aktivitas lain (atau aksi).
	<i>Initial node</i> (node awal): Menggambarkan awal dari serangkaian tindakan atau kegiatan.
	<i>Final-activity node</i> (node kegiatan akhir): Digunakan untuk menghentikan semua aliran kontrol dan objek mengalir dalam suatu kegiatan (atau tindakan).
	<i>Final-flow node</i> (node aliran akhir): Digunakan untuk menghentikan aliran kontrol tertentu atau aliran objek.
	<i>Decision node</i> (node keputusan): Digunakan untuk mewakili kondisi pengujian untuk memastikan bahwa aliran kontrol atau aliran objek hanya turun satu jalur.
	<i>Merge node</i> (simpul gabungan): Digunakan untuk menyatukan kembali jalur keputusan berbeda yang dibuat menggunakan simpul keputusan.

Tabel II.6 Simbol-simbol *Activity Diagram* (Lanjutan)

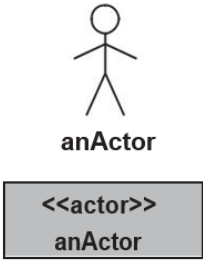
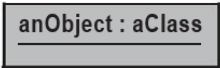
Simbol	Deskripsi
	<i>Fork node:</i> Digunakan untuk membagi perilaku menjadi serangkaian kegiatan paralel atau bersamaan (atau tindakan).
	<i>Join node:</i> Digunakan untuk menyatukan kembali serangkaian kegiatan yang paralel atau bersamaan (atau tindakan).
	<i>Swimlane:</i> - Digunakan untuk memecah diagram aktivitas menjadi baris dan kolom untuk menetapkan aktivitas individu (atau tindakan) untuk individu atau objek yang bertanggung jawab <i>Swimlane</i> untuk menjalankan aktivitas (atau tindakan). - Diberi label dengan nama individu atau objek yang bertanggung jawab.

Sumber: Dennis, Wixom, & Tegarden (2015)

2.4.3 *Sequence Diagram*

Sequence diagram mengilustrasikan objek yang ada dalam *use case* dan pesan yang melewati antara mereka berdasarkan waktu dalam satu *use case*. *Sequence diagram* adalah model dinamis yang menunjukkan urutan eksplisit pesan yang dikirimkan antar objek dalam interaksi yang ditentukan (Dennis, Wixom, & Tegarden, 2015). Karena *sequence diagram* menekankan ukuran penyampaian pesan berdasarkan waktu dari aktivitas yang terjadi di antara serangkaian objek, diagram ini sangat membantu untuk memahami spesifikasi waktu nyata dan kasus penggunaan yang kompleks.

Tabel II.7 Simbol-simbol *Sequence Diagram*

Simbol	Deskripsi
	<i>An actor:</i> • Seseorang atau sistem yang mendapat manfaat dan bersifat eksternal dari sistem. • Berpartisipasi dalam urutan dengan mengirim dan / atau menerima pesan. • Ditempatkan di bagian atas diagram. • Digambarkan baik sebagai stik (<i>default</i>) atau, jika aktor bukan manusia terlibat, sebagai persegi panjang dengan <<actor>> di dalamnya (alternatif).
	<i>An object:</i> • Berpartisipasi dalam urutan dengan mengirim dan / atau menerima pesan. • Ditempatkan di bagian atas diagram.
	<i>A lifeline:</i> • Menunjukkan kehidupan suatu objek selama suatu urutan. • Berisi X pada titik dimana kelas tidak lagi berinteraksi.
	<i>An execution occurrence:</i> • Persegi panjang sempit yang ditempatkan di atas garis hidup. • Menunjukkan ketika suatu objek mengirim atau menerima pesan.
	<i>Message:</i> • Menyampaikan informasi dari satu objek ke objek lainnya.
	<i>Message (return):</i> • Pesan yang dikirim untuk diri sendiri.

Tabel II.7 Simbol-simbol *Sequence Diagram* (Lanjutan)

Simbol	Deskripsi
	<i>A guard condition:</i> Merupakan tes yang harus dipenuhi untuk pesan yang akan dikirim.
	<i>For object destruction:</i> X ditempatkan di akhir garis hidup objek untuk menunjukkan bahwa ia tidak ada.
	<i>A frame:</i> Menunjukkan konteks diagram urutan.

Sumber: Dennis, Wixom, & Tegarden (2015)

Selain simbol-simbol di atas *sequence diagram* memiliki *class* dengan fungsi yang masing-masing berbeda, berikut merupakan *class* yang terdapat dalam *sequence diagram* menurut Richardson dan Thies:

Tabel II.8 Simbol Macam-macam *Class* pada *Sequence Diagram*

Simbol	Deskripsi
<i>Boundary Class</i>	<i>Boundary Class</i> bertanggung jawab terhadap penanganan interaksi antara aktor dengan sistem.
<i>Entity Class</i>	<i>Entity Class</i> merupakan simbol penyimpanan, objek yang dihasilkan sebagian besar berupa data dalam sistem.
<i>Control Class</i>	<i>Control Class</i> merupakan koordinator dari sistem, setidaknya harus terdapat satu <i>control class</i> dalam setiap <i>use case</i>.

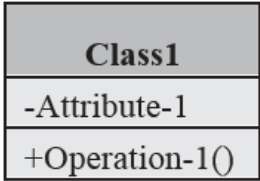
Sumber: Richardson dan Thies (2013)

2.4.4 *Class Diagram*

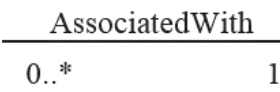
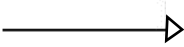
Class diagram adalah model statis yang menunjukkan kelas dan hubungan antara kelas yang tetap konstan dalam sistem dari waktu ke waktu (Dennis, Wixom, & Tegarden, 2015). *Class diagram* menggambarkan kelas, yang mencakup perilaku

dan status, dengan hubungan antara kelas. Komponen *class diagram*, dapat dilihat pada Tabel II.9:

Tabel II.9 Simbol-simbol *Class Diagram*

Simbol	Deskripsi
	<i>Class:</i> • Merupakan jenis orang, tempat, atau hal yang perlu ditangkap sistem dan menyimpan informasi. • Memiliki nama yang diketik tebal dan di tengah di kompartemen atasnya. • Atribut ada di kompartemen tengah. • Memiliki daftar operasi di kompartemen bawahnya. • Tidak secara eksplisit menunjukkan operasi yang tersedia untuk semua kelas.
<i>Attribute name</i> <i>/derived attribut name</i>	<i>Attribute:</i> • Merupakan properti yang menggambarkan keadaan suatu objek. • Dapat diturunkan dari atribut lain, ditunjukkan dengan menempatkan garis miring di depan nama atribut.
<i>Operation name ()</i>	<i>Operation:</i> • Merupakan tindakan (fungsi) yang dapat dilakukan oleh suatu kelas. • Dapat diklasifikasikan sebagai konstruktor, kueri, atau operasi pembaruan. • Termasuk tanda kurung yang mungkin mengandung parameter atau informasi yang diperlukan untuk melakukan operasi.

Tabel II.9 Simbol-simbol *Class Diagram* (Lanjutan)

Simbol	Deskripsi
	<i>Association:</i> • Merupakan hubungan antara beberapa kelas atau satu kelas dengan kelas itu sendiri. • Dilabeli menggunakan frase kata kerja atau nama peran, mana yang lebih baik mewakili hubungan. • Dapat ada di antara satu kelas atau lebih. • Berisi simbol <i>multiplicity</i>, yang mewakili waktu minimum dan maksimum <i>instance</i> kelas dapat dikaitkan dengan <i>instance</i> kelas terkait.
	<i>Generalization:</i> • Merupakan sejenis hubungan antara beberapa kelas.
	<i>Aggregation:</i> • Merupakan hubungan sebuah bagian logis antara beberapa kelas atau kelas dan itu sendiri. • Merupakan bentuk khusus dari suatu asosiasi.
	<i>A composition:</i> • Merupakan hubungan fisik antar bagian beberapa kelas atau kelas dan itu sendiri. • Merupakan bentuk khusus dari suatu asosiasi.

Sumber: Dennis, Wixom, & Tegarden (2015)

Class diagram menggambarkan *class* dan hubungan antar-*class* di dalam sistem. *Class diagram* dibangun berdasarkan *use-case diagram*, *sequence diagram*,

atau *collaboration* diagram yang telah dibuat sebelumnya. Diagram *class* memberikan pandangan secara luas dari suatu sistem dengan menunjukkan kelas-kelasnya dan hubungan mereka. Diagram *class* bersifat statis, menggambarkan hubungan apa yang terjadi bukan yang terjadi jika mereka berhubungan.

2.4.5 *Deployment Diagram*

Deployment diagram digunakan untuk mewakili hubungan antara komponen perangkat keras yang digunakan dalam infrastruktur fisik suatu sistem informasi (Dennis, Wixom, & Tegarden, 2015). Misalnya, ketika merancang sistem informasi terdistribusi yang akan menggunakan jaringan area luas, diagram ini dapat digunakan untuk menunjukkan hubungan komunikasi antara berbagai *node* dalam jaringan. Mereka juga dapat digunakan untuk mewakili komponen perangkat lunak dan bagaimana mereka ditempatkan di atas arsitektur fisik atau infrastruktur sistem informasi. Dalam hal ini, diagram penempatan mewakili lingkungan untuk pelaksanaan perangkat lunak.

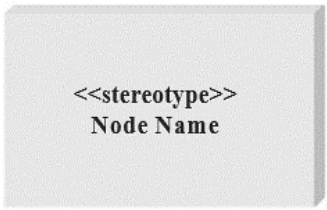
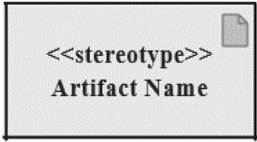
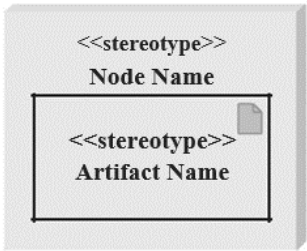
Elemen-elemen *deployment diagram* termasuk *node*, *artifact*, dan jalur komunikasi. Elemen-elemen lain juga dapat dimasukkan dalam diagram ini. Tiga elemen utama dan elemen yang menggambarkan *artifact* yang digunakan ke sebuah *node*.

Node mewakili setiap perangkat keras yang perlu dimasukkan dalam model desain lapisan arsitektur fisik. Misalnya, *node* biasanya mencakup komputer klien, *server*, jaringan terpisah, atau perangkat jaringan individual. Biasanya, sebuah simpul diberi label dengan namanya dan, mungkin, dengan stereotip. Stereotip dimodelkan sebagai *item* teks yang dikelilingi oleh simbol "<< >>". Stereotip mewakili tipe simpul yang diwakili pada diagram. Misalnya, stereotip khas termasuk perangkat, perangkat seluler, *server* basis data, *server web*, dan *server* aplikasi. Ada kalanya notasi sebuah *node* harus diperluas untuk mengomunikasikan desain lapisan arsitektur fisik dengan lebih baik.

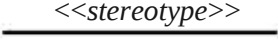
Artifact mewakili sepotong sistem informasi yang akan digunakan ke arsitektur fisik. Biasanya, *artifact* mewakili komponen perangkat lunak, subsistem,

tabel *database*, seluruh *database*, atau lapisan (manajemen data, interaksi manusia-komputer, atau domain masalah). *Artifact*, seperti *node*, dapat dilabeli dengan nama dan stereotip. Stereotip untuk *artifact* termasuk sumber saya, tabel *database*, dan *file* yang dapat dieksekusi.

Tabel II.10 Simbol-simbol *Deployment Diagram*

Simbol	Deskripsi
	<i>Node</i>: - Merupakan sumber daya komputasi, contoh: komputer klien, <i>server</i>, jaringan terpisah, atau perangkat jaringan individu. - Dapat berisi stereotip yang secara spesifik melabeli jenis <i>node</i> yang diwakili. Contoh: perangkat, stasiun kerja klien, <i>server</i> aplikasi, perangkat seluler, dan lain-lain.
	<i>Artifact</i>: - Merupakan spesifikasi perangkat lunak atau basis data, contoh: basis data atau tabel atau tampilan basis data, komponen atau lapisan perangkat lunak. - Dapat berisi stereotip yang secara spesifik melabeli jenis <i>artifact</i>, contoh: <i>file</i> sumber, tabel <i>database</i>, <i>file</i> yang dapat dieksekusi, dan lain-lain.
	<i>Node with a deployed artifact</i>: Menggambarkan <i>artifact</i> yang ditempatkan pada simpul fisik.

Tabel II.10 Simbol-simbol *Deployment Diagram* (Lanjutan)

Simbol	Deskripsi
	<i>Communication path:</i> • Merupakan <i>asossiation</i> antara dua <i>node</i>. • Mengizinkan <i>node</i> bertukar pesan. • Dapat berisi stereotip yang secara spesifik melabeli jenis jalur komunikasi yang diwakili, (contoh: LAN, internet, serial, paralel).

Sumber: Dennis, Wixom, & Tegarden (2015)

2.5 Basis Data

Basis data (*database*) secara umum dapat diartikan sebagai kumpulan dari berbagai macam data. Data tersebut dapat berupa *text*, gambar, suara, video dan berbagai media lainnya. Menurut Aryanto (2016), secara khusus *database* didefinisikan sebagai kumpulan dari berbagai macam *Object* data yang termasuk di dalamnya kumpulan *form*, *table*, *image*, *report*, *query* dan lain-lain.

Basis data digunakan untuk mengatasi permasalahan pengolahan data dengan metode pengarsipan berkas dan basis data sangat diperlukan dalam membangun sistem informasi pada sebuah perusahaan dan meningkatkan daya saing perusahaan. Karena itu basis data di bangun dengan tujuan sebagai berikut:

a. Kecepatan dan Kemudahan (*speed*)

Pengguna basis data memungkinkan menyimpan atau mengubah atau menampilkan kembali data secara efektif.

b. Efisiensi Ruang Penyimpanan (*space*)

Dengan basis data, efisiensi ruang penyimpanan dapat dilakukan dengan menerapkan sejumlah pengkodean atau dengan membuat relasi-relasi antar kelompok data yang saling berhubungan.

c. Keakuratan (*accuracy*)

Pengkodean atau pembentukan relasi antar data bersama dengan penerapan aturan (*constraint*), keunikan data, yang secara ketat dapat diterapkan ke dalam

sebuah basis data sangat berguna untuk menekan ke tidak akuratan penyimpanan data.

d. Ketersediaan (*availability*)

Dengan memanfaatkan jaringan komputer, maka data yang berada di suatu lokasi juga dapat diakses di lokasi lain.

e. Kelengkapan (*completeness*)

Kelengkapan data yang disimpan dalam sebuah basis data bersifat relatif bisa jadi saat ini dianggap sudah lengkap, tetapi belum tentu pada suatu saat dianggap lengkap untuk mengakomodasikan kelengkapan data.

f. Keamanan (*security*)

Aspek keamanan dapat diterapkan dengan ketat dengan begitu kita dapat menentukan pemakai basis data serta objek-objek di dalamnya, serta jenis-jenis operasi apa saja yang boleh dilakukannya.

g. Kebersamaan Pemakaian (*sharability*)

Basis data yang dikelola dengan aplikasi *multiuser* dapat memenuhi kebutuhan tersebut.

2.5.1 PostgreSQL

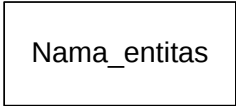
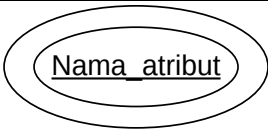
PostgreSQL merupakan *object-relational database management system* (ORDBMS) berdasarkan POSTGRES, Versi 4.21. dikembangkan di *University of California di Berkeley Computer Science Department*. Menurut Faisal (2017), PostgreSQL adalah sebuah sistem basis data yang disebarluaskan secara bebas menurut perjanjian lisensi BSD. *Database* ini bersifat *multi platform*, yang dapat digunakan pada sistem operasi MS Windows, keluarga Linux, keluarga BSD, MacOS dan Solaris.

2.6 Entity Relationship Diagram (ERD)

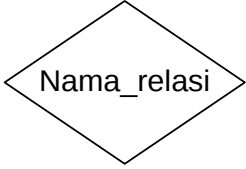
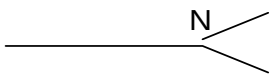
Entity relationship diagram merupakan gambaran grafis dari suatu model data yang menyertakan deskripsi detail dari seluruh entitas (*entity*), hubungan (*relationship*), dan batasan (*constraint*) untuk memenuhi kebutuhan sistem analisis

dalam menyelesaikan pengembangan sebuah sistem (Yanto, 2016). Rosa dan Shalahudin (2018) menyebutkan bahwa pemodelan awal basis data yang paling banyak digunakan adalah menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD). ERD memiliki beberapa aliran notasi seperti notasi Chen (dikembangkan oleh Peter Chen), Barker (dikembangkan oleh Richard Barker, Ian Palmer, Harry Ellis), notasi Crow's Foot, dan beberapa notasi lain. Namun notasi Chen merupakan notasi yang banyak digunakan. Berikut ini merupakan simbol-simbol yang digunakan pada ERD dengan notasi Chen:

Tabel II.11 Simbol ERD dengan Notasi Chen

Notasi	Nama	Deskripsi
	Entitas/ <i>entity</i> :	Merupakan data inti yang akan disimpan; benda yang memiliki data dan harus disimpan datanya agar dapat diakses oleh aplikasi komputer; penamaan entitas biasanya lebih ke kata benda dan belum merupakan nama tabel.
	Atribut	<i>Field</i> atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas.
	Atribut kunci primer:	<i>Field</i> atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas dan digunakan sebagai kunci akses <i>record</i> yang diinginkan; biasanya berupa id; kunci primer dapat lebih dari satu kolom, asalkan kombinasi dari beberapa kolom tersebut dapat bersifat unik (berbeda tanpa ada yang sama).
	Atribut multivalai/ <i>multivalue</i> :	<i>Field</i> atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas yang dapat memiliki nilai lebih dari satu.

Tabel II.11 Simbol ERD dengan Notasi Chen (Lanjutan)

Notasi	Nama	Deskripsi
	Relasi	Menghubungkan antar entitas; biasanya diawali dengan kata kerja.
	Asosiasi/association:	Penghubung antar relasi dan entitas di mana di kedua ujungnya memiliki <i>multiplicity</i> kemungkinan jumlah pemakaian. Kemungkinan jumlah maksimum keterhubungan Antara entitas satu dengan entitas yang lain disebut dengan kardinalitas. Misalkan ada kardinalitas 1 ke N atau sering disebut dengan <i>one to many</i> menghubungkan entitas A.

Sumber: A.S. & M.Shalahuddin (2018)

2.7 Kamus Data

Kamus data adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan informasi suatu sistem informasi (Indrajani, 2015). Menurut Rosa dan Shalahuddin (2018), kamus data adalah kumpulan daftar elemen data yang mengalir pada sistem perangkat lunak sehingga masukan (*input*) dan keluaran (*output*) dapat dipahami secara umum (memiliki standar cara penulisan).

Kamus data dalam implementasi program dapat menjadi parameter masukan atau keluaran dari sebuah fungsi atau prosedur. Menurut Rosa dan Shalahuddin (2018), kamus data biasanya berisi:

- nama – nama dari data.
- digunakan pada – merupakan proses-proses yang terkait data.
- deskripsi – merupakan deskripsi data.
- Informasi tambahan – seperti tipe data, nilai data, batas nilai data, dan komponen yang membentuk data.

Kamus data memiliki beberapa simbol untuk menjelaskan informasi tambahan sebagai berikut:

Tabel II.12 Simbol Kamus Data

Notasi	Keterangan
=	disusun atau terdiri dari
+	dan
[]	baik ... atau ...
{ } ⁿ	n kali diulang/ bernilai banyak
()	data opsional
..	batas komentar

Sumber: A.S. & M.Shalahuddin (2018)

2.8 Windows Navigation Diagram (WND)

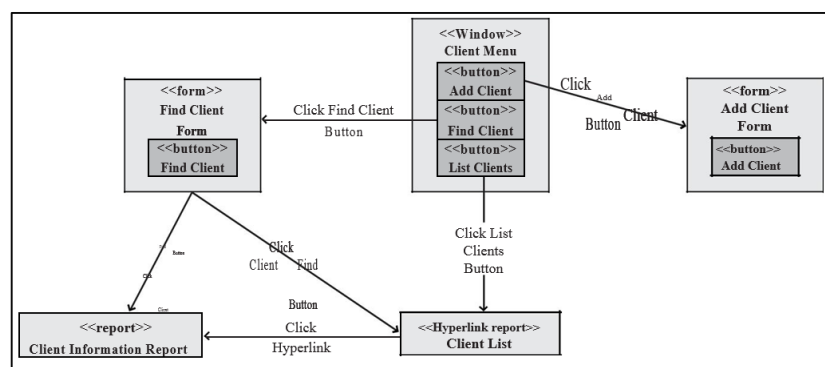
Windows navigation diagram (WND) digunakan untuk menunjukkan bagaimana semua layar, formulir, dan laporan yang digunakan oleh sistem terkait dan bagaimana pengguna bergerak dari satu ke yang lain (Dennis, Wixom, & Tegarden, 2015). Sebagian besar sistem memiliki beberapa WND, yang salah satunya merupakan bagian utama dari sistem.

WND sangat mirip dengan *behavioral state machine*, karena keduanya memodelkan perubahan status. *Behavioral state machine* memodelkan perubahan status suatu objek, sedangkan WND memodelkan perubahan status antarmuka pengguna. Dalam WND, setiap keadaan antarmuka pengguna direpresentasikan sebagai sebuah kotak. Sebuah kotak biasanya terkait dengan komponen antarmuka pengguna, seperti jendela, formulir, tombol, atau laporan.

Transisi dimodelkan sebagai panah berkepala satu atau berkepala dua. Panah berkepala tunggal menunjukkan bahwa pengembalian ke kondisi panggilan tidak diperlukan, sedangkan panah berkepala dua menunjukkan pengembalian yang diperlukan. Misalnya pada Gambar II.4, transisi dari status menu klien ke status cari klien tidak memerlukan pengembalian. Panah diberi label dengan tindakan yang menyebabkan antarmuka pengguna berpindah dari satu kondisi ke kondisi lainnya. Misalnya, dalam Gambar II.4 untuk berpindah dari status menu klien ke status cari klien, pengguna harus mengklik tombol temukan klien pada menu klien.

Item terakhir yang dijelaskan dalam WND adalah stereotip. Stereotip dimodelkan sebagai *item* teks yang terlampir di dalam *guillemets* atau kurung sudut (<< >>). Stereotip mewakili tipe komponen antarmuka pengguna kotak pada diagram. Misalnya, menu klien adalah jendela, sedangkan temukan formulir klien adalah formulir.

Struktur navigasi dasar dari suatu antarmuka mengikuti struktur dasar dari proses bisnis itu sendiri, sebagaimana didefinisikan dalam kasus penggunaan dan model perilaku. Analisis mulai dengan kasus penggunaan penting dan mengembangkan aliran fundamental dari kontrol sistem ketika bergerak dari satu objek ke objek lainnya. Analisis kemudian memeriksa skenario penggunaan untuk melihat seberapa baik WND mendukungnya. Cukup sering, skenario penggunaan mengidentifikasi jalur melalui WND yang lebih rumit dari yang seharusnya. Analisis kemudian mengolah ulang WND untuk menyederhanakan kemampuan antarmuka untuk mendukung skenario penggunaan, kadang-kadang dengan membuat perubahan besar pada struktur menu, kadang-kadang dengan menambahkan cara pintas.



Gambar II.4 Contoh WND

Sumber: Dennis, Wixom, & Tegarden (2015)

2.9 Black Box Testing

Black box testing yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang di butuhkan (A.S. & M.Shalahuddin, 2018). Sedangkan menurut Wicaksono (2017), *Black box testing* adalah tipe testing yang

memperlakukan perangkat lunak yang tidak diketahui kinerja internalnya. Sehingga para tester memandang perangkat lunak seperti layaknya sebuah “kotak hitam” yang tidak penting dilihat isinya, tapi cukup di kenai proses testing di bagian luar.

Berikut beberapa teknik *testing* dalam *black box testing* menurut Wicaksono (2017), yaitu:

- ***Equivalence partitioning***
Teknik ini, tiap masukan (*input*) data di kelompokkan ke dalam grup tertentu, yang kemudian di bandingkan keluarannya (*output*).
- ***Bondary value analysis***
Teknik ini digunakan pada saat awal sebuah perangkat lunak selesai dikerjakan. Pada teknik ini, dilakukan pemasukan data yang melebihi dari batasan sebuah data. Contoh, dalam memasukan data suatu harga barang, testing yang dilakukan adalah menggunakan angka negatif (yang tidak diperbolehkan dalam sebuah harga). Jika perangkat lunak dapat mengatasi masukan yang salah tersebut, maka dapat dikatakan teknik ini telah selesai dilakukan.
- ***Cause effect graph***
Dalam teknik ini, dilakukan proses *testing* yang menghubungkan sebab dari sebuah masukan dan akibatnya pada *output* yang di hasilkan. Contoh, pada proses memasukan nilai siswa, jika nilai yang di masukan angka 100, maka *output* nilai huruf adalah A.
- ***Random data selection***
Teknik menggunakan proses memasukan data dengan menggunakan nilai acak. Dari hasil masukan tersebut kemudian dibuat sebuah tabel yang menyatakan validitas dari *output* yang dihasilkan.
- ***Feature test***
Pada teknik ini, proses *testing* dilakukan terhadap spesifikasi dari perangkat lunak yang telah selesai dikerjakan. Misalkan, pada perangkat lunak sistem informasi akademik. Dapat dicek apakah fitur untuk melakukan entri nilai telah tersedia, begitu juga dengan fitur entri data mahasiswa maupun entri data dosen yang akan melakukan entri nilai.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metodologi, secara *etimologis* berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari *Methodos* dan *logos*. *Methodos* berarti metode dan *logos* yang berarti ilmu. Dengan demikian, maka metodologi adalah ilmu tentang metode. Metodologi merupakan suatu formula dalam penerapan penelitian di mana dalam melakukan penelitian tersebut terdapat langkah-langkah dan juga hasil penelitian (Muharto & Ambarita, 2016).

Metodologi dalam penelitian sistem informasi tidak jauh berbeda dari metodologi pada umumnya. Karena penelitian ini lebih fokus pada pengembangan sistem, maka penelitian akan berorientasi pada penyelesaian masalah berbasis tujuan. Artinya bahwa tujuan mempelajari permasalahan sistem untuk merancang sistem yang lebih baik.

3.2 Jenis dan Sumber Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini ada dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Sumber dari data-data ini berasal dari tempat yang diamati pada tempat penelitian yaitu PT Aristo Satria Mandiri Indonesia:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari PT Aristo Satria Mandiri Indonesia, di mana pengumpulan data atau informasi dilakukan langsung dari objek yang diteliti. Data-data tersebut adalah data yang digunakan dalam melakukan proses subkontrak produk yaitu mengenai analisis sistem yang berjalan, dan analisis dokumen yang berjalan.

2. Data Sekunder

Sumber data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber yang tidak langsung atau melalui sumber lain yang sudah tersedia. Di mana pengumpulan data dan informasi di dapat melalui catatan atau buku-buku yang ada pada perusahaan, literatur-literatur serta sumber lain yang berhubungan dengan objek penelitian.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang penting dalam penelitian, karena tujuan utama suatu penelitian adalah mendapatkan data dan mengolahnya untuk mendapatkan nilai tambah dari data yang ada. Penelitian ini menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, yaitu:

1. Studi Lapangan

Studi lapangan adalah usaha melakukan pengumpulan data secara langsung pada objek, yang dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. Pengamatan

Tahap ini dilakukan pengamatan secara langsung pada Divisi PPIC PT PT Aristo Satria Mandiri Indonesia dengan mengamati proses subkontrak produk yang berjalan meliputi proses pembuatan RPPS dan proses mengelola data *excel subcontractor*.

b. Wawancara

Tahap ini merupakan pengambilan data yang di dapat secara langsung dengan cara berdialog dan bertanya kepada *staff* Divisi PPIC di PT Aristo Satria Mandiri Indonesia mengenai sistem berjalan dan dokumen-dokumen yang terlibat.

2. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan dilakukan dengan membaca buku-buku referensi, *electronic book* dan jurnal. Studi pustaka yang digunakan berhubungan dengan topik sistem informasi, analisis dan desain sistem informasi, *subcontracting*, dan hal-hal terkait lainnya untuk kelengkapan data yang diperlukan, sehingga materi antara praktik dan teori tidak jauh berbeda.

3.4 Kerangka Penelitian

Beberapa tahapan yang penulis lakukan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan

Studi Pendahuluan merupakan langkah awal yang dilakukan untuk memulai penelitian. Studi pendahuluan dilakukan dengan turun langsung ke lokasi penelitian untuk mengetahui gambaran yang jelas mengenai sistem yang sedang berjalan pada Divisi PPIC secara keseluruhan. Studi dilakukan dengan melakukan observasi, wawancara, dan studi pustaka.

2. Pengembangan Sistem

Setelah mengidentifikasi suatu masalah yang ada di Divisi PPIC, maka penulis melakukan pengembangan sistem sebagai bentuk solusi dari pemecahan masalah. Pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini menggunakan metode *incremental*. Metode *incremental* ini memiliki beberapa tahapan yaitu:

1. *Comunication*

Melakukan wawancara dan observasi untuk melakukan identifikasi masalah, proses bisnis, batasan masalah yang sudah ditentukan pada proses subkontrak produk yang berjalan.

2. *Planning*

Melakukan identifikasi pada sistem berjalan dengan melakukan analisis dokumen pada proses bisnis yang berjalan, analisis sistem yang berjalan dan penentuan *enterprise resource planning* (ERP) yang digunakan yaitu Odoo.

3. *Modeling*

Pada tahap ini akan melakukan pemodelan sistem menggunakan UML diagram. Berikut ini merupakan diagram yang digunakan dalam pemodelan sistem, yaitu:

- a. Melakukan analisis kebutuhan sistem menggunakan *functional requirement*, *non functional requirement*, *use case diagram*, *activty diagram* dan *sequence diagram*.

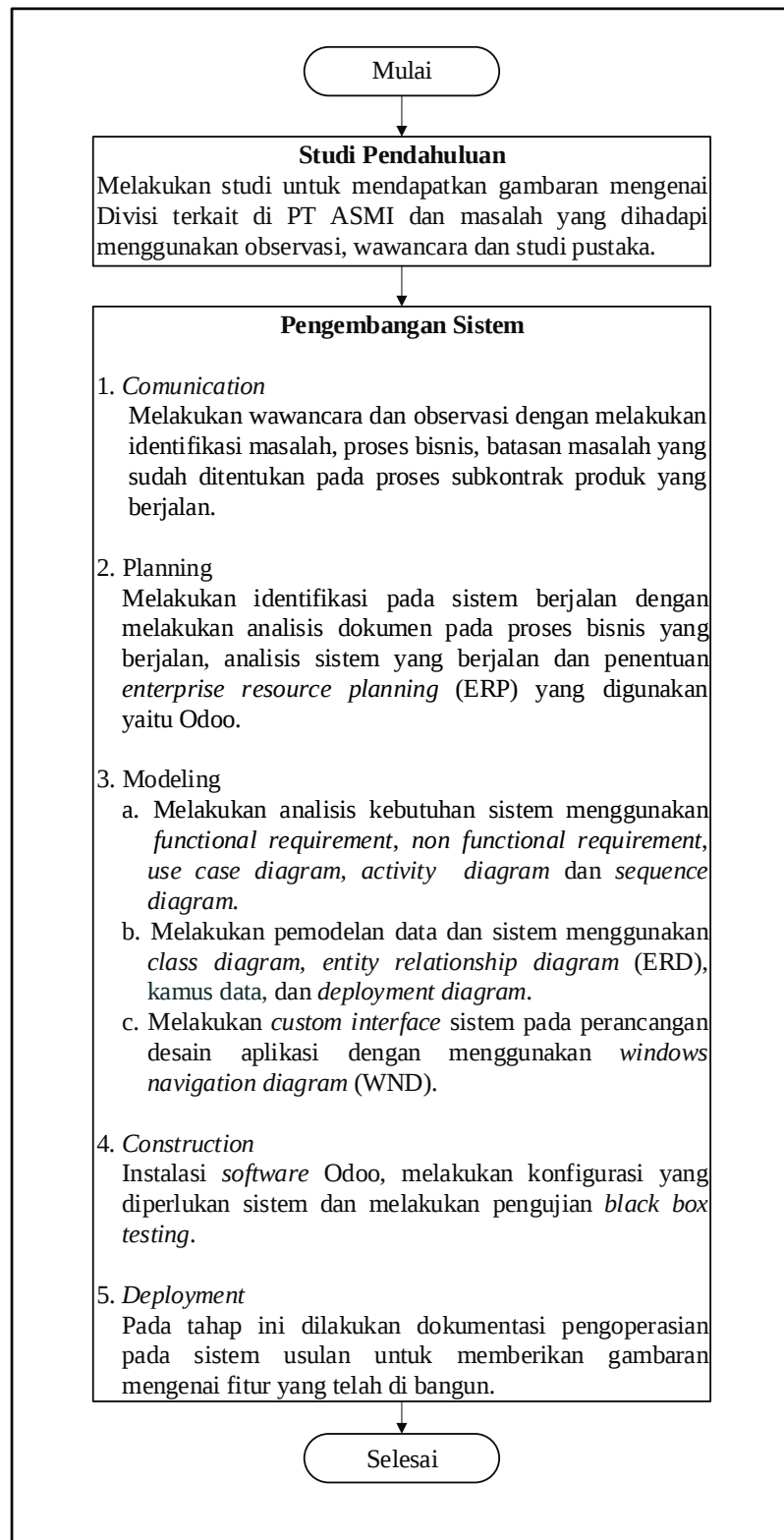
- b. Melakukan pemodelan data dan sistem menggunakan *class diagram*, *entity relationship diagram* (ERD), kamus data dan *deployment diagram*. Pemodelan data sistem usulan ini dilakukan dengan cara melakukan *custom* terhadap data yang berhubungan dengan sistem.
- c. Melakukan *custom interface* sistem pada perancangan desain aplikasi dengan menggunakan *windows navigation diagram* (WND).

4. *Construction*

Pada tahap ini dilakukan pengembangan *enterprise resource planning* (ERP) yang digunakan yaitu Odoo 10.0 dan *database* menggunakan PostgreSQL 9.5. Tahap *construction* ini meliputi instalasi dan konfigurasi yang dibutuhkan sistem. Dilakukan juga pengujian *black box testing* pada sistem usulan.

5. *Deployment*

Pada tahap ini dilakukan dokumentasi pengoperasian pada sistem usulan untuk memberikan gambaran mengenai fitur yang telah dibangun.



Gambar III.1 Kerangka Penelitian
Sumber: Pengolahan Data (2019)

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Sejarah Perusahaan

PT Aristo Satria Mandiri Indonesia (PT ASMI) merupakan perusahaan skala menengah yang bergerak di industri manufaktur yang berlokasi di daerah Bekasi. Perusahaan menerapkan sistem *make to order* dalam menjalankan proses produksinya. Awal berdirinya perusahaan bernama Aristo Satria Mandiri dengan badan hukum CV (*Commanditaire Vennootschap*), yang memiliki konsumen awal PT Denso Indonesia dan PT Aisin Indonesia.

Perusahaan bekerja sama dengan Yayasan Dharma Bhakti Astra (YDBA) sejak tahun 2006. Dalam usaha memperkuat perusahaan, PT ASMI aktif mengikuti pelatihan dari Yayasan Dharma Bhakti Astra. Pelatihan yang telah diikuti perusahaan yaitu Astra Green Company, K3L, QCC (*Quality Control Circle*), TPM (*Total Productive Management*), HRODP (*Human Resource Officer Development Program*), LPS (*Lean Production System*), perpajakan untuk usaha kecil menengah, dan manajemen keuangan.

Perubahan status badan hukum perusahaan dari CV menjadi perseroan terbatas (PT), dilakukan pada tahun 2008 untuk meningkatkan kepercayaan konsumen dan klien perusahaan. Terbukti dengan mengubah status badan hukum perusahaan, PT ASMI mendapat konsumen-konsumen baru dan mendapatkan bantuan dana dari Astra Mitra Ventura untuk melakukan investasi pembelian mesin-mesin produksi.

PT ASMI memiliki beberapa anak cabang yang membantu menangani jumlah permintaan yang sulit ditangani perusahaan. Terdapat 2 (dua) anak cabang PT ASMI yaitu PT Cakrawala Mandiri Indonesia yang didirikan tahun 2011 dan PT Satria Baja Hitam Indonesia yang didirikan pada tahun 2012.

PT Aristo Satria Mandiri Indonesia juga memiliki sertifikat ISO 9001:2008 yang merupakan standar internasional di bidang manajemen mutu. Penerapan ISO

9001:2008 diharapkan mampu meningkatkan kepercayaan konsumen, menjamin kualitas produk dan proses, serta meningkatkan gambaran positif perusahaan di mata pasar dan kompetitor. Sertifikat ISO 9001:2008 saat ini telah di perbaharui menjadi sertifikat ISO 9001:2015.

4.2 Profil Perusahaan

Berikut adalah profil umum dari PT ASMI:

Nama Perusahaan : PT Aristo Satria Mandiri Indonesia (PT ASMI)
 Tahun Berdiri : 1999
 Pendiri Perusahaan : Ir. Dadi Siswaya
 Alamat : Jalan Raya Pondok Timur Indah No.04 Jatimulya, Tambun Selatan, Bekasi Jawa Barat 17157
 No. Telp : 021-8252820
 No. Fax : 021-825411
 Email : aristo_sm@yahoo.com
 Website : www.aristo.co.id
 Produk : *Precision parts, die casting dies, checking fixture, mold, special purpose machine, custome machine, jig*, komponen otomotif, dan komponen lain.
 Status : Perseroan Terbatas
 Luas Tanah : 2400 m²

4.3 Logo Perusahaan



Gambar IV.1 Logo PT ASMI
 Sumber: PT ASMI (2018)

Logo merupakan identitas bagi sebuah perusahaan dalam representasi grafis. Logo PT ASMI terdiri dari 2 (dua) bagian yaitu, lingkaran berbentuk dunia dan 4 (empat) huruf yang memiliki arti yaitu huruf 'A' yang melambangkan Aristo, huruf 'S' yang melambangkan Satria, huruf 'M' yang melambangkan Mandiri dan huruf 'I' yang melambangkan Indonesia.

Warna dalam logo PT ASMI menyampaikan bahwa setiap aktor perusahaan harus memiliki sifat-sifat yang dilambangkan oleh warna tersebut. Warna merah pada logo PT ASMI melambangkan kekuatan, keberanian, pencapaian tujuan, dan kecepatan sedangkan bentuk dunia memiliki arti motivasi yang tinggi untuk memasarkan produk hingga skala internasional. Warna biru melambangkan kepercayaan dan persatuan yang ada dalam perusahaan.

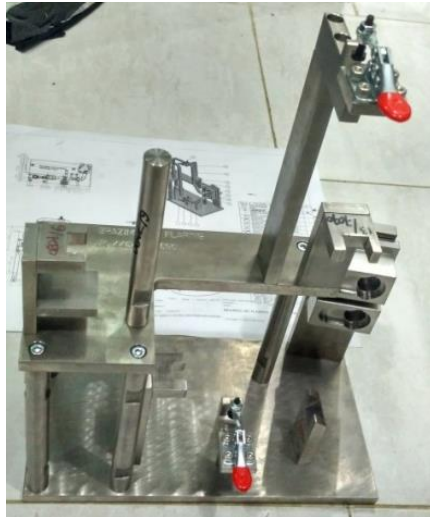
4.4 Produk Perusahaan

PT ASMI memproduksi *precision parts*, *die casting dies*, *checking fixture*, *mold*, *special purpose machine*, *custome machine*, *jig*, komponen otomotif, dan komponen lain. Berikut beberapa produk yang diproduksi PT ASMI di paparkan dalam Tabel IV.1:

Tabel IV.1 Produk PT ASMI

No	Nama Produk	Gambar Produk
1.	<i>Wire Length Check Jig W-505-2496-A01 5514003</i>	
2.	<i>Brazing Jig Connector 4520</i>	

Tabel IV.1 Produk PT ASMI (Lanjutan)

No	Nama Produk	Gambar Produk
3.	<i>Pierching Jig</i> Jk 44147-5660	
4.	<i>Brazing Jig Flaring</i> Jk 440480-7090	
5.	<i>Brazing Jig Connector</i> 6570	

Sumber: PT ASMI (2018)

4.5 Visi, Misi dan Moto Perusahaan

Dalam menjalankan usahanya setiap perusahaan ingin menjadi perusahaan yang terbaik. Di mana setiap perusahaan memiliki visi, misi, dan moto dalam mencapai tujuan perusahaan. Visi, misi dan moto inilah yang menjadi dasar PT ASMI dalam menjalankan kegiatan usahanya untuk mencapai tujuan perusahaan.

Visi, misi dan moto PT ASMI adalah sebagai berikut:

1. Visi Perusahaan

“Menjadi perusahaan *precision part, jig, checking fixture* untuk semua jenis industri yang mampu bersaing di pasar nasional”.

2. Misi Perusahaan

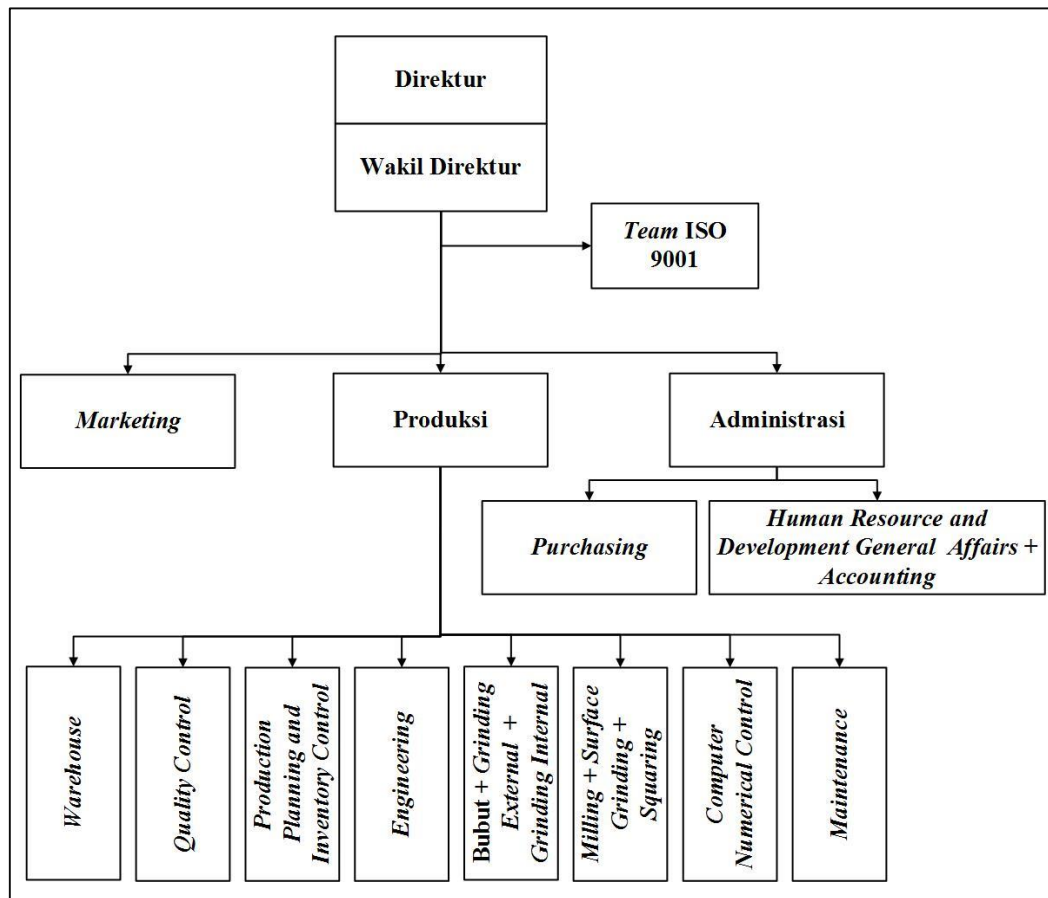
- “Selalu meningkatkan *quality, delivery, safety* dengan mengedepankan kepuasan pelanggan”.
- “Selalu meningkatkan kompetensi karyawan dalam hal moral, *skill*, dan ilmu pengetahuan”.
- “Menciptakan lingkungan kerja yang kondusif bagi semua pihak yang terlibat dalam operasional perusahaan”.

3. Moto Perusahaan

“Pelanggan adalah prioritas utama”.

4.6 Struktur Organisasi Perusahaan

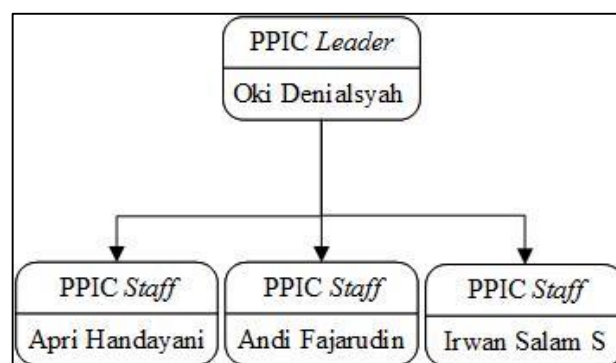
Struktur organisasi pada perusahaan memiliki peran penting dalam kegiatan operasional perusahaan untuk mencapai tujuan. PT ASMI membuat struktur organisasi yang menggambarkan dengan jelas pemisahan kegiatan kerja antara yang satu divisi dengan divisi lainnya untuk mencapai sebuah tujuan. Berikut adalah struktur organisasi yang terdapat di PT ASMI:



Gambar IV.2 Struktur Organisasi PT ASMI
Sumber: PT ASMI (2018)

4.6.1 Struktur Divisi PPIC

Dalam pelaksanaan tugas dan tanggung jawab, Divisi PPIC memiliki seorang *PPIC Leader* yang memberi arahan dalam pelaksanaan. Berikut adalah struktur organisasi Divisi PPIC yang ada di PT ASMI:



Gambar IV.3 Struktur Organisasi Divisi PPIC
Sumber: PT ASMI (2018)

4.6.2 Tugas dan Tanggungjawab Divisi

Struktur organisasi perusahaan sangat berguna dalam melaksanakan fungsi perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan. Berikut ini adalah uraian kerja dari setiap divisi PT ASMI:

1. Direktur

Direktur bertindak sebagai pimpinan eksekutif perusahaan dan secara keseluruhan mempunyai tanggung jawab strategi dan manajemen sehari-hari terhadap aktivitas perseroan.

2. Wakil Direktur

Menerjemahkan arah atau tujuan perusahaan yang telah ditetapkan oleh Direktur, dalam bentuk misi perusahaan dan *business plan*. Membuat skema rencana anggaran dan *profit* perusahaan, berikut distribusinya dan menetapkan atau mengembangkan struktur organisasi inti secara keseluruhan. Menentukan dan mengordinasikan *Job Description* dan kriteria pencapaian sasaran jabatan dari masing-masing Manajer. Dan memantau kinerja semua Manajer.

3. Team ISO 9001

Berikut adalah tugas dari Team ISO 9001 yaitu:

- a. Mengordinasikan pembuatan dokumen-dokumen sistem manajemen mutu (SMM) termasuk sistem dokumentasi.
- b. Mengordinasikan pelaksanaan SMM.
- c. Melaksanakan audit mutu *internal* dan mengawasi tindakan perbaikan dan pencegahan.
- d. Mengordinasikan pelaksanaan tinjauan manajemen.
- e. Melayani audit dari Badan Sertifikasi.

4. Administrasi

Administrasi adalah usaha atau kegiatan yang berkenaan dengan penyelenggaraan kebijaksanaan untuk mencapai tujuan. Divisi Administrasi di PT ASMI mengatur kebutuhan operasional perusahaan, mengelola *cash flow*, menyusun sistem *budget*, melakukan perencanaan dan pengelolaan pajak perusahaan.

5. *Marketing*

Divisi *Marketing* berhubungan proses penawaran dengan pelanggan. Berikut merupakan uraian kerja dari Divisi *Marketing*:

- a. Menyampaikan serta memantau proses penawaran ke pelanggan.
- b. Memastikan kelengkapan data *order* pelanggan.
- c. Menyiapkan *draft* penawaran ke pelanggan dan meminta persetujuan dari Direktur.
- d. Melakukan analisis dan mengembangkan strategi pemasaran untuk meningkatkan penjualan dan jumlah pelanggan.

6. *Produksi*

Divisi *Produksi* bertugas untuk mengontrol aktivitas proses produksi termasuk menjaga semua sumber daya yang ada serta melaksanakan konsistensi pelaksanaan sistem manajemen mutu perusahaan. Selain itu divisi ini juga bertugas mengordinasikan kegiatan operasional, mendata dan menganalisis biaya operasional dan mengikuti panduan kerja.

7. Divisi Bubut, *Grinding External* (GE), dan *Grinding Internal* (GI)

Melakukan persiapan proses produksi sesuai dengan jadwal yang diberikan oleh Divisi PPIC. Menjalankan produksi dengan mesin bubut mengontrol proses produksi di area mesin bubut, dan membuat laporan produksi dan laporan hasil produksi kepada *Leader Produksi*.

8. Divisi *Milling*, *Surface Grinding* (SG), dan *Squaring* (SQ)

Melakukan persiapan proses produksi sesuai dengan jadwal yang diberikan oleh Divisi PPIC. Menjalankan produksi dengan mesin *milling* mengontrol proses produksi di area mesin *milling*, dan membuat laporan produksi dan laporan hasil produksi kepada *Leader Produksi*.

9. Divisi *Computer Numerical Control* (CNC)

Melakukan persiapan proses produksi sesuai dengan jadwal yang diberikan oleh Divisi PPIC. Menjalankan produksi dengan mesin CNC mengontrol proses produksi di area mesin CNC, dan membuat laporan produksi dan laporan hasil produksi kepada *Leader Produksi*.

10. *Purchasing*

Divisi *Purchasing* bertugas menjaga proses produksi berjalan dengan menyediakan kebutuhan *material* dan *tooling*. Berikut merupakan uraian kerja dari Divisi *Purchasing*:

- a. Merencanakan dan melaksanakan pembelian *material* dan sarana lainnya untuk keperluan produksi maupun *office*.
- b. Melakukan penilaian, pemilihan dan pembinaan terhadap *supplier* maupun *subcontractor*.
- c. Hanya melakukan pembelian kepada *supplier* dan / atau *subcontractor* yang layak berdasarkan evaluasi.
- d. Selalu berusaha melaksanakan pembelian secara tepat waktu agar tidak menghambat kegiatan operasional perusahaan.

11. HRD (*Human Resource Development*) & GA (*General Affairs*)

Divisi HRD berhubungan erat dengan kesejahteraan sumber daya manusia (SDM) yang ada di perusahaan. Berikut merupakan uraian kerja dari Divisi HRD:

- a. Melaksanakan rekrutmen dan pelatihan serta penilaian tenaga kerja sesuai kebutuhan perusahaan.
- b. Melakukan evaluasi *performance* atau kinerja karyawan secara berkala.
- c. Mengatur dan mengordinasikan pelaksanaan sistem pengelolaan SDM.

12. *Finance and Accounting* (F&A)

Divisi F&A bertugas melakukan perencanaan pengelolaan *financial*, melaksanakan kegiatan administrasi perusahaan dan melakukan proses pembukuan.

13. *Warehouse*

Berikut merupakan uraian kerja dari Divisi *Warehouse*:

- a. Merencanakan dan mengordinasikan kegiatan pergudangan.
- b. Mempersiapkan proses pengiriman barang ke konsumen.
- c. Memantau persediaan *stock material*, barang *consumable* dan *finish good*.
- d. Memonitor kedatangan barang dan melakukan pengecekan barang.

14. *Quality Control (QC)*

Berikut merupakan uraian kerja dari Divisi QC:

- a. Membuat perencanaan sistem dan peralatan untuk menjamin kualitas produk.
- b. Mempersiapkan peralatan untuk pengecekan kualitas.
- c. Melakukan kontrol kualitas terhadap hasil proses produksi.
- d. Memeriksa produk yang diterima dari *subcontractor*.
- e. Menangani klaim dari konsumen dan mendistribusikan ke bagian terkait.

15. *PPIC (Production Planning and Inventory Control)*

Berikut merupakan uraian kerja dari Divisi PPIC:

- a. Mengumpulkan, mengelola, memperbarui data-data perusahaan untuk perencanaan proses produksi.
- b. Menganalisis dokumen teknis dari Divisi *Engineering* untuk melihat kapasitas produksi dan jadwal pelaksanaannya.
- c. Membuat perencanaan proses produksi.
- d. Menentukan pembagian tugas dan pekerjaan terhadap *Leader* Divisi Produksi, serta menentukan target pencapaian terhadap jumlah dan waktu.
- e. Mengevaluasi hasil produksi berdasarkan *schedule* produksi yang telah ditetapkan.
- f. Membuat laporan mengenai status pekerjaan dari suatu *project*.
- g. Mengatur jadwal pengiriman barang.

16. *Engineering*

Divisi *Engineering* bertugas untuk melakukan penggambaran desain produk yang dipesan oleh pelanggan. Berikut merupakan uraian kerja dari Divisi *Engineering*:

- a. Merencanakan dan mengevaluasi dokumen teknis yang diterima dari *customer* sebelum dilanjutkan ke proses produksi.
- b. Melakukan penelitian, pengembangan proses dan produk sesuai dengan kebutuhan *customer*.

- c. Membuat *job planning* dan mengevaluasi proses kerja.

17. Maintenance

Divisi *Maintenance* bertugas untuk melakukan pemeliharaan terhadap mesin dan memperbaiki setiap masalah yang terjadi pada mesin di lapangan. Divisi ini juga melakukan *preventive*, *predictive* dan *repair maintance* pada mesin-mesin produksi dan melakukan pencatatan data mesin dan proses *maintance* yang telah dilakukan.

4.7 Waktu Kerja Perusahaan

Waktu kerja karyawan PT ASMI dalam seminggu adalah 40 (empat puluh) jam kerja. Waktu kerja tersebut dibagi 6 (enam) hari dalam seminggu dengan pembagian jam kerja setiap harinya dapat di lihat pada Tabel IV.2 Waktu Kerja *Full Time*.

Tabel IV.2 Waktu Kerja *Full Time*

Hari	Waktu Kerja	Istirahat
Senin – Kamis	07.50 – 16.00	12.00 – 13.00
Jumat	07.50 – 16.00	11.30 – 13.00
Sabtu	07.50 – 13.00	-
Minggu	-	-

Sumber: PT ASMI (2018)

Sedangkan pembagian waktu lembur yang ada pada perusahaan dapat di lihat pada Tabel. IV.3 Waktu Lembur.

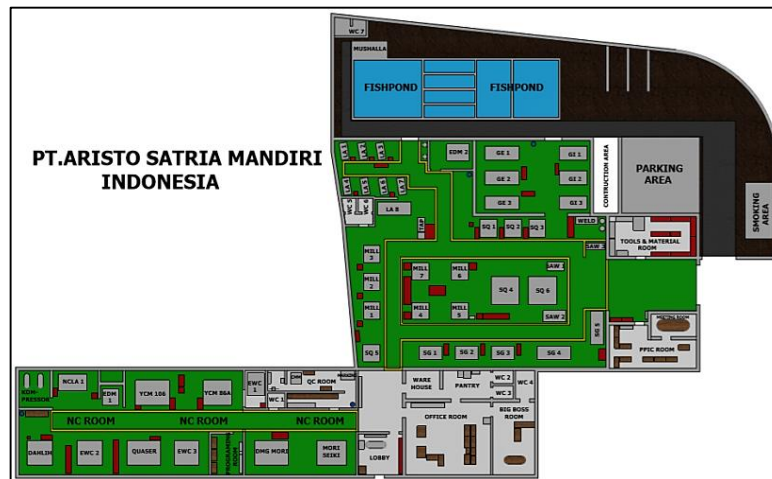
Tabel IV.3 Waktu Lembur

Hari	Waktu Kerja	Istirahat
Senin – Kamis	19.00 – 21.00	16.00 – 19.00
Jumat	19.00 – 21.00	16.00 – 19.00
Sabtu	13.00 – 17.00	-
Minggu	08.00 – 13.00	-

Sumber: PT ASMI (2018)

4.8 Tata Letak Perusahaan

Tata letak perusahaan merupakan susunan letak divisi, tempat kerja dan peralatan berdasarkan pada gerakan kerja yang ada pada perusahaan. PT ASMI memiliki luas bangunan 1200 m² dengan luas tanah 2400 m². Berikut adalah tata letak PT ASMI:



Gambar IV.4 Tata Letak PT ASMI

Sumber: PT ASMI (2018)

4.9 Customer

Berikut beberapa nama perusahaan yang telah menjadi *customer* PT ASMI:

- PT Denso Indonesia
- PT NSK Bearings Indonesia
- PT Hamaden Indonesia Manufacturing
- PT FUSO Indonesia
- PT Toyota Automotive Compressor Indonesia
- PT AISI Indonesia
- PT Menara Terus Makmur

4.10 Subcontractor

Berikut beberapa nama *subcontractor* yang telah melakukan kerja sama dengan PT ASMI:

Tabel IV.4 *Subcontractor* PT ASMI

No	Nama <i>Subcontractor</i>
1	CV Abadi Selaras
2	CV Sengkala Indah Teknik
3	Joko Sukirno
4	PT Bahana Global Mandiri
5	PT Cakrawala Teknik Mandiri Indonesia
6	PT Chiyoda Kogyo Indonesia
7	PT Kanetsu Tekno Indonesia
8	Ramano

Sumber: PT ASMI (2018)

4.11 Pekerjaan *External* Perusahaan

Berikut beberapa nama pekerjaan yang diserahkan perusahaan kepada *subcontractor*.

Tabel IV.5 Pekerjaan *External* PT ASMI

No	Kode Pekerjaan	Nama Pekerjaan
1	ML	<i>Milling</i>
2	LA	<i>Lathe</i> (Bubut)
3	BEND	<i>Bending</i>
4	SG	<i>Surface Grinding</i>
5	VQT	<i>Vacuum Quenching Tempering</i>
6	FHA	<i>Flame Hardening</i>
7	<i>Sandblast</i>	<i>Sandblast</i>
8	EN	<i>Electroless Nickel Plating</i>
9	HRC	<i>Hard Chrome</i>
10	Zinc Plating	<i>Zinc Plating</i>

Sumber: PT ASMI (2018)

4.12 Analisis Dokumen Terkait Dalam Proses Subkontrak Produk

Terdapat dokumen-dokumen yang terkait dalam proses subkontrak produk pada PT ASMI, yaitu:

1. Dokumen Rencana PO (*Purchase Order*) Part Subcount

Dokumen rencana PO *part subcount* merupakan dokumen yang dibuat Divisi PPIC. Dokumen ini dibuat untuk diberikan ke Divisi *Purchasing* mengenai rencana PO *part subcont* yang akan dilakukan.

[illegible]

Gambar IV.5 Rencana PO Part *Subcontractor*
Sumber: PT ASMI (2018)

Berikut keterangan dari *field-field* Gambar IV.5, yaitu:

1. Tanggal : Berisi tanggal dibuatnya rencana PO *part subcount*.
2. *Supplier* : Berisi nama *subcontractor*.
3. No (Nomor Dokumen) : Berisi nomor dokumen rencana PO *part subcount* dengan format penulisan nomor/RPPS/ASMI/bulan/tahun.
4. No JO : Berisi nomor *job order* (JO) dengan format kode konsumen spasi nomor dokumen.
5. Qty : Berisi jumlah barang.
6. Ket Del : Berisi keterangan status pengiriman barang *ontime* atau *delay*.
7. Proses : Berisi nama proses yang akan dikerjakan pada JO.
8. Penawaran *Supplier (Pcs)* : Berisi harga satuan (*pcs*) dari *subcontractor* pada suatu JO.
9. Penawaran *Supplier (Total)* : Berisi total harga dari *subcontractor* yang dihitung dengan mengkali harga satuan dengan jumlah barang.
10. Revisi Harga PPIC : Berisi revisi harga dari *subcontractor* jika ada potongan harga.
11. Rencana PO Aristo : Berisi harga PO yang di estimasi oleh perusahaan.
12. Harga Jual (*Pcs*) : Berisi harga jual setiap *pieces* pada suatu JO.
13. Harga Jual (Total) : Berisi total harga jual pada suatu JO yang dihitung dengan mengkali harga jual setiap *pieces* dengan jumlah barang.

14. Keterangan : Berisi keterangan tambahan pada suatu JO.

2. Dokumen *Purchase Order* (PO)

Dokumen *purchase order* (PO) merupakan dokumen yang dikeluarkan oleh Divisi *Purchasing*. PO dapat diterbitkan setelah mendapat persetujuan dari *Procurement Div Head* dan atau Direktur. Dokumen ini sebagai bukti bahwa perusahaan telah melakukan permintaan jasa pengerjaan suatu produk kepada *subcontractor* yang telah di setujui.

 PT. ARISTO SATRIA MANDIRI INDONESIA Jl. Pondok Timur Indah No. 40 Jati Mulya - Bekasi Timur Telp. (021) 8252102 Fax. (021) 8254111 Email: purchasing@aristo.co.id		PURCHASE ORDER			
		Ditujukean Kepada: CV. ABADI SELARAS Up. Bp. Simon Fax.			
Tanggal : 18 Oktober 2018 Nomor PO : 2390/ASM-PO/X/18 Tanggal Delivery 18/10/2018					
No	Uraian	Jumlah	Satuan	Satuan	Jumlah
1.	FJR 1625	12	PCS	0	0
2.	FJR 1796	1	PCS	0	00
3.	FJR 1788	1	PCS	0	00
				Sub Total	0
				PPN 10%	0
				TOTAL	0

Disiapkan Oleh, 

Procurement

Disahkan Oleh, 

Procurement Div. Head

Disetujui Oleh, 

Direktur

Keterangan Umum:
 1. Cantumkan nomor PO ini, pada surat jalan anda
 2. Barang tidak sesuai dengan permintaan akan dikembalikan
 3. Jangka waktu pembayaran 30 Hari (Setiap tanggal 2 dan 17) terhitung sejak tanggal penerimaan invoice

Gambar IV.6 Surat PO *Subcontractor*
 Sumber: PT ASMI (2018)

Berikut informasi dari Gambar IV.6, yaitu:

1. Tanggal : Berisi tanggal pembuatan PO.
2. Nomor PO : Berisi nomor PO, inisial perusahaan, bulan dan tahun.
3. Tanggal *Delivery* : Berisi tanggal barang akan dikirim oleh *subcontractor*.
4. Ditunjukan Kepada : Berisi nama *subcontractor*.
5. Uraian : Berisi nomor JO.
6. Jumlah : Berisi banyaknya jumlah barang.

7. Satuan : Berisi jenis satuan barang yang digunakan.
8. Harga Satuan : Berisi harga pekerjaan setiap satuan barang dari *subcontractor* pada suatu JO.
9. Harga Jumlah : Berisi jumlah harga yang di dapatkan dari harga satuan dikalikan jumlah.
10. Sub Total : Berisi total keseluruhan biaya pengerjaan JO yang dipesan.
11. PPN 10% : Berisi total pajak yaitu 10% dari sub total.
12. Total : Berisi total harga setelah ditambah PPN.

3. Dokumen Surat Jalan *Subcontractor*

Surat jalan *subcontractor* dibuat berdasarkan *purchase order* yang dibuat Divisi *Purchasing*. Surat jalan ini dibuat 3 (tiga) rangkap, yang akan diserahkan dan disimpan oleh Divisi PPIC, Divisi *Purchasing* dan *subcontractor*.

PT. ARISTO SATRIA MANDIRI INDONESIA	
* Specialist Precision Part For Machine, Mould, Dies Stamping, Dies Casting Die * Die Maker (Stamping Die) * Stamping Part Production	
Office/Factory : Jl. Raya Pondok Timur Indah No. 40 Bekasi Timur Telp. 021-826 50855 Fax. 021-826 4111 E-Mail : aristo_sm@yahoo.com	
Kepada Yth : <i>Bekas : 23</i> <i>CV Siete</i> <i>u. Sugito</i>	
Surat Pengantar No. 000908	
Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan : Kami mengirimkan barang2 yang terdapat di dalam tabel berikut ini :	
Banyaknya	NAMA BARANG
1 pcs	DM1 - 2065 - 3
1 pcs	DM1 - 2098 - 5
1 pcs	DM1 - 2067 - 6
1 pcs	DM1 - 2066 - 3
1 pcs	DM1 - 2066 - 5
1 pcs	DM1 - 2099 - 4
1 pcs	DM1 - 2067 - 7
Del : 28/8/2018.	
16 pcs	DM1 2087 = repe. fig
del : 27/8	
Penerima, <i>(Signature)</i> ()	Pengirim, <i>(Signature)</i> ()
Hormat Kami, <i>(Signature)</i> ()	

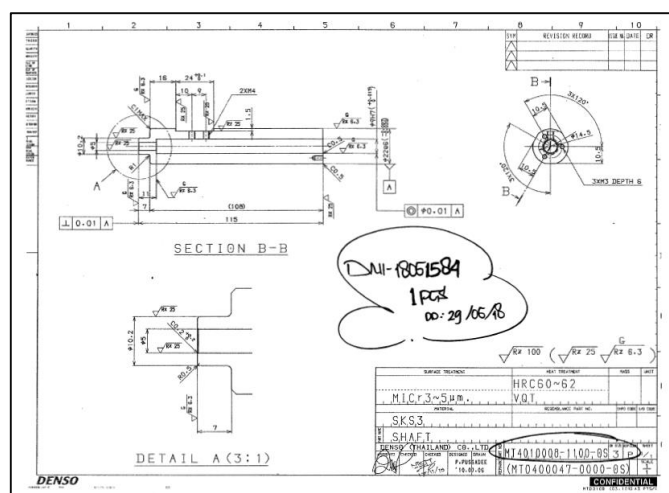
Gambar IV.7 Surat Jalan *Subcontractor*
 Sumber: PT ASMI (2018)

Berikut informasi dari Gambar IV.7, yaitu:

1. Surat Pengantar No : Berisi nomor surat pengantar.
2. Tanggal *Delivery* : Berisi tanggal pengiriman barang yang akan dikerjakan ke *sub-contractor*.
3. Nama *Subcontractor* : Berisi nama *subcontractor*.
4. Banyaknya : Berisi jumlah dan satuan barang setiap JO.
5. Nama Barang : Berisi uraian nomor JO dan proses yang di lakukan terhadap JO tersebut.
6. *Due Date* : Berisi tanggal batas akhir pengerjaan barang oleh *subcontractor*.
7. Penerima : Berisi tanda tangan dan nama orang yang menerima barang.
8. Pengirim : Berisi tanda tangan dan nama orang yang mengirim barang.
9. Hormat Kami : Berisi tanda tangan dan nama orang yang membuat surat jalan.

4. Gambar Produk (*Drawing*)

Dokumen gambar produk berfungsi untuk memberikan informasi gambaran dan ukuran produk yang akan dibuat.



Gambar IV.8 Gambar Produk
Sumber: PT ASMI (2018)

Berikut informasi dari Gambar IV.8, yaitu:

1. No JO : Berisi nomor JO.
2. Qty : Berisi jumlah produk suatu JO.
3. DD : Berisi tanggal batas akhir pengiriman produk ke konsumen.
4. Gambar 2D Produk : Berisi informasi gambaran produk jadi dan ukuran-ukurannya.

5. Dokumen *Flow Proses*

Dokumen *flow* proses dikirimkan ke *subcontractor* agar dapat memberikan informasi produk yang akan dikerjakan dan urutan setiap proses produksi yang ada.

 PT.ASMI	NO JO							PART LIST	P/N	TBL	LBR	PNJG
	PART NAME											
	QTY											
	MATERIAL											
	HRC											
	FP 1	FP 2	FP 3	FP 4	FP 5	FP 6	FP 7	FP 8	FP 9	FP 10	FP 11	
FLOW PROSES												
PLAN JAM												
PLAN TGL												
NOTE/CRITICAL POINT												

Gambar IV.9 *Flow proses*
Sumber: PT ASMI (2018)

Berikut informasi dari Gambar IV.9, yaitu:

1. No JO : Berisi nomor *job order* (JO).
2. *Part Name* : Berisi nama dari JO tersebut.
3. Qty : Berisi jumlah produk suatu JO yang dikerjakan.
4. Material : Berisi nama material JO.
5. Hrc : Berisi tingkat kekerasan material saat proses *hardent*.
6. P/N : Berisi nomor urutan *part list*.
7. Tbl : Berisi ukuran panjang produk jadi.
8. Lbr : Berisi ukuran lebar produk jadi.
9. Pnjg : Berisi ukuran panjang produk jadi.
10. *Flow Proses* : Berisi nama tahapan proses produk.

11. *Plan Jam* : Berisi perencanaan durasi waktu pengerjaan produk.
12. *Plan Tgl* : Berisi perencanaan tanggal pengerjaan produk.
13. *Note/Critical Point* : Berisi keterangan tambahan atau informasi khusus dari suatu proses.

6. Dokumen Data Excel Subcontractor

Data *excel subcontractor* dibuat oleh Divisi PPIC untuk mendata dan melakukan kontrol status pengerjaan produk yang ada di *subcontractor*.

DATA SUBCONT.DATANG TAHUN : 2018																
NO	TANGGAL	NO PENGANT.	JO	NO PA	NAMA PART	QTY	QTY SISA	SUBCONT.	PROSES	KET	DUE DATE	DRIVER PENGIRI	TANGGAL KEMBALI	DRIVER PEREMUT	TANGGAL KEMBALI	STATUS
3691	28-Agu		DNI-2152			1	1	RAMANO	CUTTING+ BENDING + MA	open	08-Sep	KURNIA				ONTIME
3692	28-Agu		DNI-2149			1	1	RAMANO	CUTTING+ BENDING + MA	open	08-Sep	KURNIA				ONTIME
3693	28-Agu		DNI-2150			1	1	RAMANO	CUTTING+ BENDING + MA	open	08-Sep	KURNIA				ONTIME
3694	28-Agu	000910	FJR-1439			1	1	RAMANO	CUTTING+ BENDING + MA	open	08-Sep	KURNIA				ONTIME
3695	28-Agu		FJR-1434			1	1	RAMANO	CUTTING+ BENDING + MA	open	08-Sep	KURNIA				ONTIME
3696	28-Agu		FJR-1489			1	1	RAMANO	CUTTING+ BENDING + MA	open	08-Sep	KURNIA				ONTIME
3697	28-Agu	000956	HDA-0501		SKD11 HRC 60°E	2	2	0	PT. CHYODA	VACUUM	31-Agu	ANDI	29-Agu	2	IRWAN	ONTIME
3698	28-Agu		FJR-1354		SKD11 HRC 60°E	1	1	0	PT. CHYODA	VACUUM	31-Agu	ANDI	29-Agu	1	IRWAN	ONTIME
3699	29-Agu	000965	NSK-0806	5		4	4	4	SIMON	HARD CHROME	31-Agu	IRWAN				ONTIME
3700	29-Agu		NSK-2006			2	2	2	SIMON	HARD CHROME	31-Agu	IRWAN				ONTIME
3701	29-Agu	000964	NSK-0772			1	1	0	SIMON	EN	31-Agu	NANDA	29-Agu	1	IRWAN	ONTIME
3702	29-Agu	000966	NSK-0806	4		4	4	4	SIMON	HARD CHROME	31-Agu	NANDA				ONTIME
3703	29-Agu		PSO-0164			1	1	1	SIMON	HARD CHROME	31-Agu	NANDA				ONTIME
3704	29-Agu		PSO-0153			1	1	1	SIMON	HARD CHROME	31-Agu	NANDA				ONTIME
3705	29-Agu		PSO-0158			1	1	1	SIMON	HARD CHROME	31-Agu	NANDA				ONTIME
3706	29-Agu															
3707																
3708																

Gambar IV.10 Data Excel Subcontractor

Sumber: PT ASMI (2018)

Berikut informasi dari Gambar IV.10, yaitu:

1. No Pengantar : Berisi nomor surat pengantar.
2. JO (*Job Order*) : Berisi nomor JO.
3. No *Part* : Berisi nomor *part* JO tersebut.
4. Nama *Part* : Berisi nama *part* dari JO tersebut
5. Qty : Berisi jumlah produk suatu JO yang dikerjakan *subcontractor*.
6. Dtg : Berisi jumlah produk suatu JO yang telah selesai dan diterima PT ASMI.
7. Sisa : Berisi jumlah sisa produk suatu JO yang masih dikerjakan *subcontractor*.
8. Subcont : Berisi nama *subcontractor*.
9. Proses : Berisi nama proses (jasa) yang dikerjakan di *subcontractor*.
10. Ket : Berisi status apakah proses (jasa) yang dikerjakan di *subcontractor* telah selesai (*close*) atau belum (*open*).
11. *Due Date* : Berisi tanggal batas akhir pengerjaan produk oleh *subcontractor*.
12. *Driver* Pengirim : Berisi nama *driver* pengirim ke *subcontractor*.
13. Tanggal Kembali : Berisi tanggal kembali produk ke PT ASMI.
14. Status : Berisi status ketepatan waktu pengerjaan produk oleh *subcontractor*.

7. Surat Jalan Dari *Subcontractor*

Setelah proses pengerjaan selesai, *subcontractor* akan mengirim kembali produk yang berupa barang setengah jadi atau barang jadi yang telah di kerjakan, bersama gambar produk dan surat jalan yang berasal dari *subcontractor*.

24 Agustus 2018



CV . SENGKALA INDAH TEKNIK
ELECTRICAL,MECANIKAL,GENERAL
PRECISION PARTJIG & MACHINERIES
Jl. Raya MT Haryono (Gang Asen) Rt. 005/008
No. 46 Desa Ciledug, Kec Setu - Bekasi
Telp. 021 8261 1351 Fax. 021 8261 1351
Email : seintek46@yahoo.com

Kepada : PT ARISTO

SURAT JALAN NO :
PO NO : NO Kendaraan :

BANYAKNYA	NAMA BARANG
1 pcs	DM 2066-6
1 pcs	DM 2066-7
1 pcs	DM 2063-2
1 pcs	DM 2067-2
16 pcs	DM 2087-repair OK

Tanda Terima

Hormat kami

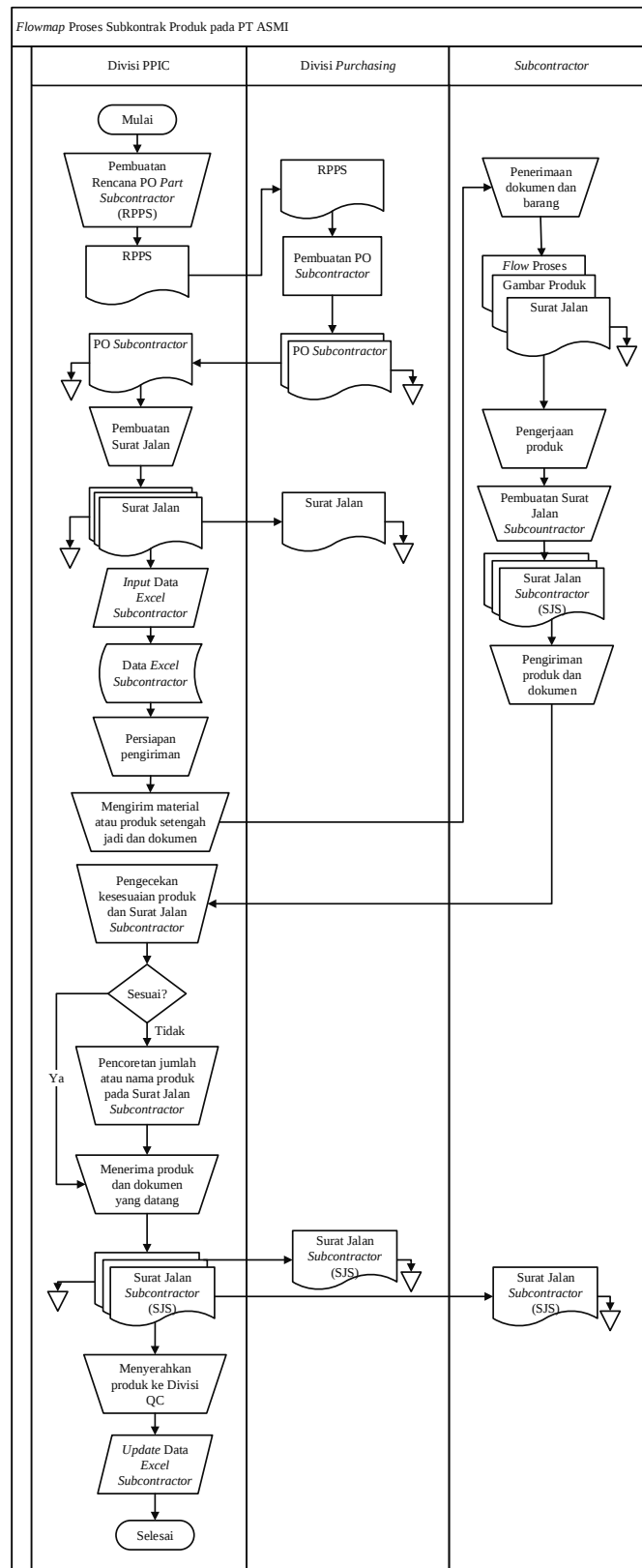
Gambar IV.11 Surat Jalan dari *Subcontractor*
Sumber: PT ASMI (2018)

Berikut informasi dari Gambar IV.11, yaitu:

1. Tanggal : Merupakan tanggal pengiriman barang oleh *driver subcontractor*.
2. Surat Jalan No : Merupakan nomor surat jalan.
3. No PO : Berisi nomor PO.
4. Banyaknya : Berisi jumlah produk.
5. Nama Barang : Berisi nama produk.
6. Hormat Kami : Berisi tanda tangan dan nama orang yang membuat surat jalan.
7. Tanda Terima : Berisi tanda tangan dan nama orang yang menerima surat jalan.

4.13 Analisis Sistem

Analisis proses subkontrak produk pada PT ASMI dapat di lihat pada Gambar IV.12. Gambar tersebut merupakan ilustrasi sistem yang dibuat agar mudah dalam memahami proses subkontrak produk yang sedang berjalan.



Gambar IV.12 *Flowmap* Proses Subkontrak Produk
Sumber: Hasil Analisis (2019)

Penjelasan Gambar IV.12, yaitu:

1. Divisi PPIC membuat dokumen rencana PO *part subcontractor* (RPPS). Setelah itu dokumen akan diserahkan ke Divisi *Purchasing* untuk meminta tanda tangan Direktur dan selanjutnya akan membuat *purchase order* (PO) *subcontractor*.
2. Dokumen PO *subcontractor* yang telah dibuat selanjutnya difotokopi oleh Divisi *Purchasing*, lalu diserahkan ke Divisi PPIC.
3. Setelah PO dari Divisi *Purchasing* terbit, Divisi PPIC melakukan pembuatan surat jalan lalu melakukan *input data excel subcontractor*. Selanjutnya Divisi PPIC akan menyiapkan material atau produk setengah jadi, gambar produk, *flow* proses, dan surat jalan. Setelah proses persiapan selesai akan dilakukan pengiriman produk ke *subcontractor*.
4. *Subcontractor* yang telah menerima dokumen dan barang dari PT ASMI, selanjutnya akan melakukan pengerjaan produk. Jika proses pengerjaan telah selesai, *subcontractor* akan mengirim produk kembali ke PT ASMI. Produk tersebut dikirim berupa produk setengah jadi atau produk jadi yang telah selesai dikerjakan, bersama gambar produk, *flow* proses dan surat jalan yang berasal dari *subcontractor*.
5. Ketika dokumen dan produk sampai di PT ASMI, Divisi PPIC akan melakukan pengecekan kesesuaian produk dan surat jalan dari *subcontractor* terlebih dahulu. Jika ada jumlah atau nama produk pada surat jalan yang tidak sesuai atau kurang dari produk yang diterima, maka akan dilakukan pencoretan jumlah atau nama produk yang ada dalam surat jalan. Selanjutnya Divisi PPIC akan menerima produk dan dokumen yang telah sesuai. Lalu menandatangani surat jalan dari *subcontractor*. Dua dari tiga lembar surat jalan dari *subcontractor* akan diserahkan ke Divisi PPIC PT ASMI, dan satu lembar yang lain nantinya akan dibawa kembali *subcontractor*.
6. Selanjutnya produk yang telah diterima dari *subcontractor* akan langsung diserahkan ke Divisi QC. Setelah itu Divisi PPIC akan melakukan *update data excel subcontractor*.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis sistem yang berjalan, maka dibutuhkan analisis kebutuhan *functional* sistem untuk dapat merancang usulan ERP proses subkontrak produk pada PT Aristo Satria Mandiri Indonesia. Analisis kebutuhan *functional* tersebut dapat dilihat pada Tabel V.1.

Tabel V.1 Analisis Kebutuhan *Functional* Sistem

Identifikasi Masalah	Kebutuhan Pengguna	Solusi	Functional Requirement
Pemberian informasi rencana PO part <i>subcontractor</i> masih menggunakan <i>form</i> .	Membuat pemberian informasi rencana PO part <i>subcontractor</i> menjadi mudah.	Terdapat <i>form</i> untuk memberi informasi rencana PO part <i>subcontractor</i> melalui sistem.	Sistem mempunyai <i>form</i> yang dapat menyimpan dan membuat rencana PO part <i>subcontractor</i> .
Staff PPIC menyalin ulang data yang ingin disimpan dalam proses dokumentasi data pekerjaan <i>subcontractor</i> .	Membuat proses dokumentasi data pekerjaan <i>subcontractor</i> dengan menggunakan <i>database</i> pada sistem sehingga data tersimpan dengan baik.	Terdapat <i>database</i> yang dapat menyimpan dan menyediakan data yang dibutuhkan dalam proses dokumentasi data pekerjaan <i>subcontractor</i> .	Sistem dapat mengelola data produk, <i>routing</i> (flow proses), <i>bill of material</i> dan data lain yang terkait dalam proses dokumentasi data pekerjaan <i>subcontractor</i> .

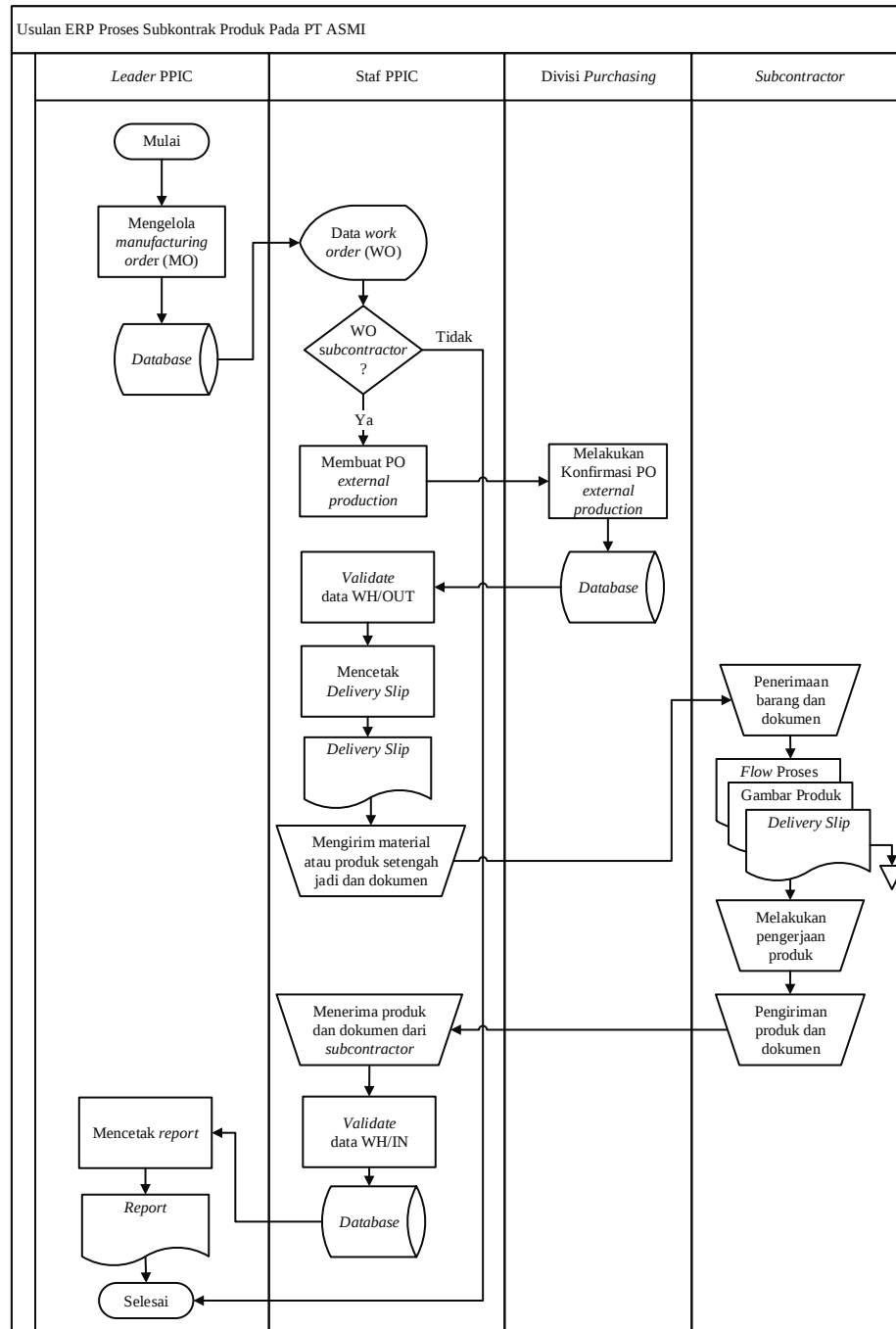
Sumber: Hasil Analisis (2019)

Setelah melakukan analisis *functional* sistem berikut ini merupakan daftar kebutuhan *non functional* sistem yang dibutuhkan dalam usulan ERP proses subkontrak produk.

1. *Database* dapat di *backup* sehingga *user* dapat mengurangi risiko kehilangan data dan kerusakan sistem.
2. Adanya *login* menggunakan email dan *password* untuk membedakan pengguna termasuk hak akses yang diberikan sehingga terlindung dari penggunaan akses yang tidak berwenang.
3. Sistem dapat diakses menggunakan *web browser* seperti Internet Explorer, Google Chrome, dan Mozilla Firefox.
4. Tampilan antarmuka sistem mudah dipahami sehingga pengguna tidak memerlukan waktu yang lama untuk memahami atau mempelajari sistem tersebut.

5.2 Flowmap Sistem Usulan

Berikut ini merupakan *flowmap* usulan ERP proses subkontrak produk pada PT ASMI yang dapat dilihat pada Gambar V.1.



Gambar V.1 *Flowmap* Usulan ERP Proses Subkontrak Produk

Sumber: Hasil Analisis (2019)

Adapun prosedur proses subkontrak produk yang diusulkan pada PT ASMI adalah sebagai berikut :

1. *Leader* PPIC mengelola data *manufacturing order* (MO). Pada tahap ini *Leader* PPIC juga mengelola data *product*, data *routing*, data *bill of material* dan data *work center* yang dibutuhkan dalam membuat MO.
2. Data MO yang tersimpan akan membuat data *work order* tampil pada halaman *work orders*. Selanjutnya Staf PPIC melihat data *work order* yang tersedia.
3. Jika *work order* yang harus dikerjakan merupakan produksi *internal* maka tidak akan dibuatkan PO *external production* dari *work order* tersebut. Namun jika *work order* tersebut merupakan pekerjaan yang harus dikerjakan oleh *subcontractor* maka Staf PPIC akan membuat PO *external production*.
4. Selanjutnya divisi *Purchasing* akan melakukan konfirmasi PO *external production* setelah mendapat persetujuan Direktur.
5. Ketika akan dilakukan pengerjaan produk di *subcontractor*, Staf PPIC melakukan *validate* data WH/OUT dan mencetak *delivery slip*.
6. Staf PPIC melakukan pengiriman material atau produk setengah jadi dan dokumen ke *subcontractor*.
7. *Subcontractor* menerima barang dari PT ASMI berupa material atau produk setengah jadi dan dokumen lalu melakukan pengerjaan produk. Setelah produk selesai dikerjakan *subcontractor* akan mengirim kembali barang berupa produk setengah jadi atau produk jadi dan dokumen ke PT ASMI.
8. Staf PPIC menerima produk dari *subcontractor*.
9. Staf PPIC akan melakukan *validate* pada data WH/IN untuk menandakan bahwa produk yang dikerjakan oleh *subcontractor* telah selesai dan telah diterima kembali oleh PT ASMI.
10. Selanjutnya *Leader* PPIC dapat mencetak *report* daftar produk yang dikerjakan oleh *subcontractor*.

5.3 Perbandingan Sistem yang Sedang Berjalan dan Sistem Usulan

Pada sistem yang berjalan (*as is system*), proses subkontrak produk pada PT ASMI melibatkan tiga aktor yaitu Divisi PPIC, Divisi *Purchasing*, dan *Subcontractor*. Namun dalam sistem usulan (*to be system*) aktor yang terlibat

berubah menjadi empat aktor yaitu *Leader* PPIC, Staf PPIC, Divisi *Purchasing* dan *Subcontractor*. Hal ini dikarenakan pada *to be system* Divisi PPIC menjadi 2 aktor yaitu Staf dan *Leader*. Aktor *subcontractor* pada *as is system* tidak dilibatkan langsung pada *to be system* karena sistem usulan yang diusulkan belum melibatkan aktor *subcontractor* yang berinteraksi langsung dengan sistem ERP.

Data-data disimpan dalam *as is system* menggunakan dokumen *Microsoft Excel* sehingga harus dilakukan penyalinan ulang data yang dapat menyebabkan beberapa data tidak tersimpan dengan baik. Sedangkan data-data pada *to be system* akan tersimpan dalam *database* dan terhubung dengan aplikasi ERP Odoo yang terintegrasi dengan Divisi *Purchasing*. Sehingga akan memudahkan penyimpanan dan pengelolaan data terkait.

Perbedaan pada *as is system* dengan *to be system* juga dapat dilihat dari berkurangnya penggunaan dokumen, terutama pada dokumen yang digunakan untuk pemberian informasi rencana PO *part subcontract* (RPPS) ke Divisi *Purchasing*. Pada *to be system* pemberian informasi RPPS tersebut telah dilakukan secara terkomputerisasi dan dokumen RPPS tersebut berubah menjadi data *request for quotation* (RFQ) yang akan terbuat dalam sistem ketika Staf PPIC membuat PO *external production*.

Berikut ini merupakan perbandingan *as is system* dengan *to be system* yang dapat dilihat pada Tabel V.2.

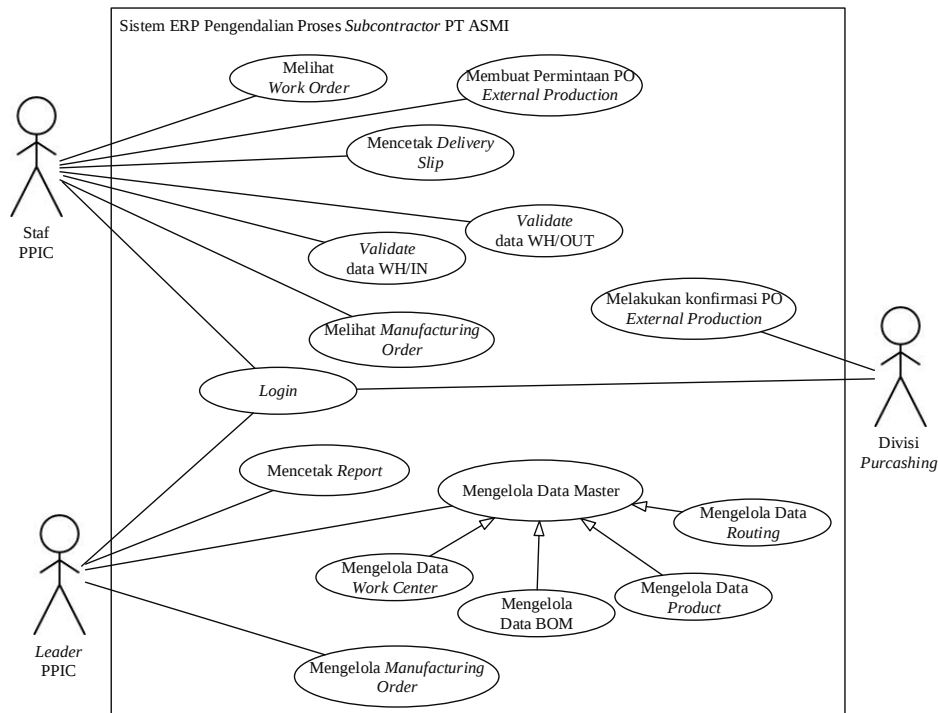
Tabel V.2 Perbandingan *As Is System* dengan *To Be System*

No	Kondisi Saat Ini (<i>As Is</i>)	Konsisi Sistem ERP Odoo (<i>To Be</i>)
1.	Data-data disimpan dalam dokumen <i>Microsoft Excel</i> sehingga harus dilakukan penyalinan ulang data yang dapat menyebabkan beberapa data tidak tersimpan dengan baik.	Data-data tersimpan dalam <i>database</i> untuk mempermudah Divisi PPIC agar tidak perlu menyalin ulang data seperti data produk, nama pekerjaan maupun <i>subcontractor</i> .
2.	Pembuatan dan pendistribusian rencana PO <i>part subcontractor</i> dilakukan menggunakan kertas	Informasi rencana PO <i>part subcontractor</i> dapat melalui sistem menggunakan <i>form externally production</i> .

Sumber: Hasil Analisis (2019)

5.4 Use-case Diagram

Use-case diagram usulan ERP proses subkontrak produk dapat dilihat pada Gambar V.2 berikut ini:



Gambar V.2 Use-case Usulan ERP Proses Subkontrak Produk
Sumber: Hasil Analisis (2019)

1. Definisi aktor

Berikut ini merupakan pendefinisian aktor *use-case diagram* usulan ERP proses subkontrak produk pada PT ASMI yang dapat dilihat pada Tabel V.3.

Tabel V.3 Definisi Aktor Use Case Usulan ERP Proses Subkontrak Produk

No.	Aktor	Definisi
1.	Leader PPIC	Leader PPIC bertugas untuk mengelola data <i>manufacturing order</i> (MO), mengelola data <i>master</i> dan mencetak <i>report</i> .
2.	Staf PPIC	Staf PPIC bertugas untuk melihat MO, melihat <i>work order</i> , membuat permintaan <i>purchase order</i> (PO) <i>external production</i> berdasarkan MO dan <i>work order</i> , <i>validate</i> data WH/OUT, mencetak <i>delivery slip</i> , dan <i>validate</i> data WH/IN.

Tabel V.3 Definisi Aktor *Use Case* Usulan ERP Proses Subkontrak Produk (Lanjutan)

No.	Aktor	Definisi
3.	Divisi <i>Purchasing</i>	Divisi <i>Purchasing</i> bertugas untuk melakukan konfirmasi PO <i>external production</i> .

Sumber: Hasil Analisis (2019)

2. Skenario *use case*

Skenario *use case* usulan ERP proses subkontrak produk dapat dilihat pada poin berikut:

a. *Use case login*

Tabel V.4 Skenario *Use Case Login*

No.	Nama <i>Use Case</i>	<i>Login</i>
1.	<i>Primary Actor</i>	Leader PPIC, Staf PPIC dan Divisi <i>Purchasing</i>
2.	<i>Use Case Description</i>	<i>Use case</i> ini menggambarkan login sesuai dengan hak akses (<i>role</i>) dari <i>user</i> .
3.	<i>Relationship</i>	Leader PPIC dan Staf PPIC
4.	<i>Normal Flow Events:</i>	1. <i>User</i> membuka aplikasi. 2. Sistem menampilkan halaman <i>login</i>. 3. <i>User</i> mengisi <i>email</i> dan <i>password</i>. 4. <i>User</i> mengklik tombol <i>login</i>. 5. Sistem mengecek ke <i>database</i>, apakah <i>email</i> dan <i>password</i> sesuai. 6. Jika <i>email</i> dan <i>password</i> benar, maka muncul tampilan menu utama. Jika <i>email</i> dan <i>password</i> salah, muncul pesan “<i>Wrong login/password</i>” pada halaman <i>login</i> dan <i>user</i> dapat mencoba login kembali.

Sumber: Hasil Analisis (2019)

b. *Use case mengelola data work center*Tabel V.5 Skenario *Use Case Mengelola Data Work Center*

No.	Nama Use Case	Mengelola Data Work Center
1.	Primary Actor	Leader PPIC
2.	Use Case Description	Use case ini menggambarkan Leader PPIC mengolah data work center.
3.	Relationship	Association: Leader PPIC
4.	Normal Flow Events:	1. User membuka aplikasi, melakukan <i>login</i> dan masuk ke menu utama. 2. User memilih menu <i>Manufacturing</i>. 3. User memilih sub menu <i>work centers</i>. 4. User dapat memilih aksi tambah, cari, ubah dan hapus data. 5. Jika memilih aksi tambah data, user akan mengklik tombol <i>create</i> maka sistem akan menampilkan form tambah data. User memasukkan data, lalu mengklik tombol <i>save</i>. Sistem akan menyimpan data ke dalam <i>database</i>. 6. Jika memilih aksi cari data maka user mengisi nama <i>work center</i> atau kriteria lain pada kolom pencarian. Sistem akan menampilkan data yang dimaksud. 7. Jika memilih aksi ubah data maka user memilih data yang akan diubah, lalu mengklik tombol <i>edit</i>. User mengubah data lalu mengklik tombol <i>save</i>. Sistem akan mengubah data di dalam <i>database</i>. 8. Jika memilih aksi hapus data maka user memilih data yang ingin dihapus, kemudian pilih <i>delete</i>. Sistem akan menghapus data dari <i>database</i>.

Sumber: Hasil Analisis (2019)

c. *Use case mengelola data product*Tabel V.6 Skenario *Use Case* Mengelola Data *Product*

No.	Nama Use Case	Mengelola Data Product
1.	Primary Actor	Leader PPIC
2.	Use Case Description	Use case ini menggambarkan Leader PPIC mengolah data product.
3.	Relationship	Association: Leader PPIC
4.	Normal Flow Events:	1. User membuka aplikasi, melakukan <i>login</i> dan masuk ke menu utama. 2. User memilih menu <i>Manufacturing</i>. 3. User memilih sub menu <i>Products</i>. 4. User dapat memilih aksi tambah, cari, ubah dan hapus data. 5. Jika memilih aksi tambah data, user akan mengklik <i>create</i> maka sistem akan menampilkan <i>form</i> tambah data. User mengisi data, lalu mengklik tombol <i>save</i>. Sistem akan menyimpan data ke dalam <i>database</i>. 6. Jika memilih aksi cari data maka user mengisi nama produk atau kriteria lain pada kolom pencarian. Sistem akan menampilkan data. 7. Jika memilih aksi ubah data maka user memilih data yang akan diubah, lalu mengklik tombol <i>edit</i>. User mengubah data lalu mengklik tombol <i>save</i>. Sistem akan mengubah data di dalam <i>database</i>. 8. Jika memilih aksi hapus data maka user memilih data yang ingin dihapus, kemudian pilih <i>delete</i>. Sistem akan menghapus data dari <i>database</i>.

Sumber: Hasil Analisis (2019)

d. *Use case mengelola data routing*Tabel V.7 Skenario *Use Case Mengelola Data Routing*

No.	Nama Use Case	Mengelola Data Routing
1.	Primary Actor	Leader PPIC
2.	Use Case Description	Use case ini menggambarkan <i>Leader PPIC</i> mengolah data routing.
3.	Relationship	Association: <i>Leader PPIC</i>
4.	Normal Flow Events:	1. User membuka aplikasi, melakukan <i>login</i> dan masuk ke menu utama. 2. User memilih menu <i>Manufacturing</i>. 3. User memilih sub menu <i>routings</i>. 4. User dapat memilih aksi tambah, cari, ubah dan hapus data. 5. Jika memilih aksi tambah data, <i>user</i> akan mengklik tombol <i>create</i> maka sistem akan menampilkan <i>form</i> tambah data. <i>User</i> memasukkan data, lalu mengklik tombol <i>save</i>. Sistem akan menyimpan data ke dalam <i>database</i>. 6. Jika memilih aksi cari data maka <i>user</i> mengisi nama <i>routing</i> atau kriteria lain pada kolom pencarian. Sistem akan menampilkan data yang dimaksud. 7. Jika memilih aksi ubah data maka <i>user</i> memilih data yang akan diubah, lalu mengklik tombol <i>edit</i>. <i>User</i> mengubah data lalu mengklik tombol <i>save</i>. Sistem akan mengubah data di dalam <i>database</i>. 8. Jika memilih aksi hapus data maka <i>user</i> memilih data yang ingin dihapus, kemudian pilih <i>delete</i>. Sistem akan menghapus data dari <i>database</i>.

Sumber: Hasil Analisis (2019)

e. *Use case mengelola data bill of material*

Tabel V.8 Skenario *Use Case Mengelola Data Bill Of Material*

No.	Nama Use Case	Mengelola Data Bill Of Material
1.	Primary Actor	Leader PPIC
2.	Use Case Description	Use case ini menggambarkan Leader PPIC mengolah data bill of material.
3.	Relationship	Association: Leader PPIC
4.	Normal Flow Events:	1. User membuka aplikasi, melakukan login dan masuk ke menu utama. 2. User memilih menu <i>Manufacturing</i>. 3. User memilih sub menu <i>bill of materials</i>. 4. User dapat memilih aksi tambah, cari, ubah dan hapus data. 5. Jika memilih aksi tambah data, user akan mengklik tombol <i>create</i> maka sistem akan menampilkan form tambah data. User memasukkan data, lalu mengklik tombol <i>save</i>. Sistem akan menyimpan data ke dalam <i>database</i>. 6. Jika memilih aksi cari data maka user mengisi nama <i>bill of material</i> atau kriteria lain pada kolom pencarian. Sistem akan menampilkan data yang dimaksud. 7. Jika memilih aksi ubah data maka user memilih data yang akan diubah, lalu mengklik tombol <i>edit</i>. User mengubah data lalu mengklik tombol <i>save</i>. Sistem akan mengubah data di dalam <i>database</i>. 8. Jika memilih aksi hapus data maka user memilih data yang ingin dihapus, kemudian pilih <i>delete</i>. Sistem akan menghapus data dari <i>database</i>.

Sumber: Hasil Analisis (2019)

f. *Use case mengelola manufacturing order*Tabel V.9 Skenario *Use Case Mengelola Manufacturing Order*

No.	Nama Use Case	Mengelola Manufacturing Order
1.	Primary Actor	Leader PPIC
2.	Use Case Description	Use case ini menggambarkan Leader PPIC mengolah manufacturing order
3.	Relationship	Association: Leader PPIC
4.	Normal Flow Events:	1. User membuka aplikasi, melakukan login dan masuk ke menu utama. 2. User memilih menu <i>Manufacturing</i>. 3. User memilih sub menu <i>manufacturing orders</i>. 4. User dapat memilih aksi tambah, cari, ubah dan hapus data. 5. Jika memilih aksi tambah data, user akan mengklik tombol <i>create</i> maka sistem akan menampilkan form tambah data. User memasukkan data, lalu mengklik tombol <i>save</i>. Sistem akan menyimpan data ke dalam <i>database</i>. 6. Jika memilih aksi cari data maka user mengisi nomor <i>manufacturing orders</i> atau kriteria lain pada kolom pencarian. Sistem akan menampilkan data yang dimaksud. 7. Jika memilih aksi ubah data maka user memilih data yang akan diubah, lalu mengklik tombol <i>edit</i>. User mengubah data lalu mengklik tombol <i>save</i>. Sistem akan mengubah data di dalam <i>database</i>. 8. Jika memilih aksi hapus data maka user memilih data yang ingin dihapus, kemudian pilih <i>delete</i>. Sistem akan menghapus data dari <i>database</i>.

Sumber: Hasil Analisis (2019)

g. *Use case melihat manufacturing order*Tabel V.10 Skenario *Use Case Melihat Manufacturing Order*

No.	Nama Use Case	Melihat Manufacturing Order
1.	Primary Actor	Staf PPIC
2.	Use Case Description	Use case ini menggambarkan Staf PPIC melihat data <i>manufacturing order</i> .
3.	Relationship	Association: Staf PPIC
4.	Normal Flow Events:	1. User membuka aplikasi, melakukan <i>login</i> dan masuk ke menu utama. 2. User memilih menu <i>manufacturing</i>. 3. User memilih sub menu <i>manufacturing order</i>. 4. Sistem menampilkan halaman <i>manufacturing order</i>.

Sumber: Hasil Analisis (2019)

h. *Use case melihat work order*Tabel V.11 Skenario *Use Case Melihat Work Order*

No.	Nama Use Case	Melihat Work Order
1.	Primary Actor	Staf PPIC
2.	Use Case Description	Use case ini menggambarkan Staf PPIC melihat data <i>manufacturing order</i> .
3.	Relationship	Association: Staf PPIC
4.	Normal Flow Events:	1. User membuka aplikasi, melakukan <i>login</i> dan masuk ke menu utama. 2. User memilih menu <i>manufacturing</i>. 3. User memilih sub menu <i>work order</i>. 4. Sistem menampilkan halaman <i>work order</i>.

Sumber: Hasil Analisis (2019)

i. *Use case membuat permintaan PO external production*

Tabel V.12 Skenario *Use Case* Membuat Permintaan PO External Production

No.	Nama Use Case	Membuat Permintaan PO External Production
1.	Primary Actor	Staf PPIC
2.	Use Case Description	Use case ini menggambarkan Staf PPIC membuat permintaan PO external production.
3.	Relationship	Association: Staf PPIC
4.	Normal Flow Events:	1. User membuka aplikasi, melakukan login dan masuk ke menu utama. 2. User memilih menu <i>manufacturing</i>. 3. User memilih sub menu <i>work orders</i>. 4. Sistem menampilkan halaman <i>work orders</i>. 5. User memilih tombol <i>produce externally</i>. 6. Sistem menampilkan <i>form produce externally</i>. 7. User mengisi data yang diperlukan. 8. Jika memilih user mengklik tombol <i>cancel</i> maka sistem tidak menyimpan data <i>produce externally</i> yang dibuat. 9. Jika memilih user mengklik tombol <i>produce externally</i> maka sistem akan membuat dan menyimpan data <i>produce externally</i> yang dibuat

Sumber: Hasil Analisis (2019)

j. *Use case konfirmasi PO external production*

Tabel V.13 Skenario *Use Case* Konfirmasi PO External Production

No.	Nama Use Case	Konfirmasi PO external production
1.	Primary Actor	Divisi Purchasing
2.	Use Case Description	Use case ini menggambarkan Divisi Purchasing melakukan konfirmasi PO external production.
3.	Relationship	Association: Divisi Purchasing
4.	Normal Flow Events:	1. User membuka aplikasi, melakukan login dan masuk ke menu utama. 2. User memilih menu <i>purchases</i>.

Tabel V.14 Skenario *Use Case* Konfirmasi PO *External Production* (Lanjutan)

No.	Nama Use Case	Konfirmasi PO <i>external production</i>
		3. Memilih sub menu RFQ. 4. Memilih RFQ yang ingin dikonfirmasi. 5. Klik <i>confirm order</i>

Sumber: Hasil Analisis (2019)

k. *Use case validate data WH/OUT*Tabel V.15 Skenario *Use Case Validate Data WH/OUT*

No.	Nama Use Case	Validate Data WH/OUT
1.	Primary Actor	Staf PPIC
2.	Use Case Description	Use case ini menggambarkan Staf PPIC memvalidasi data WH/OUT.
3.	Relationship	Association: Staf PPIC
4.	Normal Flow Events:	1. User membuka aplikasi, melakukan <i>login</i> dan masuk ke menu utama. 2. User memilih menu <i>manufacturing</i> . 3. User memilih sub menu <i>work orders</i> . 4. Sistem menampilkan halaman <i>work orders</i> . 5. User memilih tombol <i>external pickings</i> . 6. Sistem menampilkan halaman <i>external pickings</i> . 7. User memilih user data dengan <i>reference WH/OUT/nomor</i> . 8. User memilih mengklik <i>mark as todo</i> dan <i>validate</i> maka sistem akan menyimpan data transfer <i>external</i> yang dibuat.

Sumber: Hasil Analisis (2019)

l. *Use case mencetak delivery slip*

Tabel V.16 Skenario *Use Case Mencetak Delivery Slip*

No.	Nama Use Case	Mencetak <i>Delivery Slip</i>
1.	Primary Actor	Staf PPIC
2.	Use Case Description	Use case ini menggambarkan Staf PPIC memvalidasi data WH/OUT.
3.	Relationship	Association: Staf PPIC
4.	Normal Flow Events:	1. User membuka aplikasi, melakukan <i>login</i> dan masuk ke menu utama. 2. User memilih menu <i>manufacturing</i> . 3. User memilih sub menu <i>work orders</i> . 4. Sistem menampilkan halaman <i>work orders</i> . 5. User memilih tombol <i>external pickings</i> . 6. User memilih user data dengan <i>reference</i> WH/OUT/nomor. 7. User melakukan klik <i>print</i> .

Sumber: Hasil Analisis (2019)

m. *Use case validate data WH/IN*

Tabel V.17 Skenario *Use Case Validate Data WH/IN*

No.	Nama Use Case	Validate Data WH/IN
1.	Primary Actor	Staf PPIC
2.	Use Case Description	Use case ini menggambarkan Staf PPIC memvalidasi data WH/IN.
3.	Relationship	Association: Staf PPIC
4.	Normal Flow Events:	1. User membuka aplikasi, melakukan <i>login</i> dan masuk ke menu utama. 2. User memilih menu <i>manufacturing</i> . 3. User memilih sub menu <i>work orders</i> . 4. Sistem menampilkan halaman <i>work orders</i> . 5. User memilih tombol <i>external pickings</i> . 6. Sistem menampilkan halaman <i>external pickings</i> .

Tabel V.17 Skenario *Use Case Validate Data WH/IN* (Lanjutan)

No.	Nama Use Case	Validate Data WH/IN
		7. User memilih user data dengan <i>reference</i> WH/IN/nomor. 8. User memilih mengklik <i>mark as todo</i> dan <i>validate</i> maka sistem akan menyimpan data transfer <i>internal</i> yang dibuat.

Sumber: Hasil Analisis (2019)

n. *Use case mencetak report*Tabel V.18 Skenario *Use Case Mencetak Report*

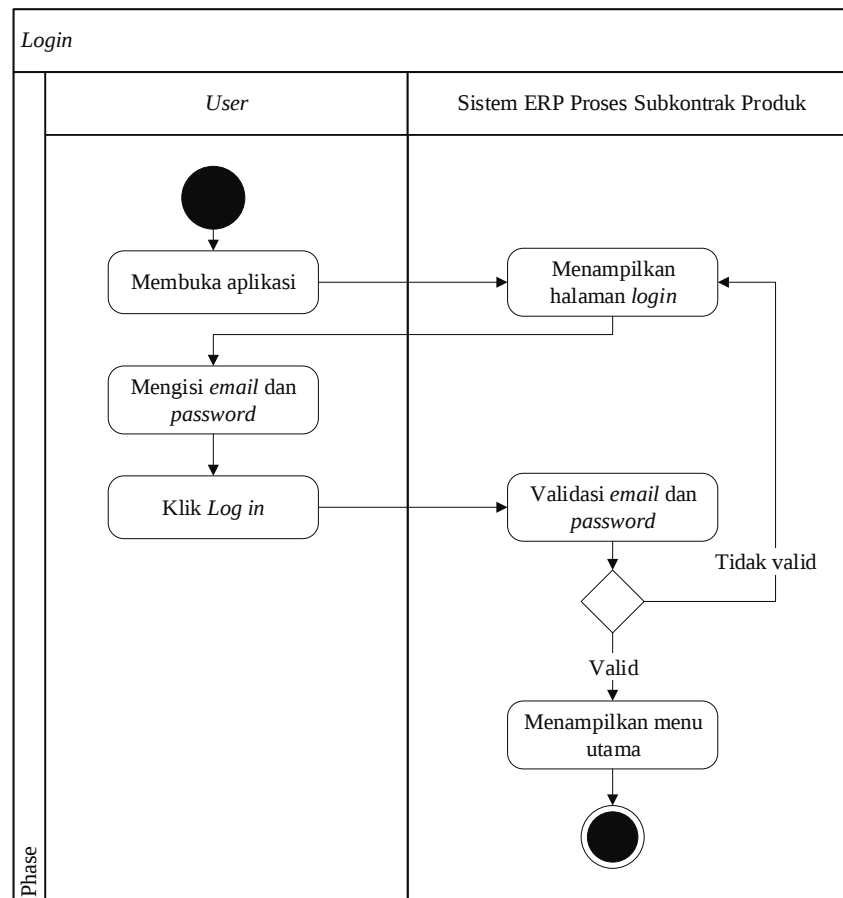
No.	Nama Use Case	Mencetak <i>Delivery Slip</i>
1.	Primary Actor	Leader PPIC
2.	Use Case Description	Use case ini menggambarkan Leader PPIC mencetak report.
3.	Relationship	Association: Leader PPIC
4.	Normal Flow Events:	1. User membuka aplikasi, melakukan <i>login</i> dan masuk ke menu utama. 2. User memilih menu <i>manufacturing</i>. 3. User memilih sub menu <i>work orders</i>. 4. Sistem menampilkan halaman <i>work orders</i>. 5. User memilih tampilan <i>pivot</i>, klik favorites lalu memilih <i>subcontractor report</i>. 6. User memilih <i>download xls</i> untuk melakukan download dan dapat mencetak laporan melalui dokumen <i>Excel</i>.

Sumber: Hasil Analisis (2019)

5.5 *Activity Diagram*

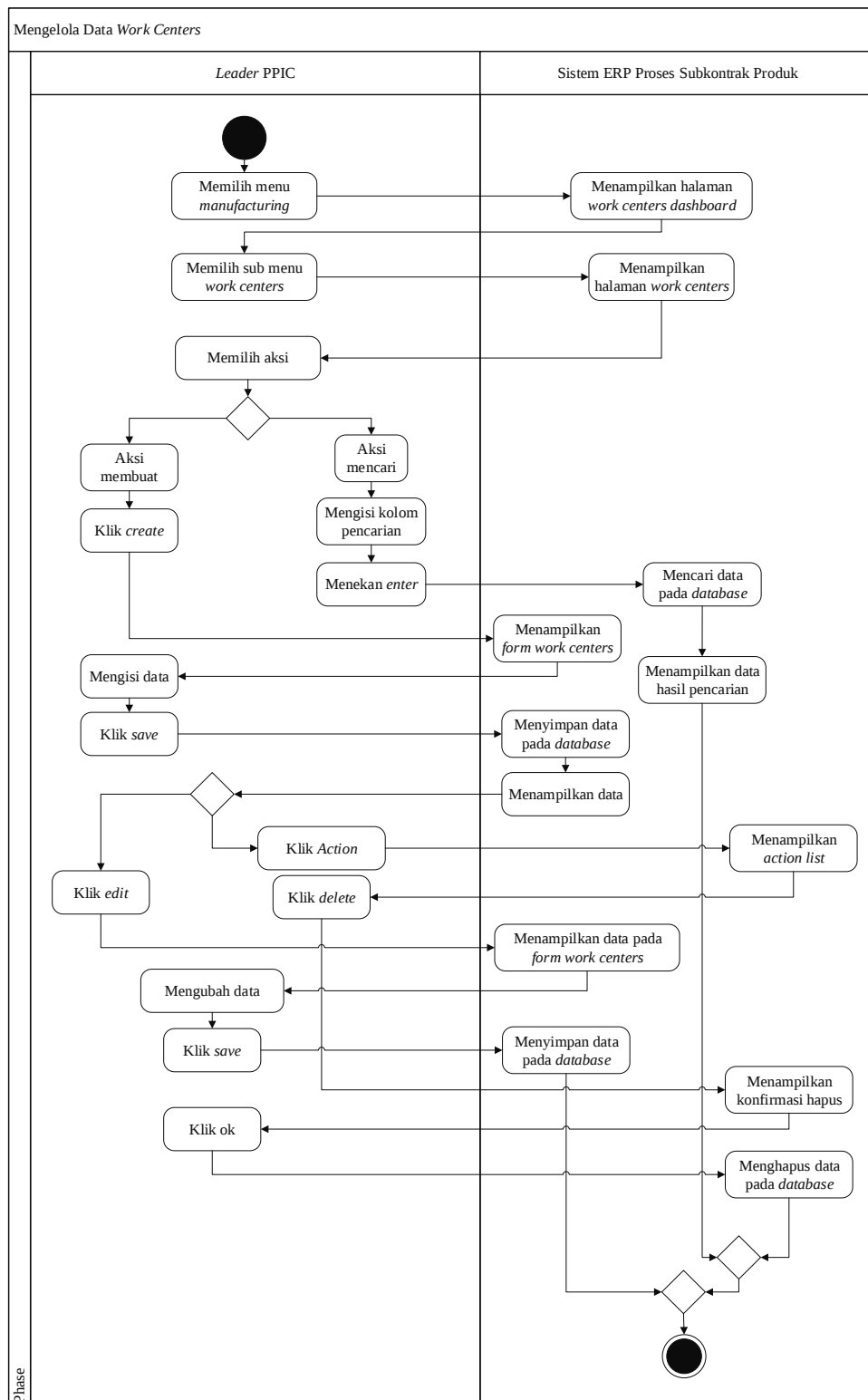
Agar lebih memahami sistem yang dirancang, maka perlu dibuat *activity diagram* mengenai usulan ERP proses subkontrak produk. Berikut ini *activity diagram*-nya:

1. *Activity Diagram Login*



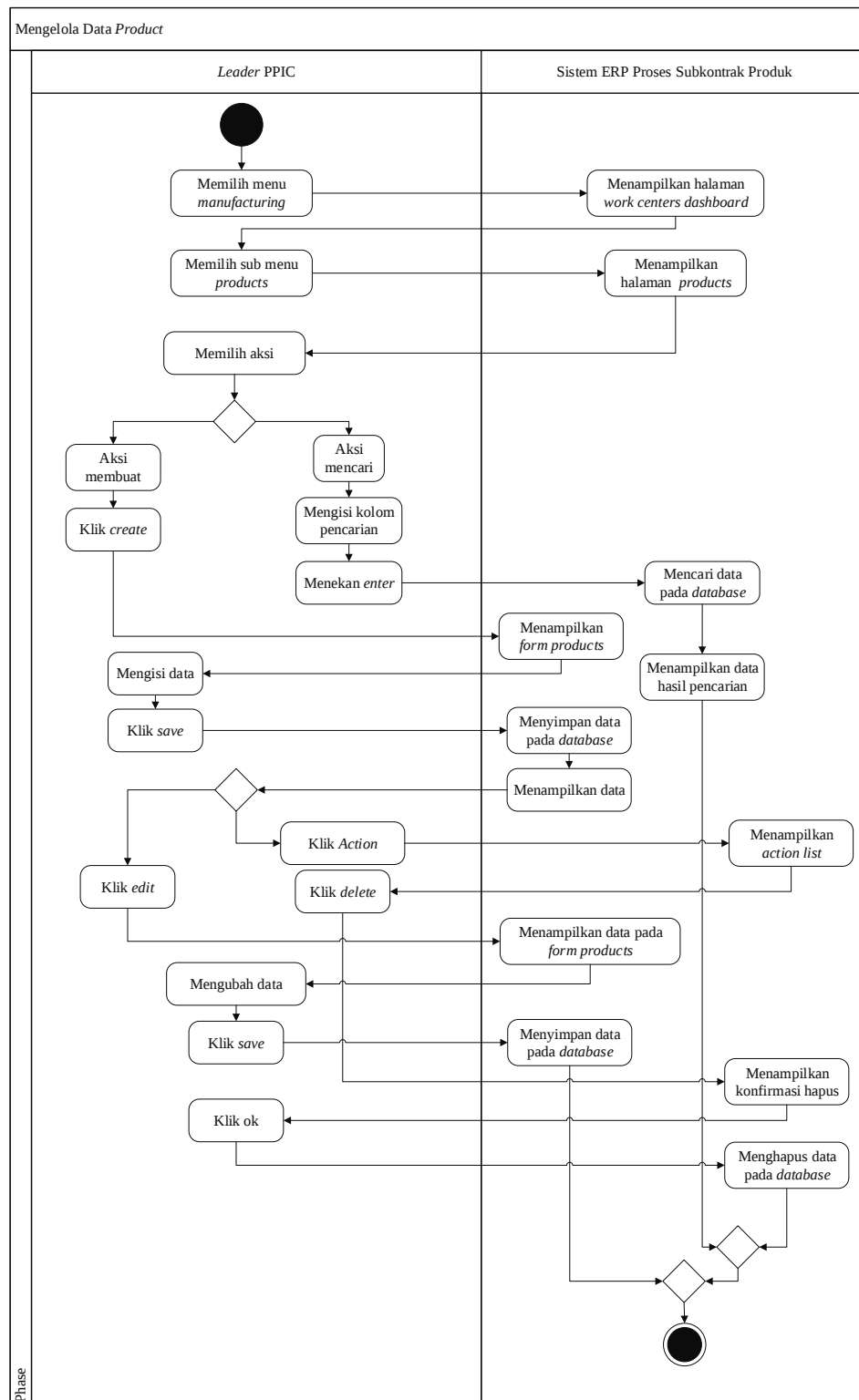
Gambar V.3 *Activity Diagram Login*
Sumber: Hasil Analisis (2019)

2. Activity Diagram Mengelola Data Work Center



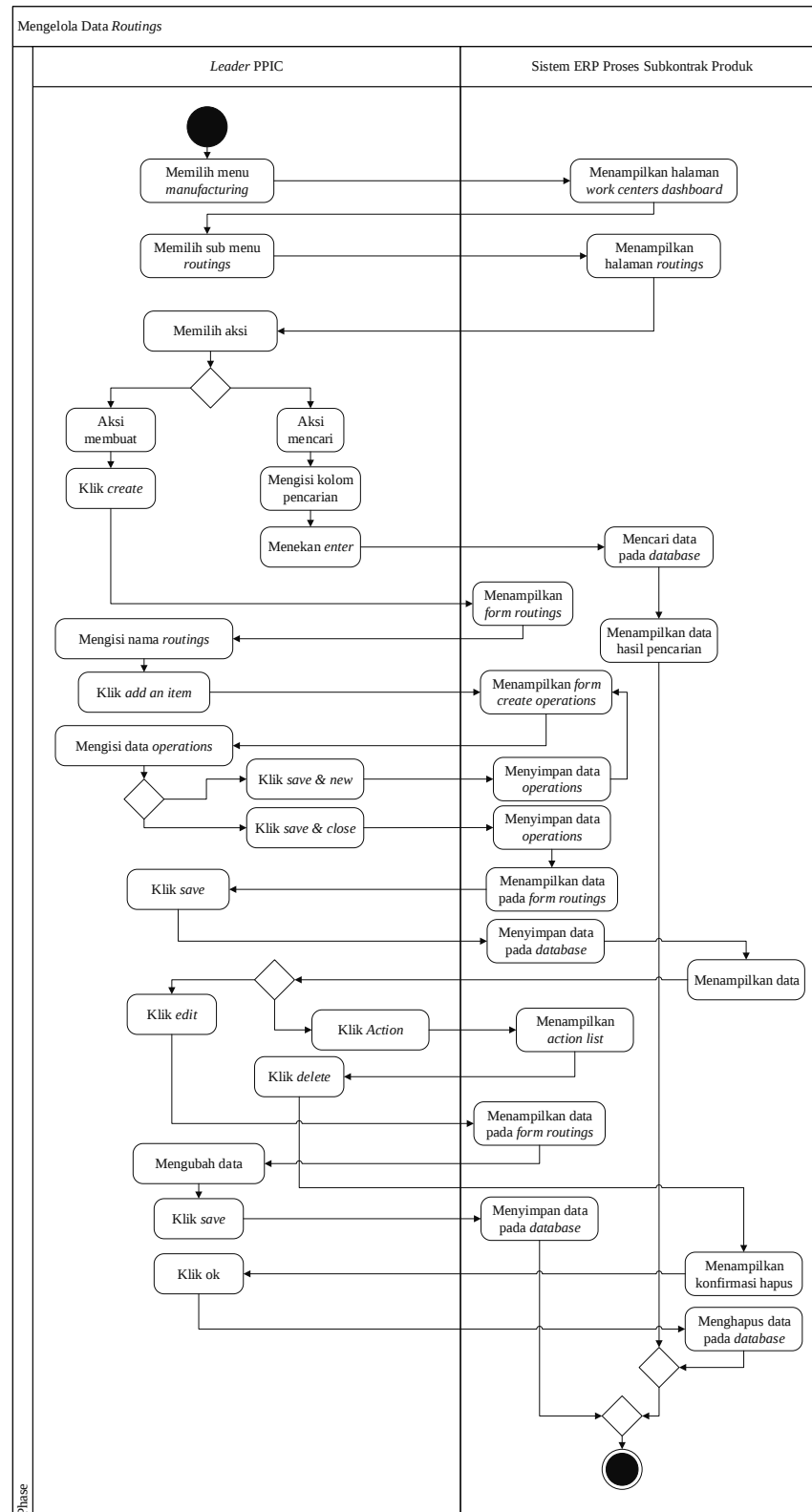
Gambar V.4 Activity Diagram Mengelola Data Work Center
Sumber: Hasil Analisis (2019)

3. Activity Diagram Mengelola Data Product



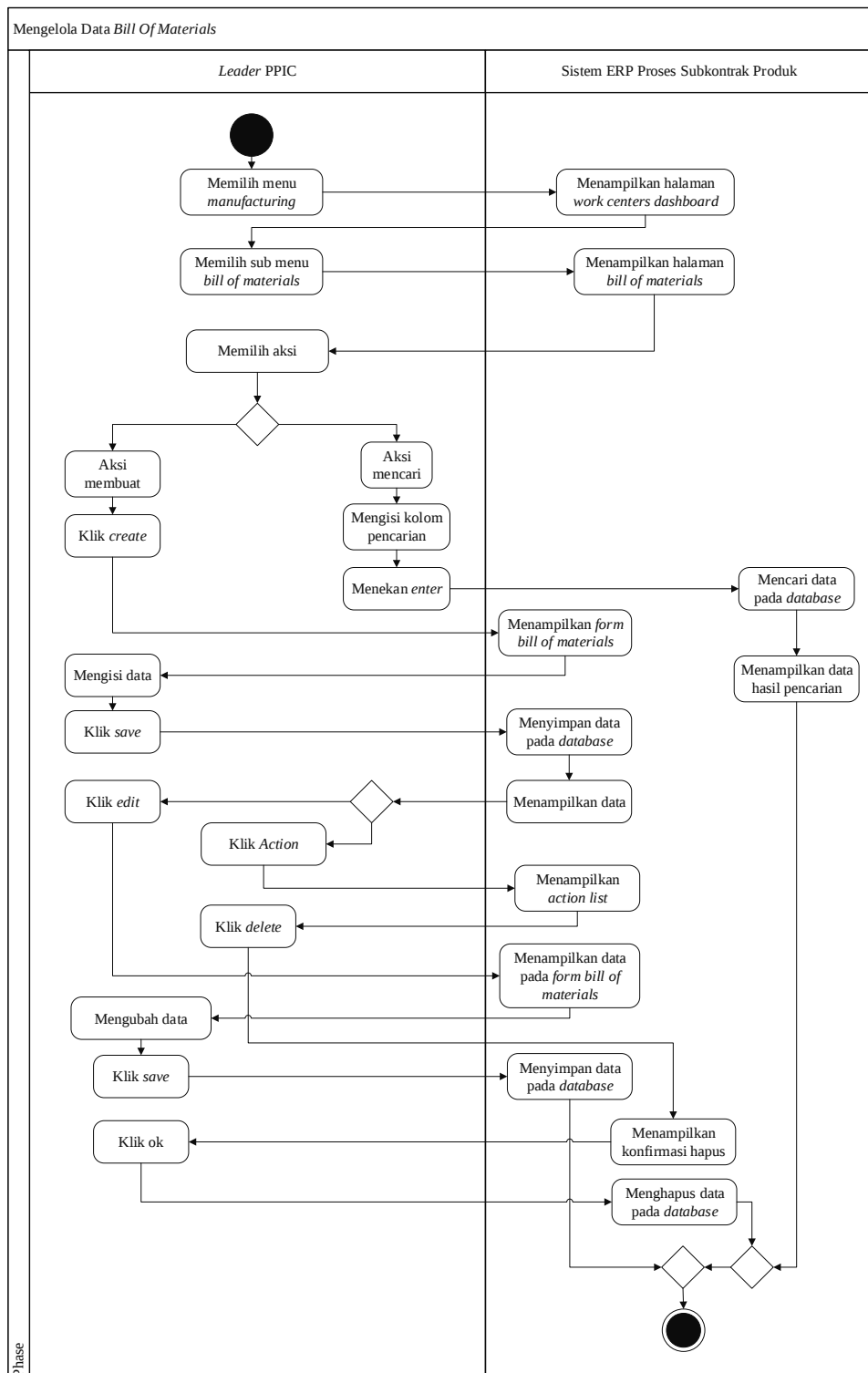
Gambar V.5 Activity Diagram Mengelola Data Product
Sumber: Hasil Analisis (2019)

4. Activity Diagram Mengelola Data Routing



Gambar V.6 Activity Diagram Mengelola Data Routing
Sumber: Hasil Analisis (2019)

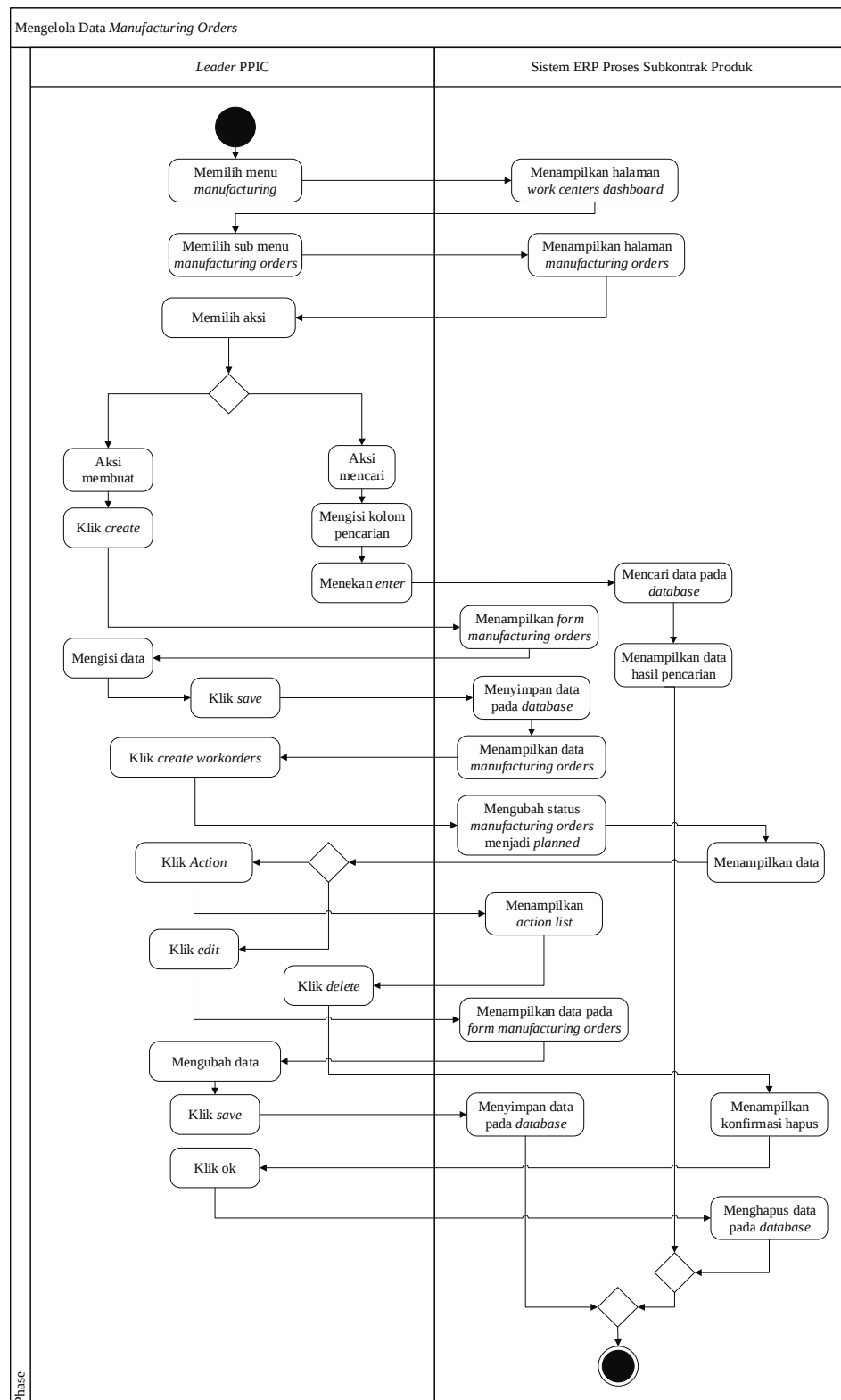
5. Activity Diagram Mengelola Data Bill Of Material



Gambar V.7 Activity Diagram Mengelola Data Bill Of Material

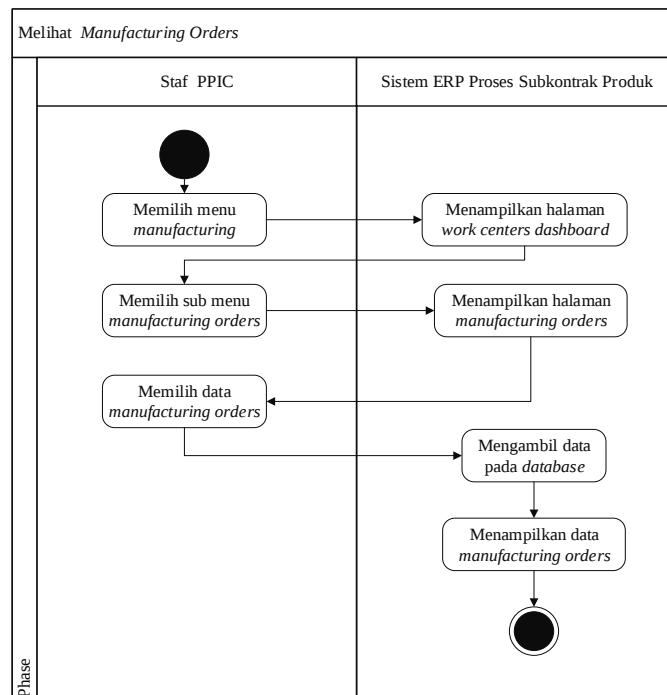
Sumber: Hasil Analisis (2019)

6. Activity Diagram Mengelola Manufacturing Order



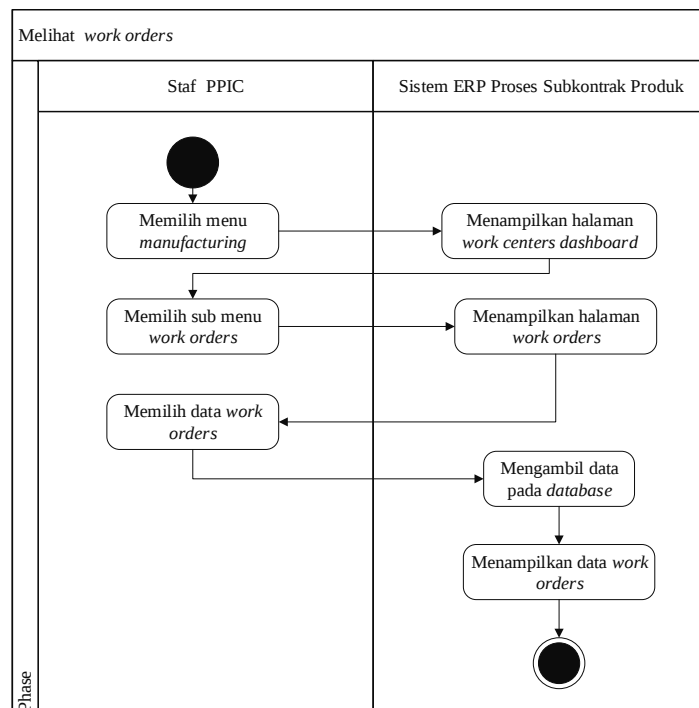
Gambar V.8 Activity Diagram Mengelola Manufacturing Order
Sumber: Hasil Analisis (2019)

7. *Activity Diagram Melihat Manufacturing Order*



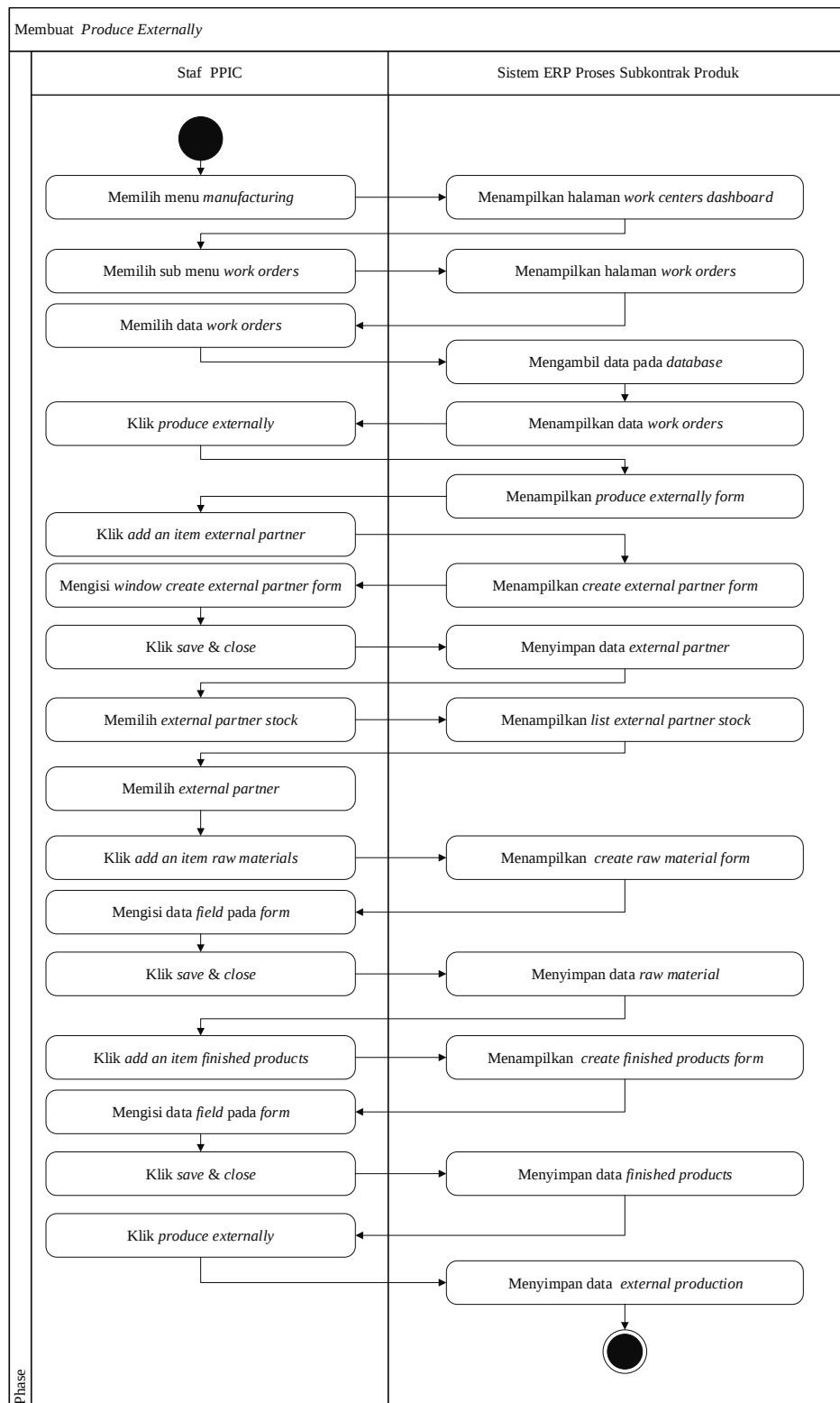
Gambar V.9 *Activity Diagram Melihat Manufacturing Order*
Sumber: Hasil Analisis (2019)

8. *Activity Diagram Melihat Work Order*



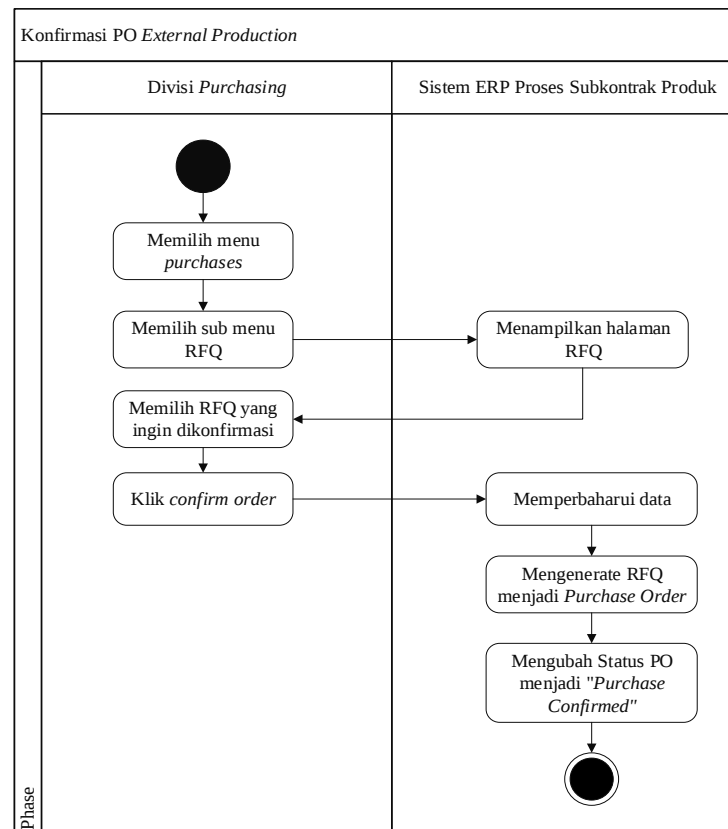
Gambar V.10 *Activity Diagram Melihat Work Order*
Sumber: Hasil Analisis (2019)

9. Activity Diagram Membuat Permintaan PO External Production



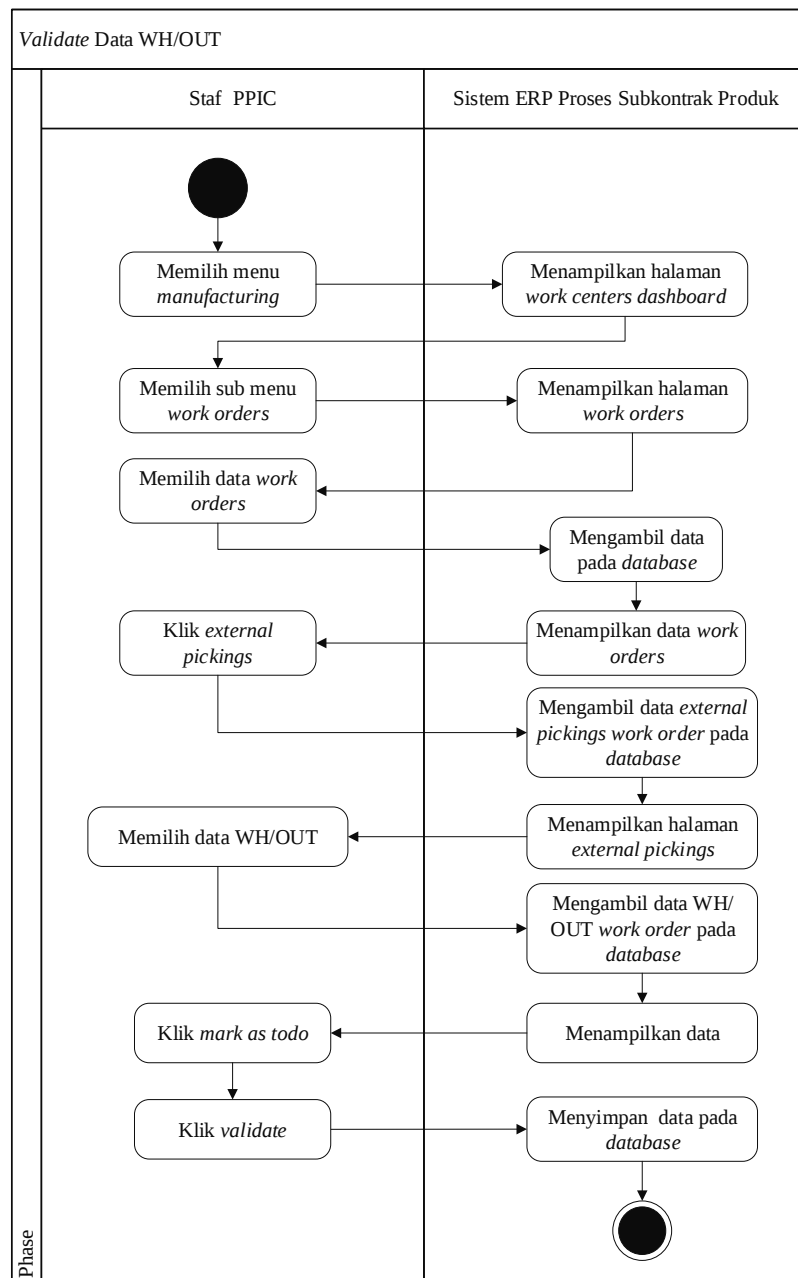
Gambar V.11 Activity Diagram Membuat Permintaan PO External Production
Sumber: Hasil Analisis (2019)

10. *Activity Diagram Konfirmasi PO External Production*



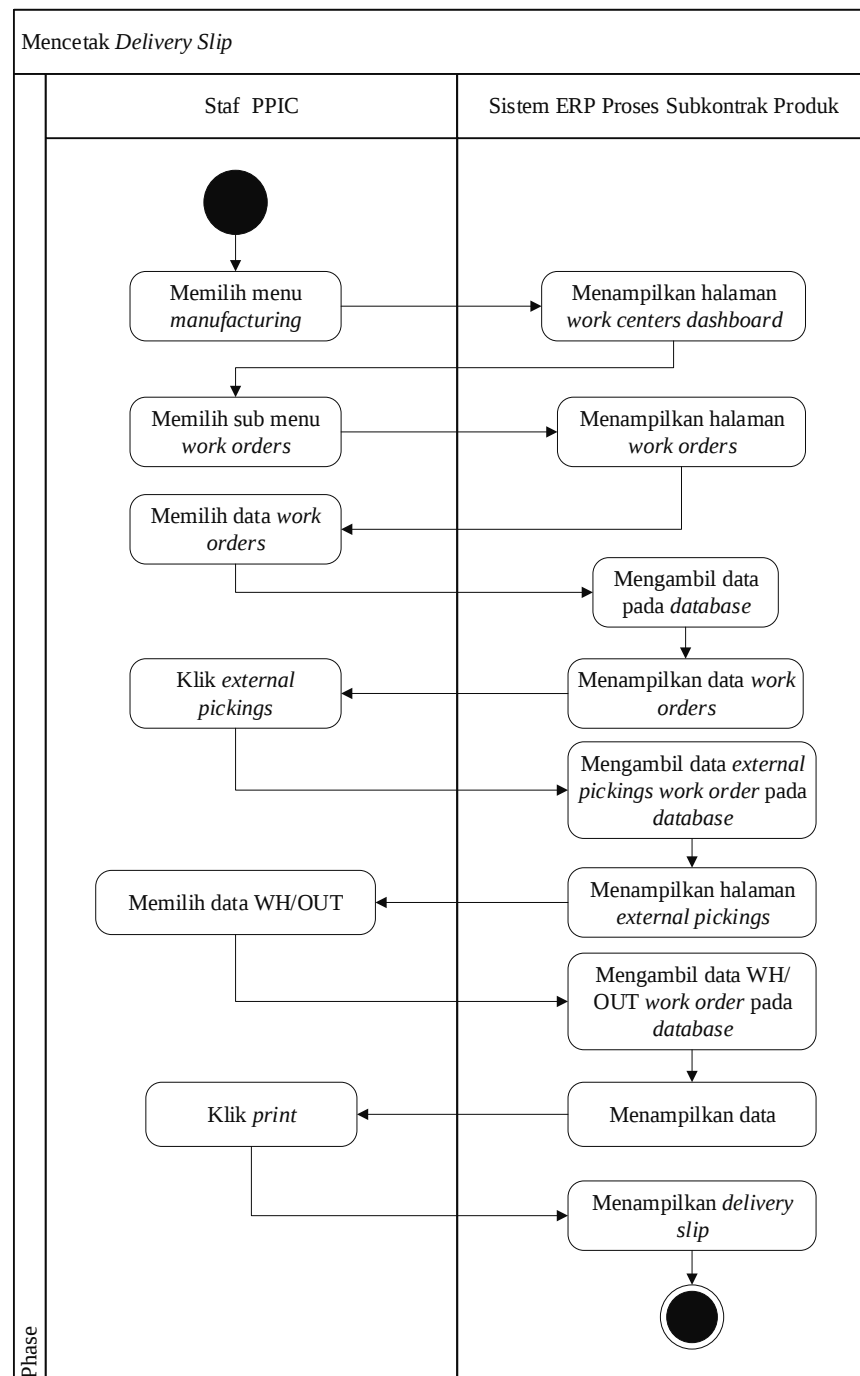
Gambar V.12 *Activity Diagram Konfirmasi PO External Production*
Sumber: Hasil Analisis (2019)

11. Activity Diagram Validate Data WH/OUT



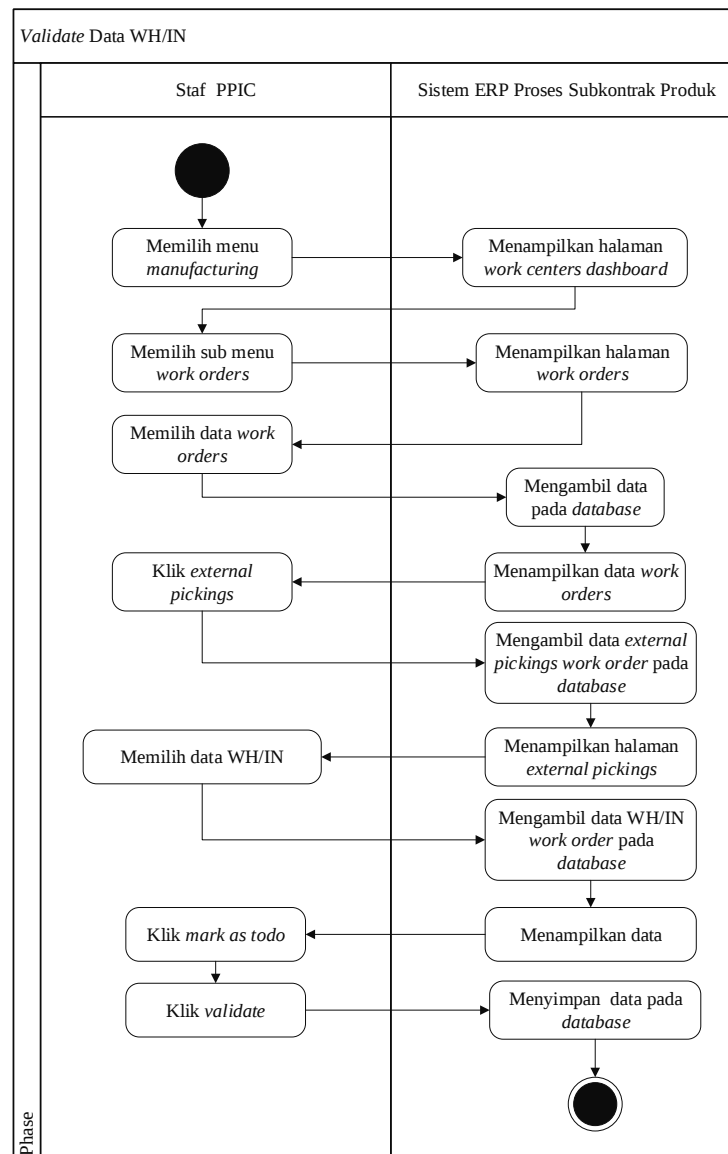
Gambar V.13 Activity Diagram Validate Data WH/OUT
Sumber: Hasil Analisis (2019)

12. Activity Diagram Mencetak Delivery Slip

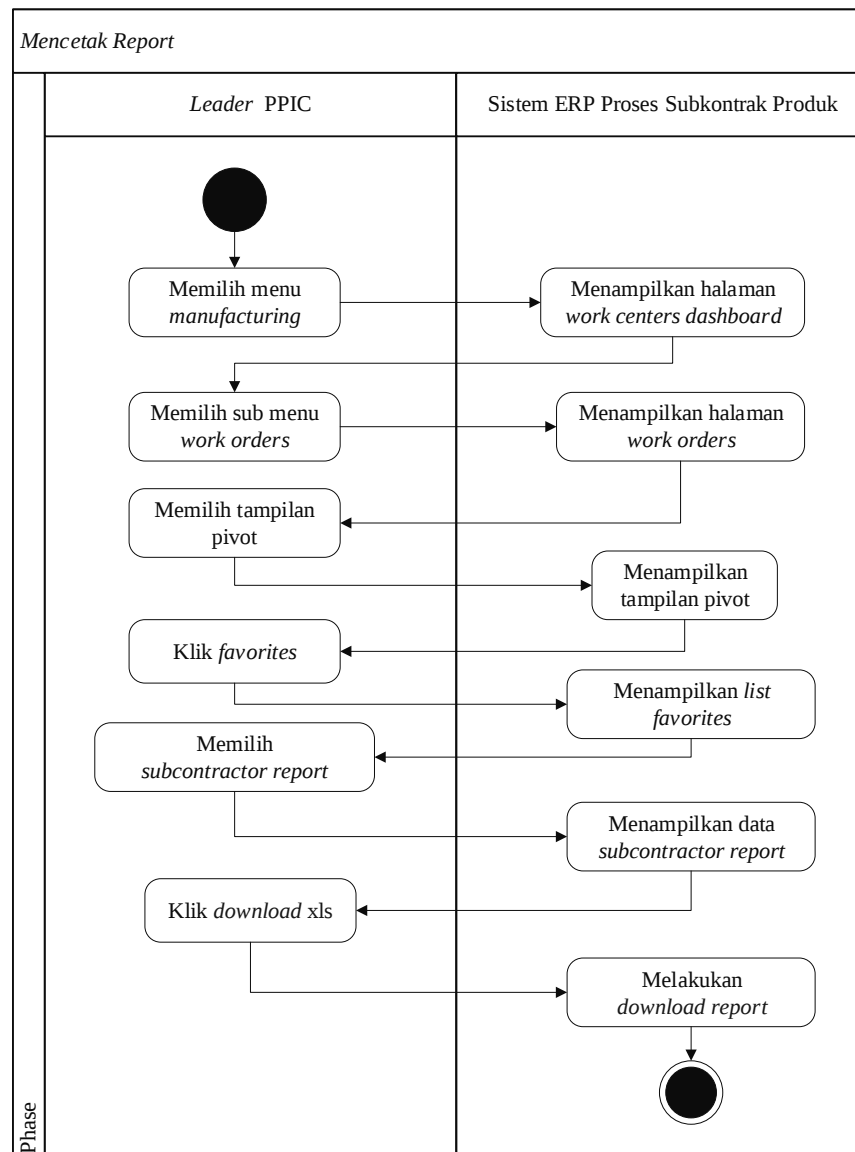


Gambar V.14 Activity Diagram Mencetak Delivery Slip
Sumber: Hasil Analisis (2019)

13. Activity Diagram Validate Data WH/IN



Gambar V.15 Activity Diagram Validate Data WH/IN
Sumber: Hasil Analisis (2019)

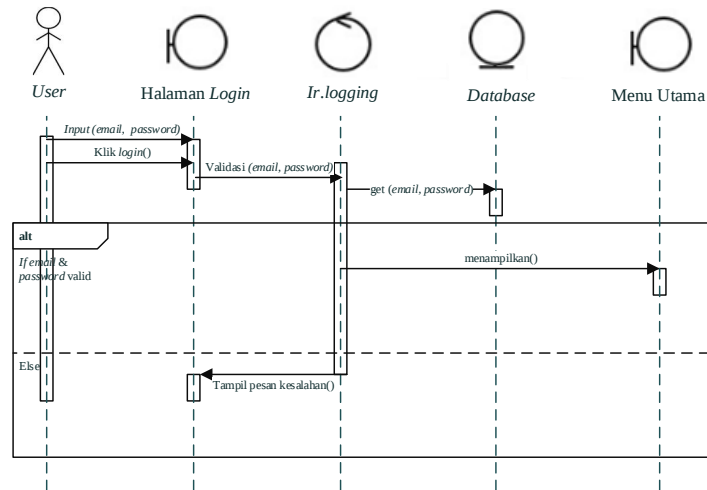
14. *Activity Diagram Mencetak Report*Gambar V.16 *Activity Diagram Mencetak Report*

Sumber: Hasil Analisis (2019)

5.6 *Sequence Diagram*

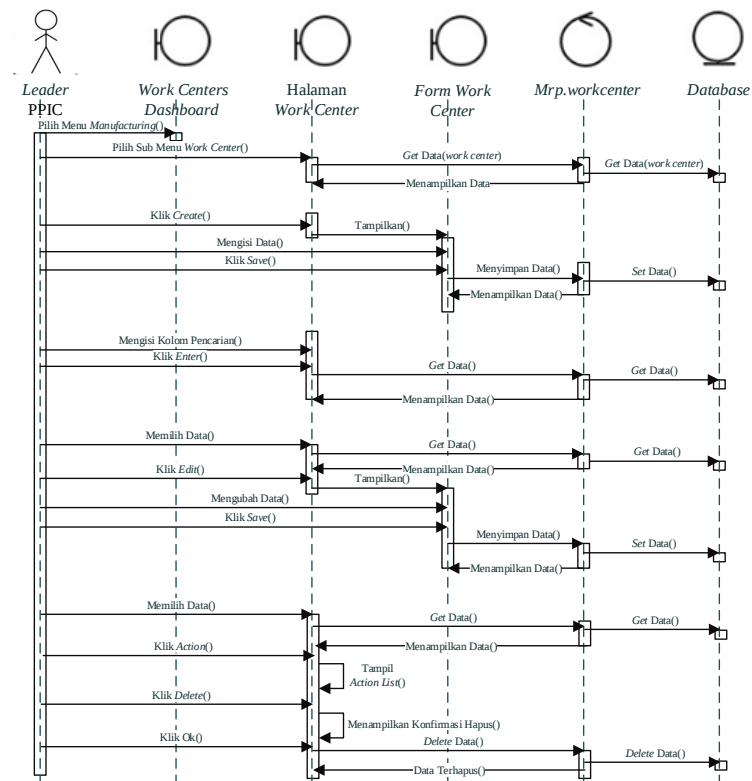
Agar lebih memahami sistem yang diusulkan, maka dibuat *sequence diagram* mengenai usulan ERP proses subkontrak produk. Berikut ini *sequence diagram*-nya:

1. Sequence Diagram Login



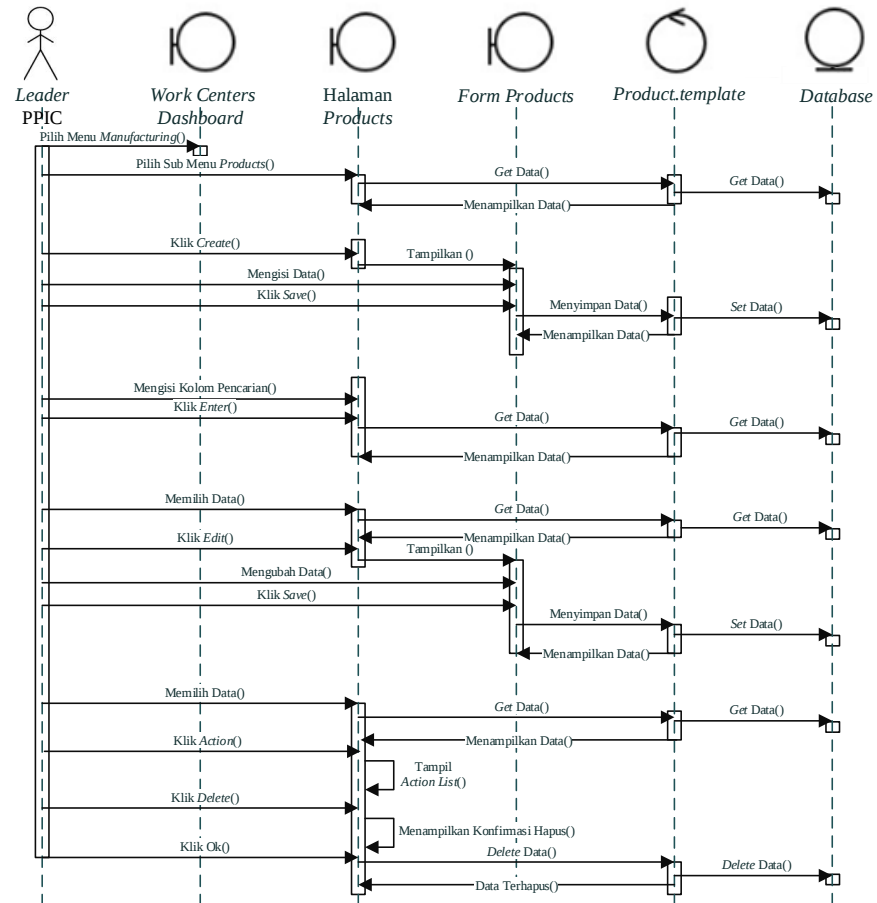
Gambar V.17 Sequence Diagram Login
Sumber: Hasil Analisis (2019)

2. Sequence Diagram Mengelola Data Work Center



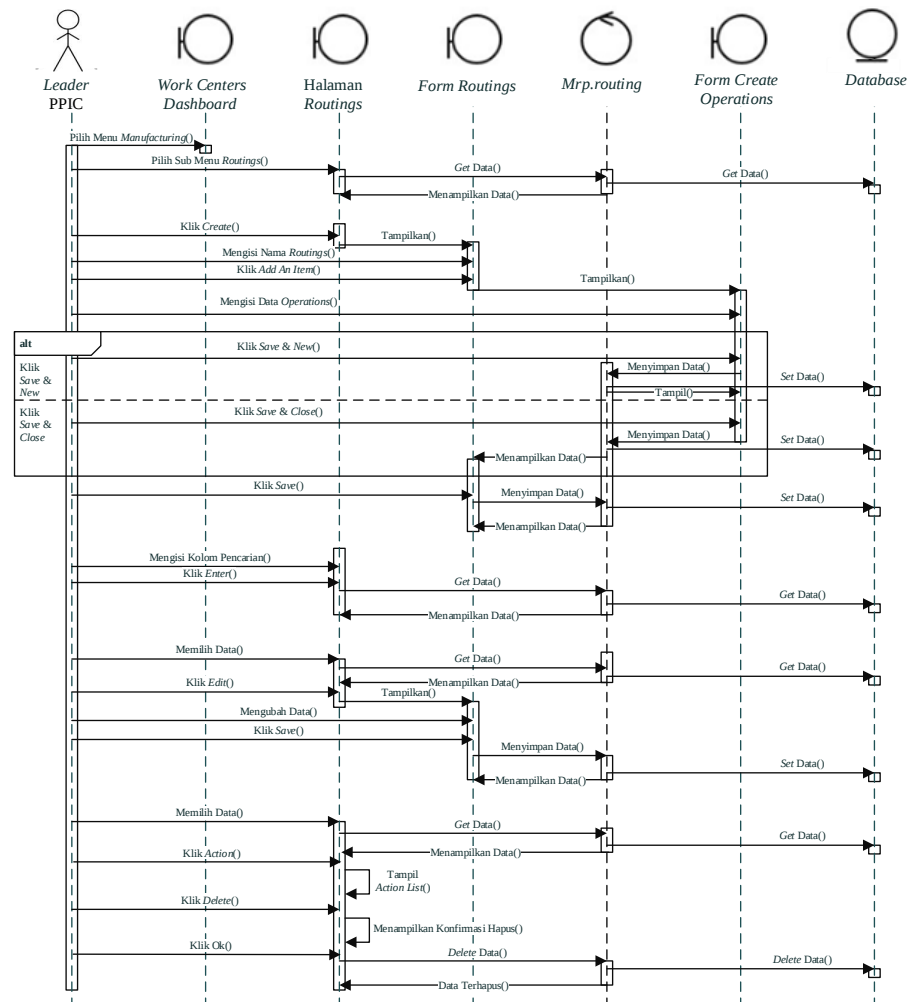
Gambar V.18 Sequence Diagram Mengelola Data Work Center
Sumber: Hasil Analisis (2019)

3. Sequence Diagram Mengelola Data Product



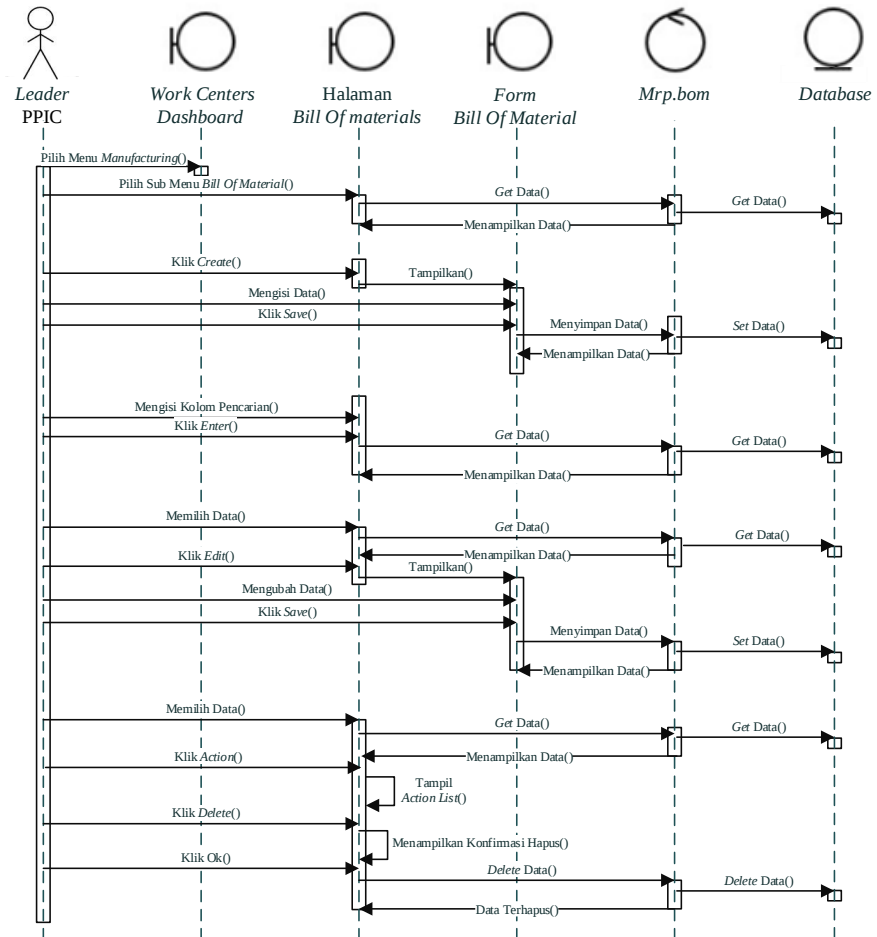
Gambar V.19 Sequence Diagram Mengelola Data Product
Sumber: Hasil Analisis (2019)

4. Sequence Diagram Mengelola Data Routing



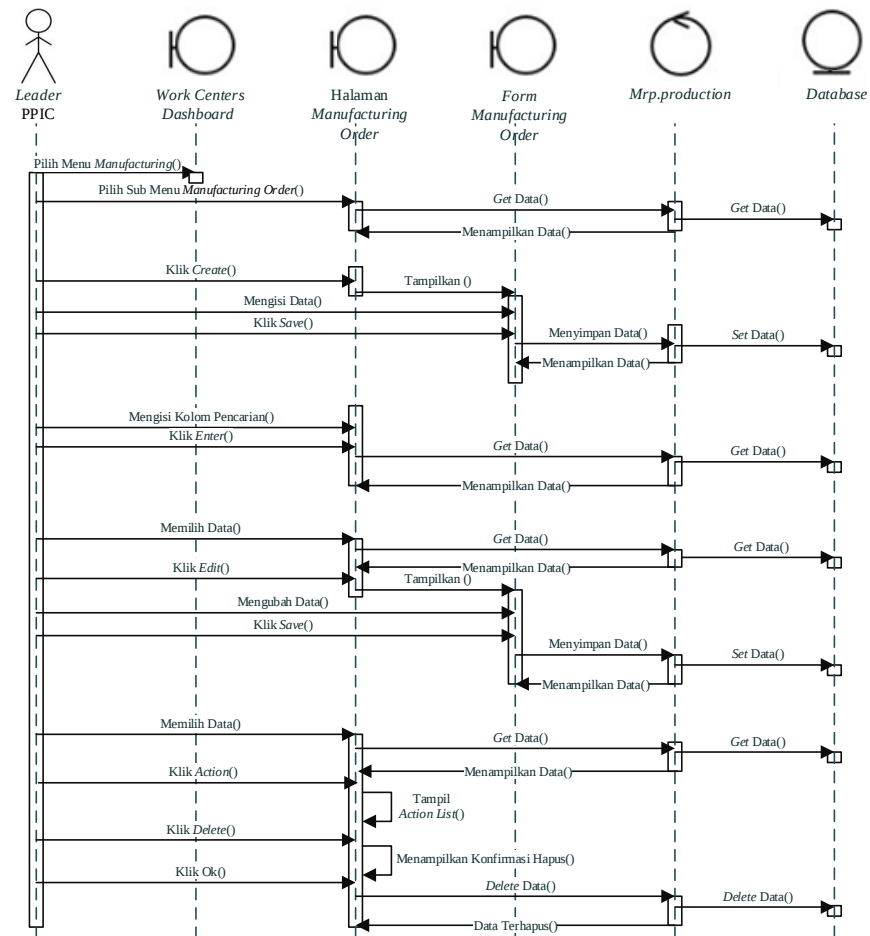
Gambar V.20 Sequence Diagram Mengelola Data Routing
Sumber: Hasil Analisis (2019)

5. Sequence Diagram Mengelola Data Bill Of Material



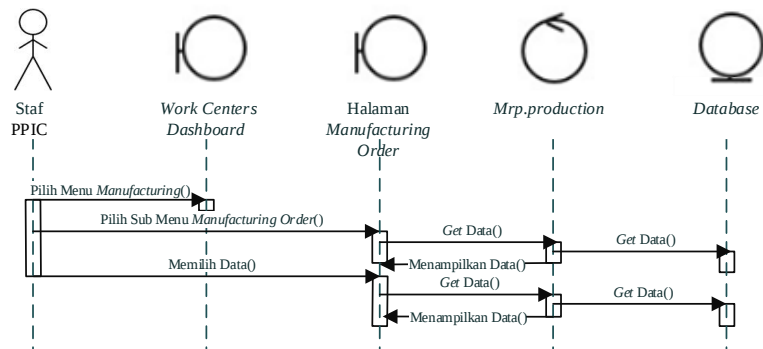
Gambar V.21 Sequence Diagram Mengelola Data Bill Of Material
Sumber: Hasil Analisis (2019)

6. Sequence Diagram Mengelola Manufacturing Order



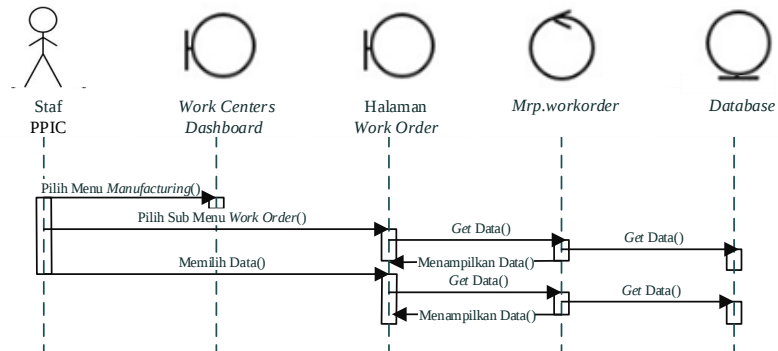
Gambar V.22 Sequence Diagram Mengelola Manufacturing Order
Sumber: Hasil Analisis (2019)

7. Sequence Diagram Melihat Manufacturing Order



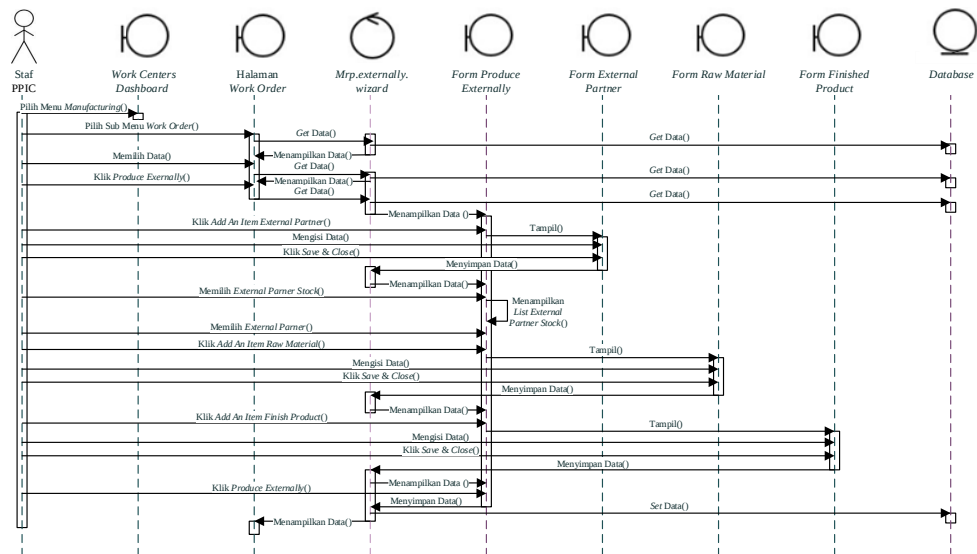
Gambar V.23 Sequence Diagram Melihat Manufacturing Order
Sumber: Hasil Analisis (2019)

8. Sequence Diagram Melihat Work Order



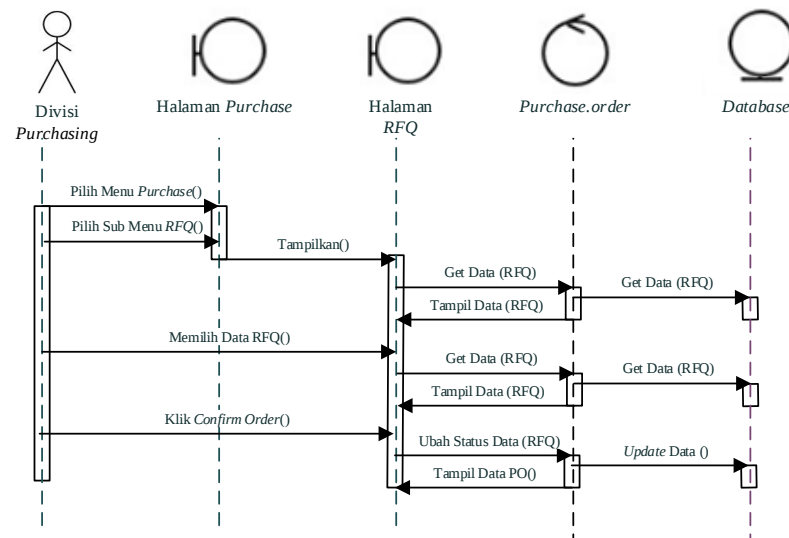
Gambar V.24 Sequence Diagram Melihat Work Order
Sumber: Hasil Analisis (2019)

9. Sequence Diagram Membuat Permintaan PO External Production



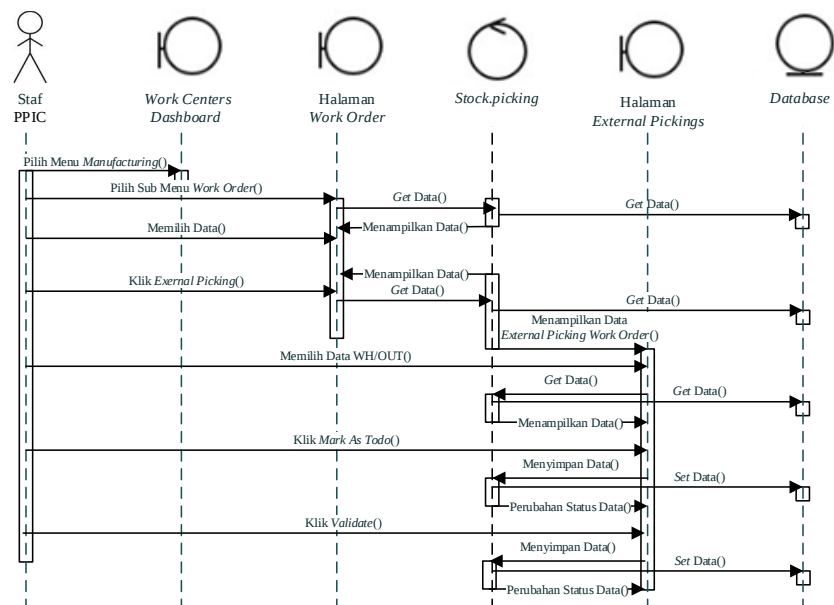
Gambar V.25 Sequence Diagram Membuat Permintaan PO External Production
Sumber: Hasil Analisis (2019)

10. Sequence Diagram Konfirmasi PO External Production



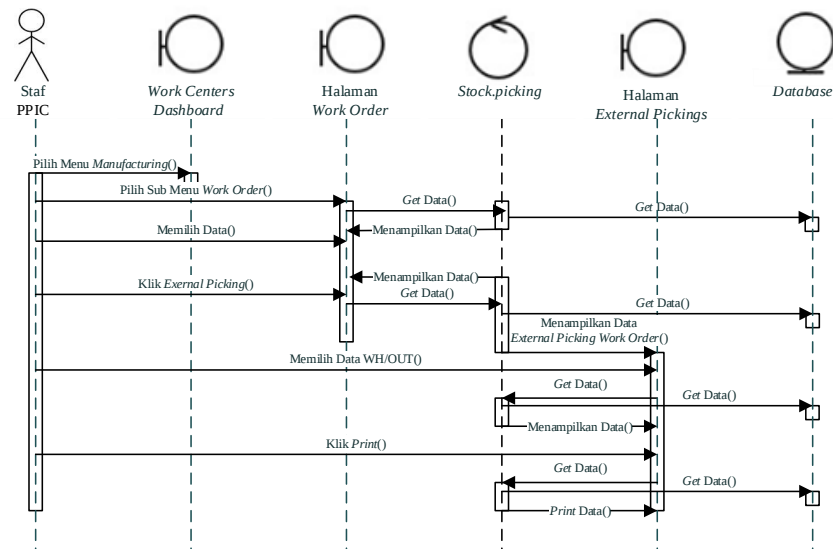
Gambar V.26 Sequence Diagram Konfirmasi PO External Production
Sumber: Hasil Analisis (2019)

11. Sequence Diagram Validate WH/OUT



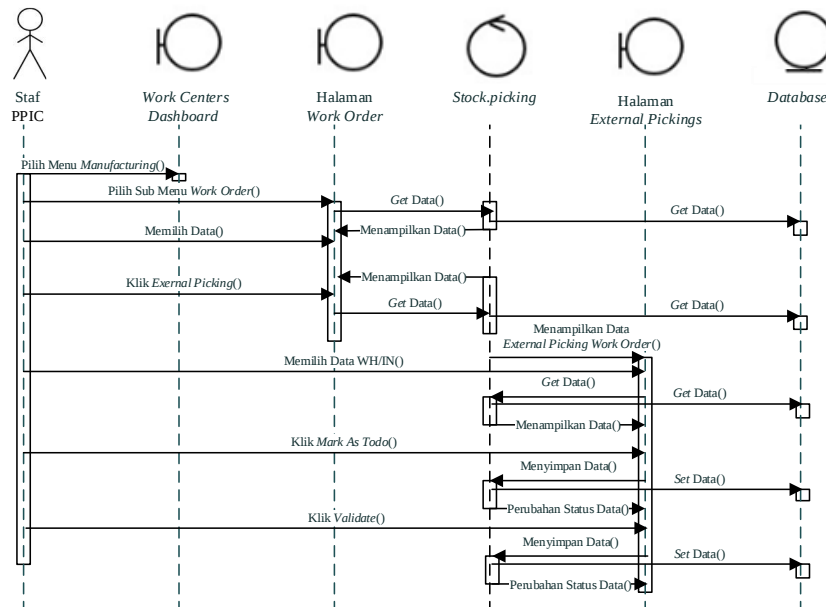
Gambar V.27 Sequence Diagram Validate WH/OUT
Sumber: Hasil Analisis (2019)

12. Sequence Diagram Mencetak Delivery Slip



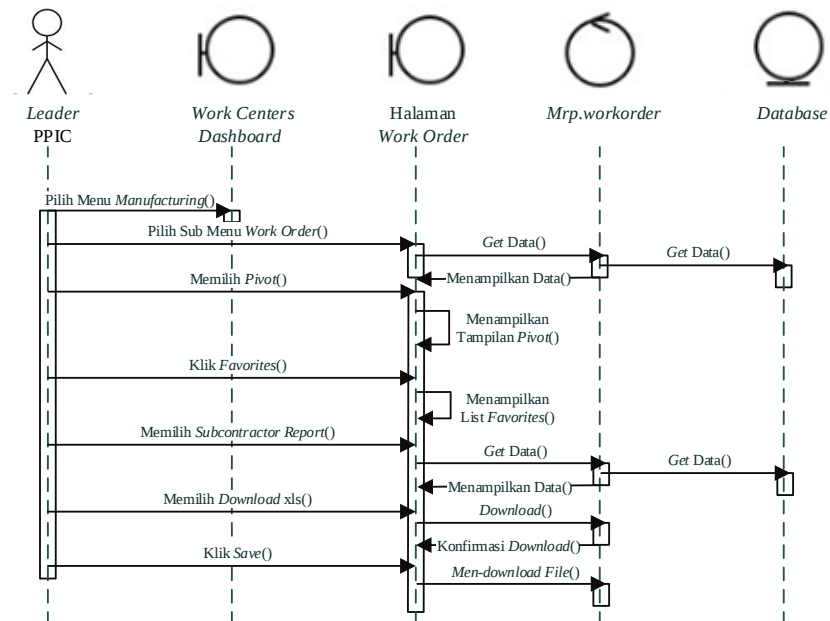
Gambar V.28 Sequence Diagram Mencetak Delivery Slip
Sumber: Hasil Analisis (2019)

13. Sequence Diagram Validate WH/IN



Gambar V.29 Sequence Diagram Validate WH/IN
Sumber: Hasil Analisis (2019)

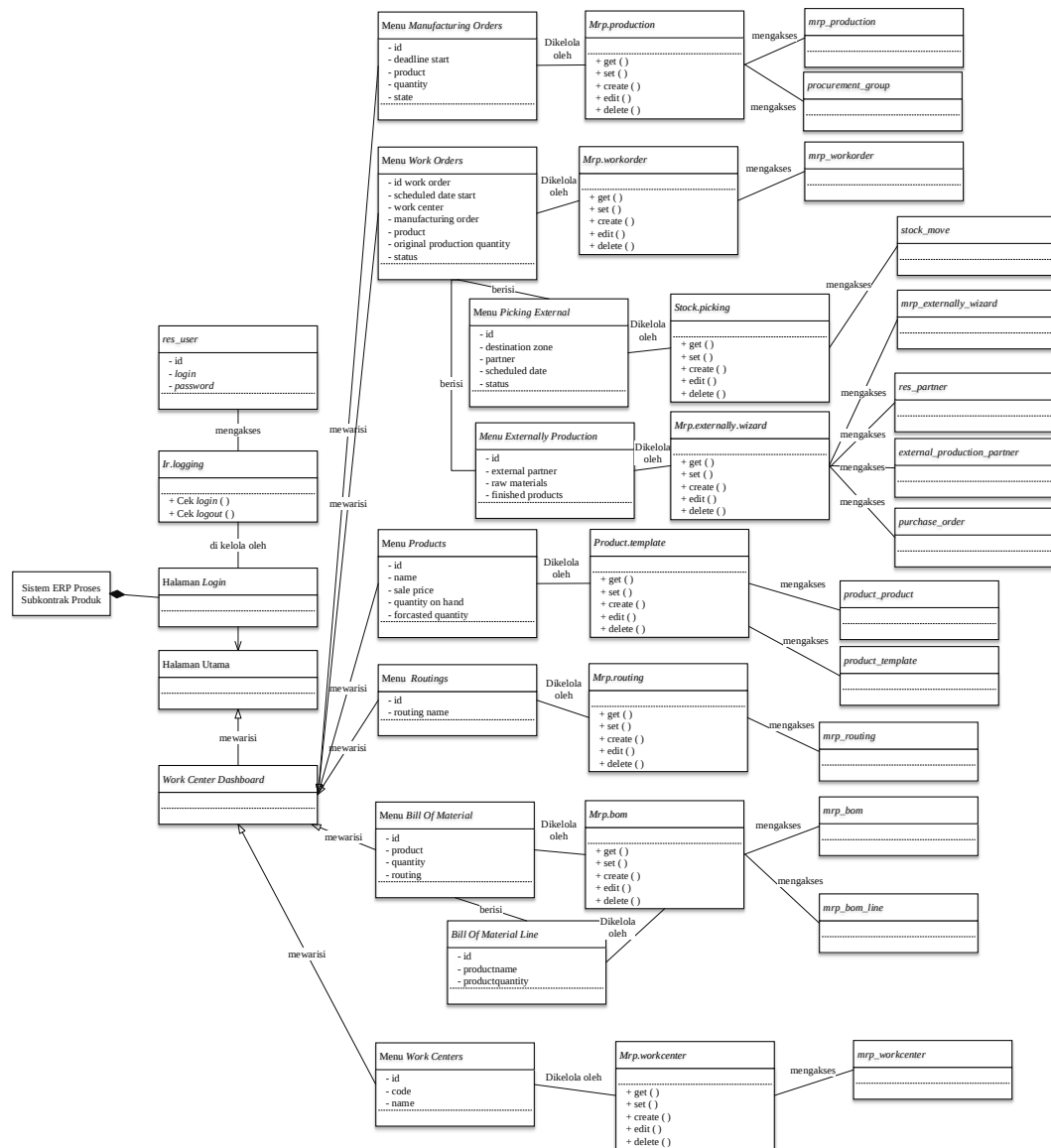
14. Sequence Diagram Mencetak Report



Gambar V.30 Sequence Diagram Mencetak Report
Sumber: Hasil Analisis (2019)

5.7 Class Diagram

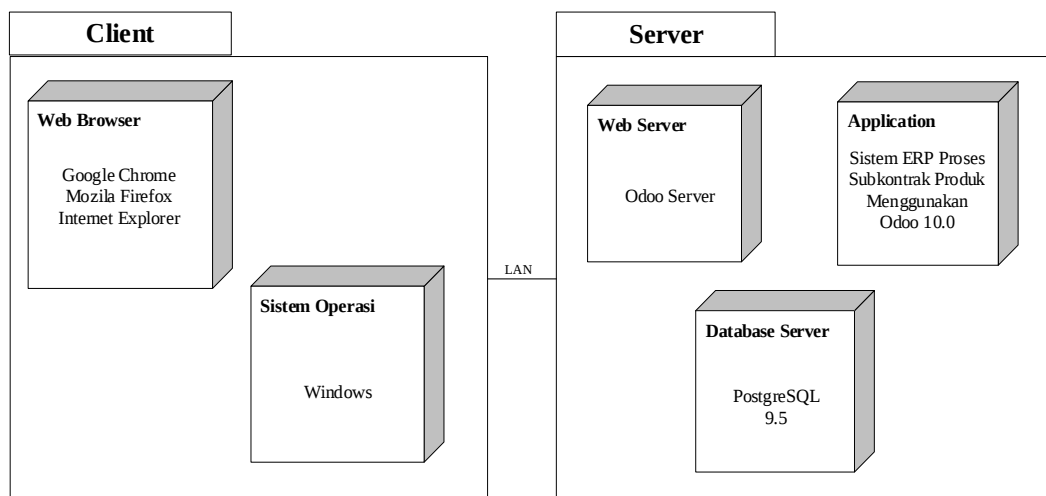
Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas. *Class diagram* memperlihatkan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem. Berikut ini gambar *class diagram* sistem yang diusulkan.



Gambar V.31 *Class Diagram* Usulan ERP Proses Subkontrak Produk
Sumber: Hasil Analisis (2019)

5.8 Deployment Diagram

Deployment diagram digunakan pada bagian-bagian awal proses desain sistem untuk mendokumentasikan arsitektur fisik sebuah sistem. Berikut ini merupakan *deployment diagram* usulan sistem ERP proses subkontrak produk pada PT ASMI:



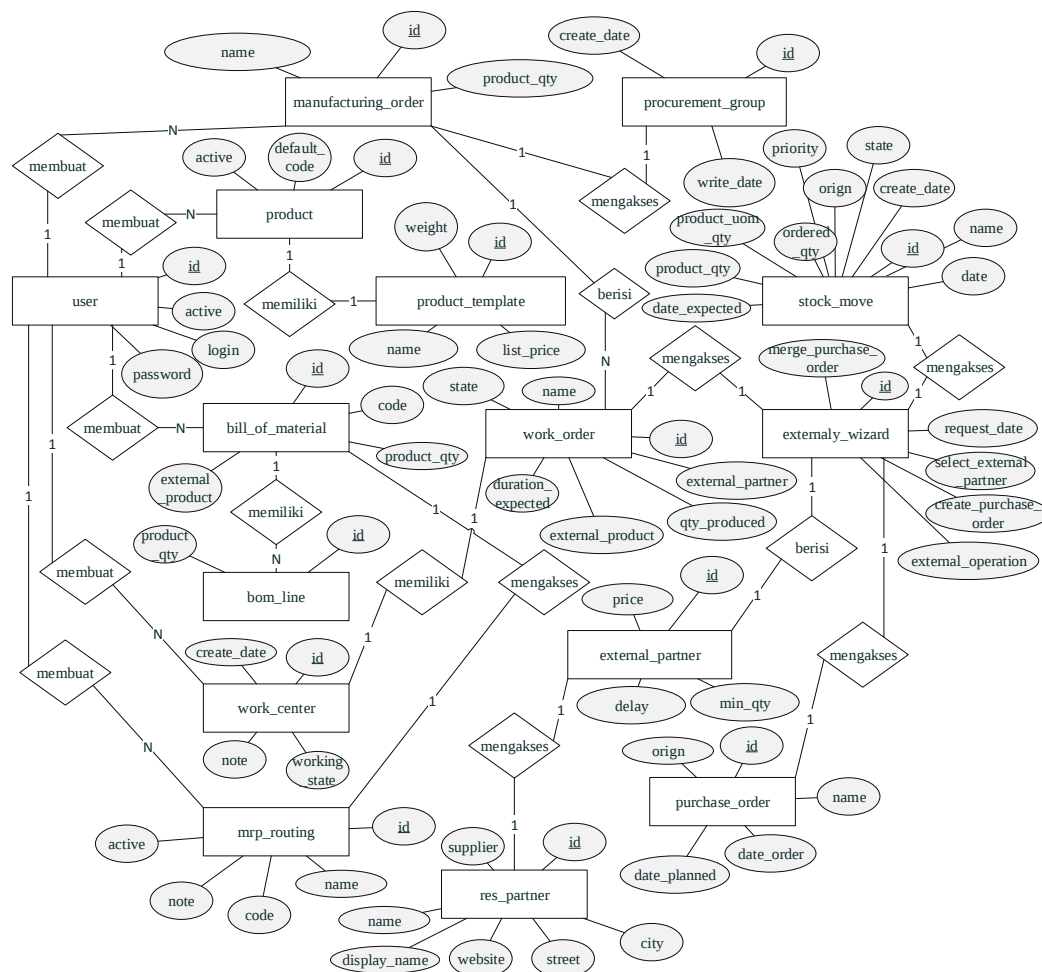
Gambar V.32 *Deployment Diagram* Usulan ERP Proses Subkontrak Produk
Sumber: Hasil Analisis (2019)

5.9 Pemodelan data Sistem Usulan

Pemodelan data sistem usulan ini dilakukan dengan cara melakukan *custom* terhadap data yang berhubungan dengan sistem. Data tersebut dimodelkan menggunakan *entity relationship diagram* dan kamus data.

5.9.1 Entity Relationship Diagram

Entity relationship diagram digunakan untuk memodelkan kebutuhan dari organisasi yang direpresentasikan untuk mendesain *database* sistem terkait. Berikut ini merupakan *entity relationship diagram* usulan ERP proses subkontrak produk pada PT ASMI:



Gambar V.32 ERD Usulan ERP Proses Subkontrak Produk
Sumber: Hasil Analisis (2019)

5.9.2 Kamus Data

Kamus data adalah kumpulan daftar elemen data yang mengalir pada sistem perangkat lunak sehingga masukan (*input*) dan keluaran (*output*) dapat dipahami secara umum (memiliki standar penulisan). Berikut adalah kamus data usulan ERP proses subkontrak produk pada PT ASMI:

1. Tabel User

Nama tabel : *res_user*

Fungsi : untuk menyimpan data *user*.

Tabel V.19 Tabel *User*

No	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1	id	id	serial	10	<i>Primary Key</i>
2	active	active	bool	1	
3	login	login	varchar	50	
4	password	password	varchar	50	

Sumber: Hasil Analisis (2019)

2. Tabel *Manufacturing Order*

Nama tabel : *mrp_production*

Fungsi : untuk menyimpan data *manufacturing order*.

Tabel V.20 Tabel *Manufacturing Order*

No	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1	id	id	serial	10	<i>Primary Key</i>
2	Quantity To Produce	product_qty	numeric	10	
3	Procurement Group	procurement_group_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
4	Responsible	user_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
5	Bill of Material	bom_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
6	Routing	routing_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
7	Product	product_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
8	Reference	name	varchar	100	

Sumber: Hasil Analisis (2019)

3. Tabel *Product*

Nama tabel : *product_product*

Fungsi : untuk menyimpan data *product*.

Tabel V.21 Tabel *Product*

No	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1	id	id	serial	10	<i>Primary Key</i>
2	Internal Reference	default_code	varchar	200	

Tabel V.21 Tabel *Product* (Lanjutan)

No	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
3	Product Template	product_tmpl_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
4	Active	active	bool	1	

Sumber: Hasil Analisis (2019)

4. Tabel *Product Template*Nama tabel : *product_template*Fungsi : untuk menyimpan data *product template*.Tabel V.22 Tabel *Product_template*

No	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1	id	id	Serial	10	<i>Primary Key</i>
2	Weight	weight	numeric	10	
3	Name	name	Varchar	100	
4	Sale Price	list_price	numeric	10	

Sumber: Hasil Analisis (2019)

5. Tabel *Bill Of Material*Nama tabel : *mrp_bom*Fungsi : untuk menyimpan data *Bill Of Material*.Tabel V.23 Tabel *Bill Of Material*

No	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1	id	id	serial	10	<i>Primary Key</i>
2	Reference	code	varchar	100	
3	Quantity	product_qty	numeric	10	
4	Product	product_tmpl_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
5	Routing	routing_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
6	External Product use for external production	external_produc t	int4	10	

Sumber: Hasil Analisis (2019)

6. Tabel BOM Line

Nama tabel : *mrp_bom_line*

Fungsi : untuk menyimpan data *bom line*.

Tabel V.24 Tabel BOM Line

No	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1	id	id	serial	10	Primary Key
2	Product	product_id	int4	10	Foreign Key
3	Routing	routing_id	int4	10	Foreign Key
4	Product Quantity	product_qty	numeric	10	

Sumber: Hasil Analisis (2019)

7. Tabel Work Center

Nama tabel : *mrp_workcenter*

Fungsi : untuk menyimpan data *work center*.

Tabel V.25 Tabel Work Center

No	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1	id	id	serial	10	Primary Key
2	Created on	create_date	timestam p	29	
3	Description	note	text	2147483647	
4	Status	working_state	varchar	100	

Sumber: Hasil Analisis (2019)

8. Tabel Routing

Nama tabel : *mrp_routing*

Fungsi : untuk menyimpan data *routing*.

Tabel V.26 Tabel Routing

No	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1	id	id	serial	10	Primary Key
2	Reference	code	varchar	100	
3	Routing Name	name	varchar	200	
4	Description	note	text	2147483647	
5	Active	active	bool	1	

Sumber: Hasil Analisis (2019)

9. Tabel *Work Order*

Nama tabel : *mrp_workorder*

Fungsi : untuk menyimpan data *work order*.

Tabel V.27 Tabel *Work Order*

No	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1	id	id	serial	10	<i>Primary Key</i>
2	Expected Duration	duration_expected	numeric	50	
3	Status	state	varchar	50	
4	Work Center	workcenter_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
5	Quantity	qty_produced	numeric	10	
6	Work Order	name	varchar	100	
7	Manufacturing Order	production_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
8	External Partner	external_partner	int4	10	
9	External Product use for external production	external_product	int4	10	

Sumber: Hasil Analisis (2019)

10. Tabel *Externally Wizard*

Nama tabel : *mrp_externally_wizard*

Fungsi : untuk menyimpan data *external production*.

Tabel V.28 Tabel *Externally Wizard*

No	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1	id	id	serial	10	<i>Primary Key</i>
2	External Partner Stock	select_external_partner	int4	10	
3	Request date for the product	request_date	timestamp	29	
4	Workorder	work_order_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
5	Automatic create Purchase	create_purchase_order	bool	1	

Tabel V.28 Tabel *Externally Wizard* (Lanjutan)

No	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
6	Production	production_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
7	Produce it externally automatically as	external_operation	varchar	100	
8	Confirm Purchase	confirm_purchase_order	bool	1	
9	Merge Purchase	merge_purchase_order	bool	1	
10	Same Product In and Out	is_some_product	bool	1	

Sumber: Hasil Analisis (2019)

11. Tabel *External Partner*Nama tabel : *external_production_partner*Fungsi : untuk menyimpan data *external production partner*.Tabel V.29 Tabel *External Partner*

No	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1	id	id	serial	10	Primary Key
2	Price	price	numeric	10	
3	Vendors	wizard_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
4	Delivery Lead Time	delay	int4	10	
5	Minimal Quantity	min_qty	float8	17	
6	External Partner	partner_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>

Sumber: Hasil Analisis (2019)

12. Tabel *Stock Move*Nama tabel : *stock_move*Fungsi : untuk menyimpan data *stock move*.

Tabel V.30 Tabel Stock Move

No	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1	id	id	serial	10	<i>Primary Key</i>
2	Source Document	origin	varchar	2147483647	
3	Creation Date	create_date	timestamp	29	
4	Quantity	product_uom_qty	numeric	10	
5	Real Quantity	product_qty	numeric	131089	
6	Destination Address	partner_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
7	Priority	priority	varchar	50	
8	Status	state	varchar	2147483647	
9	Ordered Quantity	ordered_qty	numeric	10	
10	Expected Date	date_expected	timestamp	29	
11	Partially Available	partially_available	bool	1	
12	Date	date	timestamp	29	
13	Product	product_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
14	Description	name	varchar	200	
15	Work Order To Consume	workorder_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
17	Done	is_done	bool	1	
18	Unit Factor	unit_factor	float8	17	
19	BoM Line	bom_line_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
20	Production Order for raw materials	raw_material_production_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
21	Original mrp id	mrp_production_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
22	Original Mrp Work Order id	mrp_workorder_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>

Sumber: Hasil Analisis (2019)

13. Tabel *Purchase Order*

Nama tabel : *purchase_order*

Fungsi : untuk menyimpan data *purchase order*.

Tabel V.31 Tabel *Purchase Order*

No	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1	id	id	serial	10	<i>Primary Key</i>
2	Source Document	origin	varchar	200	
3	Order Date	date_order	timestamp	29	
4	Vendor	partner_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>
5	Order Reference	name	varchar	200	
6	Scheduled Date	date_planned	timestamp	29	
7	External Workorder	workorder_external_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>

Sumber: Hasil Analisis (2019)

14. Tabel *Res Partner*

Nama tabel : *res_partner*

Fungsi : untuk menyimpan data *res_partner* yaitu data *vendor*.

Tabel V.32 Tabel *Res Partner*

No	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1	id	id	serial	10	<i>Primary Key</i>
2	name	name	varchar	100	
3	Website	website	varchar	100	
4	Street	street	varchar	100	
5	Is a Vendor	supplier	bool	1	
6	City	city	varchar	100	
7	Display Name	display_name	varchar	100	

Sumber: Hasil Analisis (2019)

15. Tabel *Procurement Group*

Nama tabel : *procurement_group*

Fungsi : untuk menyimpan data *procurement_group*.

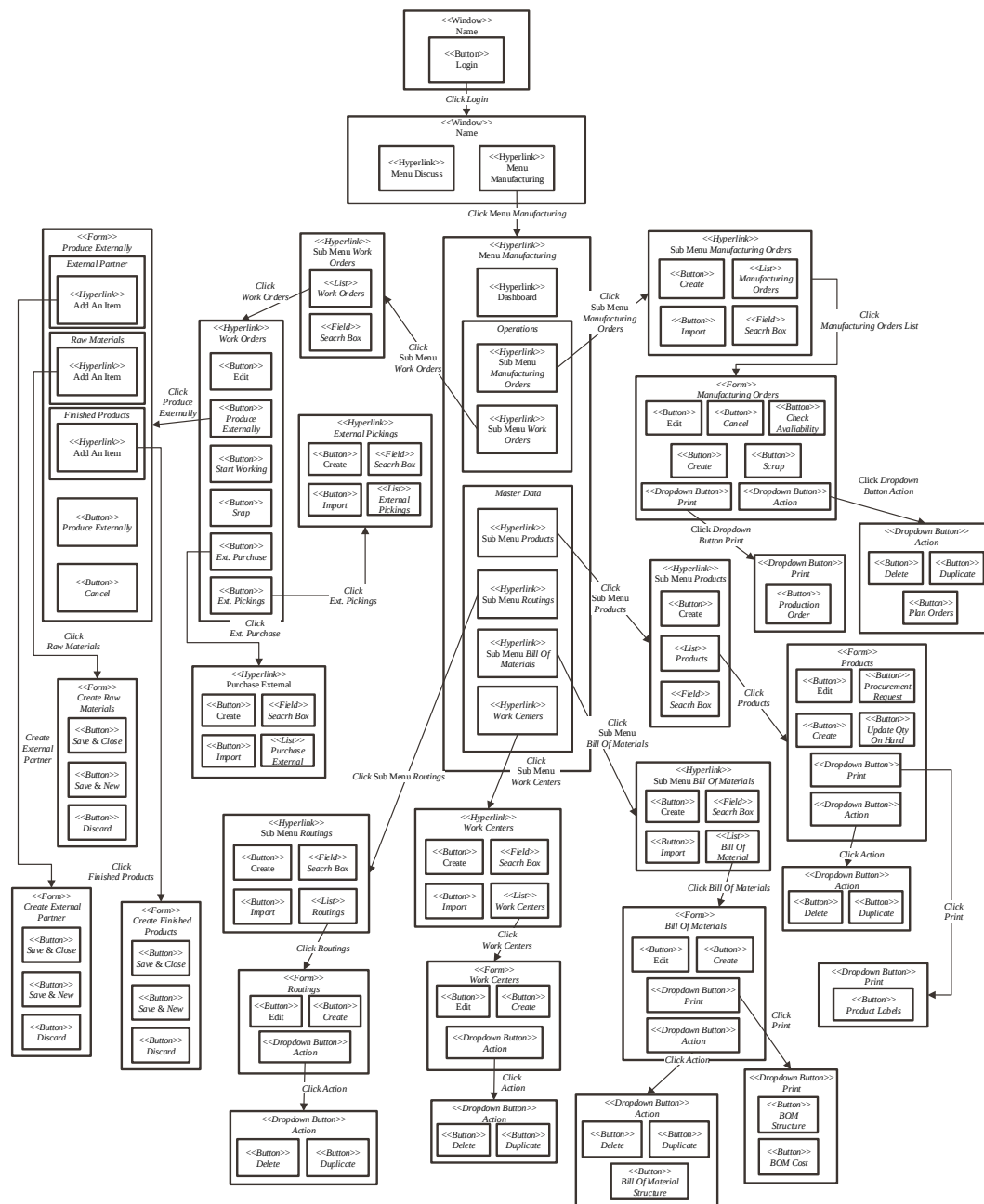
Tabel V.33 Tabel *Procurement Group*

No	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1	id	id	serial	10	<i>Primary Key</i>
2	Last Updated on	write_date	timestamp	29	
3	Created on	create_date	timestamp	29	
4	Partner	partner_id	int4	10	<i>Foreign Key</i>

Sumber: Hasil Analisis (2019)

5.10 Window Navigation Diagram

Window navigation diagram digunakan untuk menggambarkan desain struktur navigasi dari suatu sistem. Berikut ini merupakan *custom* WND usulan ERP proses subkontrak produk pada PT ASMI:



Gambar V.33 WND Usulan ERP Proses Subkontrak Produk
Sumber: Hasil Analisis (2019)

5.11 Konstruksi (*Construction*)

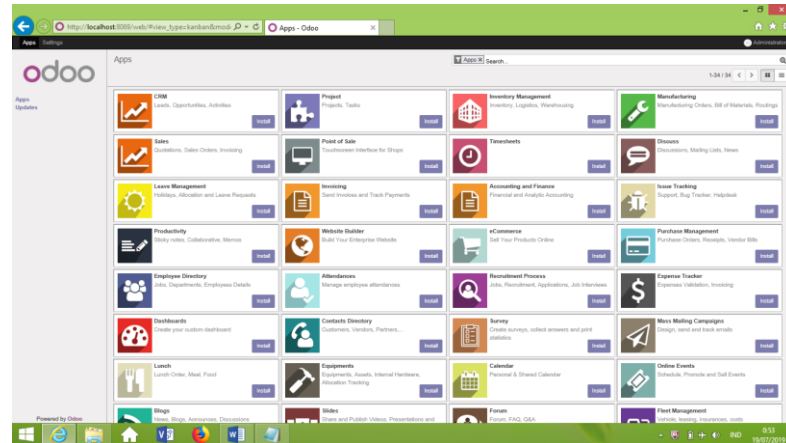
Pada tahap konstruksi dilakukan penginstalan *software* ERP Odoo versi 10.0, konfigurasi modul dan *user rule*, dan pengujian *black box testing* pada sistem usulan yang ada pada lampiran.

5.11.1 Instalasi Odoo

Berikut ini tahapan penginstalan *software* ERP Odoo versi 10.0.

1. *Download* Odoo, dengan cara mengunjungi situs resminya di <https://www.odoo.com/page/download>.
2. Setelah *download* selesai akan ada *file* berbentuk .exe yang bisa langsung anda jalankan. Setelah jalankan file .exe nya, pilih English lalu klik “OK”.
3. Selanjutnya klik “Next”,
4. Klik “I Agree”,
5. Selanjutnya *checklist* pada bagian Odoo Server, dan *checklist* pada PostgreSQL Database jika belum menginstal PostgreSQL. Lalu klik “Next”.
6. Pada bagian *Hostname* berisi *localhost* dan *Port* berisi 5432, tidak usah diubah. Sedangkan *Username* dan *Password* dapat diisi sesuai keinginan pengguna, lalu klik “Next”.
7. Selanjutnya pilih lokasi untuk penyimpanan folder hasil *install* yaitu C:\Program Files\Odoo 10.0, lalu klik “Install”.
8. Tunggu proses *installation* sampai selesai, jika sudah lalu klik “Next”,
9. *checklist* pada bagian Start Odoo untuk memulai Odoo , dan klik “Finish”.
10. Selanjutnya buka *browser* dan buka alamat <http://localhost:8069/>. Jika kita belum mempunyai *database* Odoo maka akan langsung di arahkan ke alamat <http://localhost/web/database/manager> untuk membuat *database* baru.
11. Isi *database name*, email, *password*, *language* dan *country*. Selanjutnya klik *continue*.

12. Tunggu proses selesai, lalu akan muncul menu utama sistem yang masih belum terinstal modul.

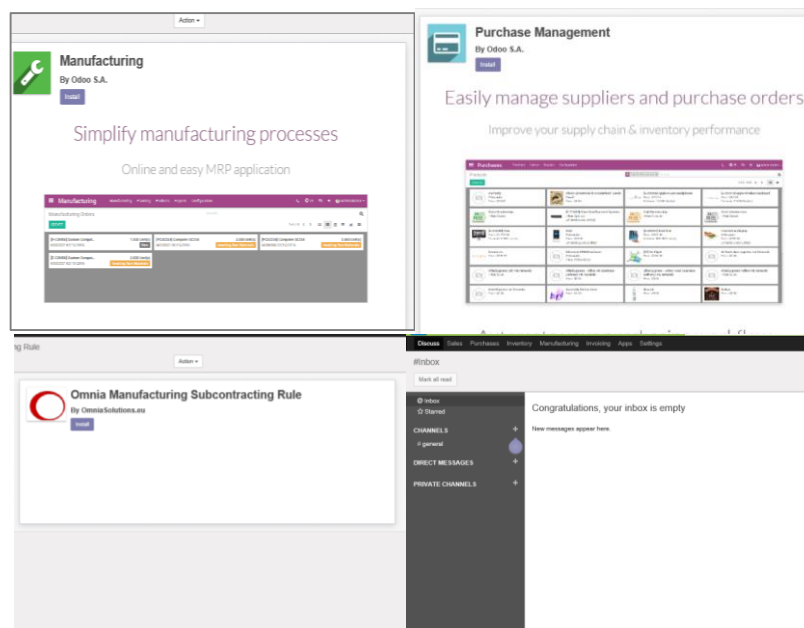


Gambar V.34 Halaman Utama Instalasi Odoo
Sumber: Hasil instalasi (2019)

5.11.2 Konfigurasi Sistem Usulan

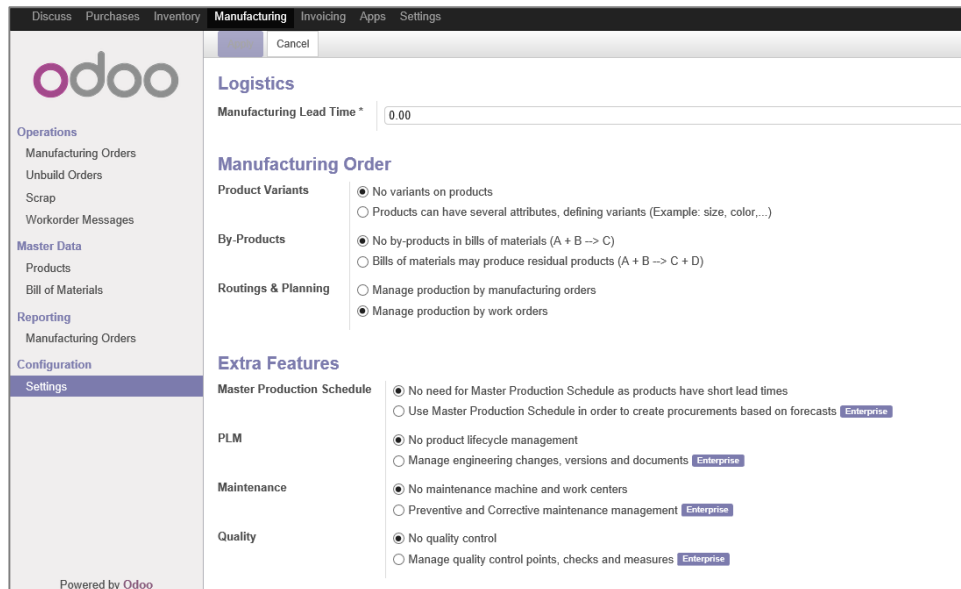
Berikut ini merupakan konfigurasi modul dan *user rule* pada usulan ERP proses subkontrak produk.

1. Modul yang di-*install* pada sistem usulan ERP proses subkontrak produk adalah modul *manufacturing*, *purchase management* dan Ominia *manufacturing subcontracting rule*.



Gambar V.35 Konfigurasi Modul Odoo
Sumber: Hasil Konfigurasi (2019)

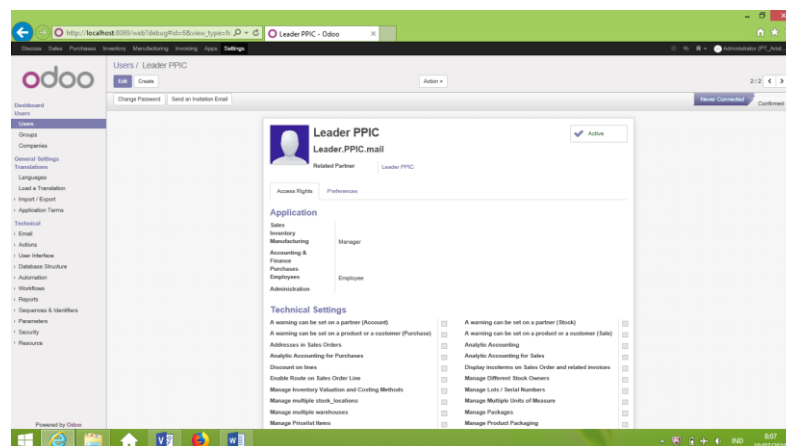
2. Selanjutnya dilakukan pengubahan *setting* pada modul *manufacturing*, sehingga proses produksi dapat dikerjakan berdasarkan *work order*. Klik menu *manufacturing > setting > pilih manage production by work orders*.



Gambar V.36 Konfigurasi Modul *Manufacturing* Odoo

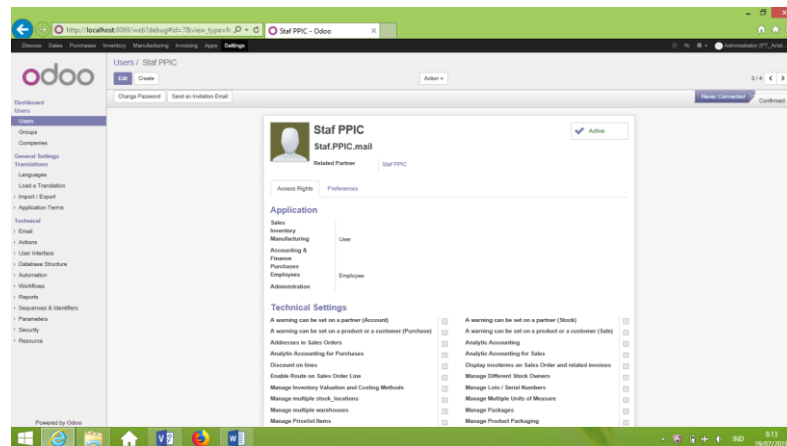
Sumber: Hasil Konfigurasi (2019)

3. Setelah dilakukan konfigurasi modul. Langkah selanjutnya adalah membuat *user rule* pada sistem. Pembuatan *user rule* pada sistem berada pada menu *settings > users*. Berikut ini merupakan konfigurasi dasar *user rule* pada aktor *Leader PPIC*, *Staf PPIC* dan *Divisi Purchasing*.

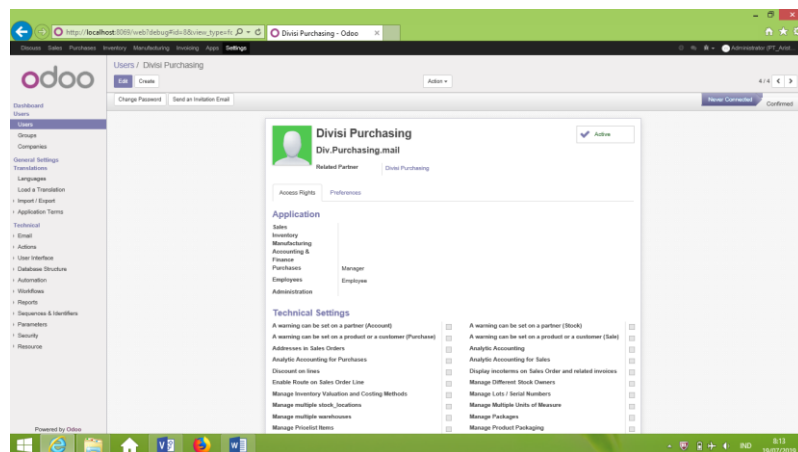


Gambar V.37 Konfigurasi Dasar *User Rule* *Leader PPIC*

Sumber: Hasil Konfigurasi (2019)



Gambar V.38 Konfigurasi Dasar *User Rule* Staf PPIC
Sumber: Hasil Konfigurasi (2019)



Gambar V.39 Konfigurasi Dasar *User Rule* Divisi Purchasing
Sumber: Hasil Konfigurasi (2019)

5.12 Deployment

Pada tahap ini dilakukan dokumentasi pengoperasian pada sistem usulan untuk memberikan gambaran mengenai fitur yang telah dibangun.

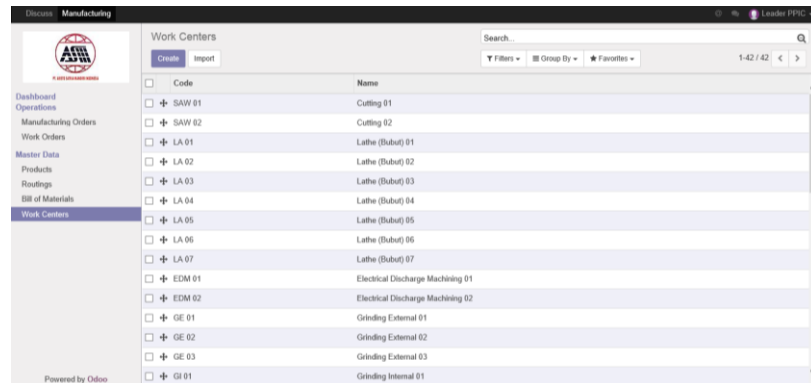
5.12.1 Dokumentasi Sistem

Berikut ini merupakan dokumentasi pengoperasian usulan ERP proses subkontrak produk pada PT ASMI.

1. Sebelum membuat permintaan PO *subcontractor* yang akan dilakukan oleh Staf PPIC, *Leader* PPIC akan membuat data master pada sistem yang akan digunakan dalam membuat *manufacturing order*.

a. Membuat *Master Data Work Centers*

Pertama akan dibuat data *work center*. Data *work center* pada modul *manufacturing* berada pada menu *master data > work centers*.



Gambar V.40 Menu *Master Data Work Center*

Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

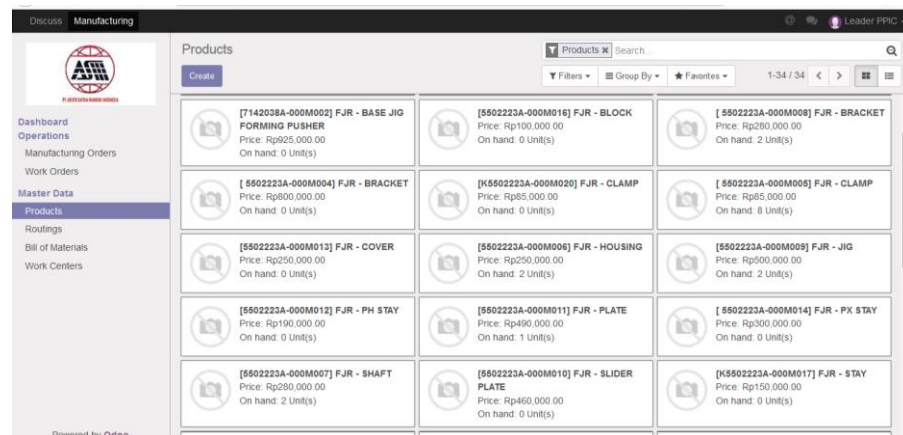
Untuk membuat data baru klik *create* kemudian isi *work center name* dan *code*, lalu klik *save*.

Gambar V.41 *Form Master Data Work Center*

Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

b. Membuat *Master Data Products*

Selanjutnya untuk membuat data *product* pada modul *manufacturing* pilih menu *master data > products > Klik create*.



Gambar V.42 Menu Master Data Products
Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

Gambar V.43 Form Master Data Products
Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

Saat ini penulis membuat produk dengan nama *plate* dengan *internal reference* 5502223A-000M011. *Internal reference* ini berisi *part number* dari konsumen PT ASMI. Selanjutnya pada *tab inventory*, pilih *routes make to order* karena produk ini merupakan produk *make to order*.

Products / New

Save Discard

Update Qty On Hand Procurement Request

Product Name: **FJR - PLATE**

Active: ☒ On Hand: 0 Forecasted: 0 Bill of Materials: 0 Manufacturing: 0 Traceability: 0 Reordering R...: 0

☒ Can be Sold ☐ Can be Purchased

General Information Inventory Sales Notes

Routes: ☐ Manufacture ☐ Buy ☒ Make To Order

Weight: 0.00 Volume: 0.00

Gambar V.44 Form Master Data Products Tab Inventory
Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

c. Membuat Master Data Routings

Selanjutnya *Leader* PPIC akan membuat data *routing* untuk produk *plate* yang telah dibuat. Data *routing* ini merupakan *flow proses* pada produk. Salah satu fungsi dari data *routing* ini untuk mengetahui tahapan pengerjaan apa saja yang harus dilakukan untuk membuat produk *plate* tersebut.

Discuss Manufacturing

Routings

Create Import

Search

Filters Group By Favorites

1-19 / 19

Reference	Routing Name
☐ RO/00001	FJR - SUB BASE 5502223A-000M001
☐ RO/00002	FJR - SUB BASE 5502223A-000M002
☐ RO/00003	FJR - WORK HOLDER 5502223A-000M003
☐ RO/00004	FJR - CLAMP 5502223A-000M005
☐ RO/00005	FJR - HOUSING 5502223A-000M006
☐ RO/00006	FJR - SHAFT 5502223A-000M007
☐ RO/00007	FJR - BRACKET 5502223A-000M008
☐ RO/00008	FJR - JIG 5502223A-000M009
☐ RO/00009	FJR - SLIDER PLATE 5502223A-000M010
☐ RO/00010	FJR - PLATE 5502223A-000M011
☐ RO/00011	FJR - PH STAY 5502223A-000M012
☐ RO/00012	FJR - COVER 5502223A-000M013
☐ RO/00013	FJR - PX STAY 5502223A-000M014
☐ RO/00014	FJR - STAY K5502223A-000M015

Powered by Odoo

Gambar V.45 Menu Master Data Routings
Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

Untuk membuat data *routing* pada modul *manufacturing* pilih menu *master data routings* > Klik *create*.

Routings / FJR - PLATE 5502223A-000M011

Save Discard

RO/00010 Active

Routing Name: FJR - PLATE 5502223A-000M011

Work Center Operations Notes

Operation	Work Center	Duration
+ SQ	Squaring 04	00:01
+ SG	Surface Grinding 05	00:02
+ NCML	NCML 01	00:02
+ ML	Milling 06	00:01
+ TAP	TAP	00:01
+ HRC Subcont	Hard Chrome Subcontractor	00:06
Add an item		

Gambar V.46 Form Master Data Routings
Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

Routing pada produk *plate* dengan *internal reference* 5502223A-000M011 ini dapat dilihat pada Gambar V.45 Form Master data Routings. Pada routing produk *plate* ini terdapat operation yang harus dikirimkan ke *subcontractor* yaitu operation HRC External (Hard Chrome External).

d. Membuat Master Data Bill of Materials

Setelah data routing dibuat, Leader PPIC akan membuat *bill of material* produk *plate*. Untuk membuat data *bill of material* pada modul *manufacturing* pilih menu *master data bill of material* > Klik *create*.

Discuss Manufacturing

Bill of Materials

Create Import

Search

Filters Group By Favorites 1-19 / 19

Product	Reference	Quantity	Routing
[5502223A-000M016] FJR - BLOCK		1.00	FJR - BLOCK 5502223A-000M016
[5502223A-000M008] FJR - BRACKET		1.00	FJR - BRACKET 5502223A-000M008
[K5502223A-000M020] FJR - CLAMP		1.00	FJR - CLAMP K5502223A-000M020
[5502223A-000M005] FJR - CLAMP		1.00	FJR - CLAMP 5502223A-000M005
[5502223A-000M013] FJR - COVER		1.00	FJR - COVER 5502223A-000M013
[5502223A-000M006] FJR - HOUSING		1.00	FJR - HOUSING 5502223A-000M006
[5502223A-000M009] FJR - JIG		1.00	FJR - JIG 5502223A-000M009
[5502223A-000M012] FJR - PH STAY		1.00	FJR - PH STAY 5502223A-000M012
[5502223A-000M011] FJR - PLATE		1.00	FJR - PLATE 5502223A-000M011
[5502223A-000M014] FJR - PX STAY		1.00	FJR - PX STAY 5502223A-000M014
[5502223A-000M007] FJR - SHAFT		1.00	FJR - SHAFT 5502223A-000M007
[5502223A-000M010] FJR - SLIDER PLATE		1.00	FJR - SLIDER PLATE 5502223A-000M010
[K5502223A-000M015] FJR - STAY		1.00	FJR - STAY K5502223A-000M015
[K5502223A-000M019] FJR - STAY		1.00	FJR - STAY K5502223A-000M019

Powered by Odoo

Gambar V.47 Menu Master Data Bill Of Materials
Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

Bill of Materials / [5502223A-000M011] FJR - PLATE

Save Discard

Active

Product: [5502223A-000M011] FJR - PLATE

Quantity: 1.00

Routing: FJR - PLATE 5502223A-000M011

Reference: [5502223A-000M011] FJR - PLATE

External Product use for external production: [5502223A-000M011] FJR - PLATE

Components

Product	Product Quantity	Consumed in Operation
SS41	1	

Add an item

Gambar V.48 Form Master Data Bill Of Materials

Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

Karena produk *plate* ini bukan produk yang dibuat dari beberapa sub produk, maka isi *bill of material* dari produk *plate* ini berisi material yang digunakan untuk membuat produk *plate* tersebut.

- Setelah data master telah dibuat, selanjutnya *Leader PPIC* akan membuat *manufacturing order*. *Manufacturing orders* merupakan perencanaan produksi suatu produk. Setiap *manufacturing order* yang telah berubah statusnya menjadi “*planned*” akan otomatis membuat data *work orders* sesuai dengan data *routings* pada produk yang ingin dibuat.

Reference	Deadline Start	Product	Quantity	Availability	Routing	Source	State
MO/00010	08/19/2019 10:00:00	[5502223A-000M001] FJR - SUB BASE	1	Waiting	FJR - SUB BASE 5502223A-000M001		Planned
MO/00014	08/19/2019 10:11:49	[5502223A-000M002] FJR - SUB BASE	1	Waiting	FJR - SUB BASE 5502223A-000M002		Planned
MO/00015	08/19/2019 10:12:31	[5502223A-000M003] FJR - WORK HOLDER	2	Waiting	FJR - WORK HOLDER 5502223A-000M003		Confirmed
MO/00016	08/19/2019 10:12:57	[5502223A-000M005] FJR - CLAMP	8	Waiting	FJR - CLAMP 5502223A-000M005		Confirmed
MO/00017	08/19/2019 10:14:01	[5502223A-000M006] FJR - HOUSING	2	Waiting	FJR - HOUSING 5502223A-000M006		Confirmed
MO/00018	08/19/2019 10:14:34	[5502223A-000M007] FJR - SHAFT	2	Waiting	FJR - SHAFT 5502223A-000M007		Confirmed

Gambar V.49 Menu Manufacturing Orders

Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

Untuk membuat *manufacturing order* pada modul *manufacturing* pilih menu *operations manufacturing orders* > Klik *create*.

Gambar V.50 Form Manufacturing Orders
Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

Selanjutnya isi *field product* dengan produk *plate* yang telah dibuat sebelumnya. Ketika produk di isi maka *bill of material* dan *routing* akan otomatis terisi sesuai dengan yang telah dibuat sebelumnya. *Quantity to produce* merupakan jumlah produk yang akan diproduksi, dan *deadline start* merupakan keterangan tanggal dan waktu pelaksanaan produksi. Setelah pengisian selesai klik *save*, lalu *check availability* untuk melakukan cek ketersediaan material.

Gambar V.51 Mengecek Ketersediaan Material
Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

Berikut ini merupakan Gambar V.51 Perencanaan Produksi Produk *Plate* yang telah dibuat.

The screenshot shows the SAP Manufacturing Order (MO) 00022 interface. The status bar at the top indicates the order is 'Confirmed'. The main data area shows the product as '[5502223A-000M011] FJR - PLATE', quantity to produce as 1, and deadline start as 08/16/2019 10:18:03. The responsible person is 'Leader PPIC'. Below this, there is a table for consumed materials.

Product	Quantity Available	To Consume	Consumed
SS41	1	1	0

Gambar V.52 Perencanaan Produksi Produk *Plate*
Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

Perencanaan produksi tersebut masih berstatus *confirmed* artinya *manufacturing order* tersebut baru dikonfirmasi. Selanjutnya *Leader PPIC* akan melakukan klik *create workorders* untuk mengubah status *manufacturing order* tersebut menjadi *planned* dan membuat data *work orders*.

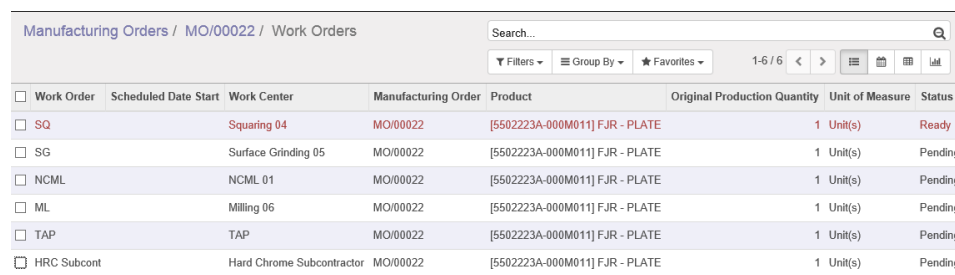
The screenshot shows the same SAP Manufacturing Order (MO) 00022 interface, but the status has changed to 'Planned'. A yellow box highlights the 'Planned' status in the top bar. Another yellow box highlights a button labeled '0 / 6 Work Orders' with a play icon. The main data area remains the same as in the previous screenshot.

Gambar V.53 Perencanaan Produksi Produk *Plate 2*
Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

- Selanjutnya setelah *Leader PPIC* melakukan perencanaan produksi. Staf PPIC akan melakukan pengecekan *work order* pada *manufacturing order*

yang telah dibuat untuk melihat apakah terdapat *work order* yang akan dikerjakan oleh *subcontractor*.

4. Ketika terdapat *work order* yang akan dikerjakan oleh *subcontractor*, maka Staf PPIC akan membuat data *produce externally* pada *work order* tersebut. Sebagai contoh salah satu produk yang memiliki *work order* yang akan dikerjakan oleh *subcontractor* adalah produk *plate* yang telah dibuat sebelumnya.

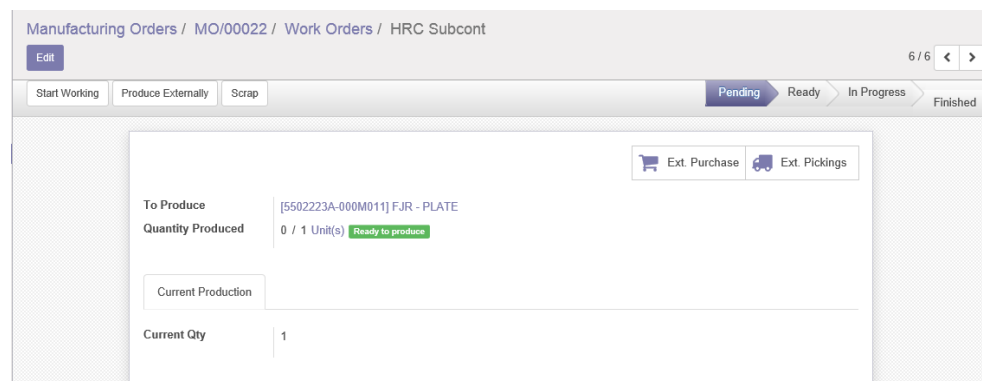


Work Order	Scheduled Date Start	Work Center	Manufacturing Order	Product	Original Production Quantity	Unit of Measure	Status
☐ SQ		Squaring 04	MO/00022	[5502223A-000M011] FJR - PLATE	1	Unit(s)	Ready
☐ SG		Surface Grinding 05	MO/00022	[5502223A-000M011] FJR - PLATE	1	Unit(s)	Pending
☐ NCML		NCML 01	MO/00022	[5502223A-000M011] FJR - PLATE	1	Unit(s)	Pending
☐ ML		Milling 06	MO/00022	[5502223A-000M011] FJR - PLATE	1	Unit(s)	Pending
☐ TAP		TAP	MO/00022	[5502223A-000M011] FJR - PLATE	1	Unit(s)	Pending
☐ HRC Subcont		Hard Chrome Subcontractor	MO/00022	[5502223A-000M011] FJR - PLATE	1	Unit(s)	Pending

Gambar V.54 *Work Order* Produk *Plate*

Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

Pada gambar di atas terdapat *work order* HRC *External* yang merupakan *work order* yang akan dikerjakan pada *subcontractor*.



Manufacturing Orders / MO/00022 / Work Orders / HRC Subcont

Edit

Start Working Produce Externally Scrap

Pending Ready In Progress Finished

Ext. Purchase Ext. Pickings

To Produce [5502223A-000M011] FJR - PLATE

Quantity Produced 0 / 1 Unit(s) Ready to produce

Current Production

Current Qty 1

Gambar V.55 *Work Order* HRC Produk *Plate*

Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

5. Selanjutnya Staf PPIC akan melakukan klik pada *work order* HRC *External* dan klik *button produce externally*.

Odoo

External Partner

External Partner	Price	Delivery Lead Time	Minimal Quantity
Add an item			

External Partner Stock

Request date for the product
08/16/2019 10:39:20

Workorder

Automatic create Purchase ☒ Merge Purchase ☐ Confirm Purchase ☐
 Production MO/00022 Workorder HRC Subcont

Produce it externally automatically as
Normal

Raw Materials

Product	Unit Factor	Quantity	Status	Source Document	Expected Date	Qty Location	Qty available	Operation type
SS41	1.00	1	New	MO/00022	08/16/2019 10:18:03		0.00	Deliver and Consume

[Add an item](#)

Finished Products

Product	Unit Factor	Quantity	Status	Source Document	Expected Date	Qty Location	Qty available	Operation type
[5502223A-000M011] FJR - PLATE	0.00	1	New	MO/00022	08/16/2019 10:18:03		0.00	Deliver and Consume

[Add an item](#)

[Cancel](#) [Produce Externally](#)

Gambar V.56 Form *Produce Externally*
 Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

6. Setelah *form produce externally* tampil maka Staf PPIC akan melakukan *input external partner* (partner subcontractor yang dipilih) dan *request data for the product* (merupakan tanggal *due date* pengerjaan produk). Setelah itu klik *produce externally*.

7. Setelah itu Divisi *Purchasing* akan melakukan konfirmasi PO yang telah dibuat.

Manufacturing Orders / MO/00022 / Work Orders

/ HRC Subcont / Purchase External

Create Import

▼ Filters ▼ ≡ Group By ▼ ★ Favorites ▼ 1-1 / 1 < >

Reference	Order Date	Vendor	Scheduled Date	Source Document	Untaxed	Total	Status
PO00011	08/16/2019 10:47:02	CV Abadi Selaras	08/22/2019 10:39:20		Rp 25,000.00	Rp 28,750.00	RFQ
					25,000.00	28,750.00	

Gambar V.58 Sebelum Konfirmasi PO
Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

Reference	Order Date	Vendor	Scheduled Date	Source Document	Untaxed	Total	Status
PO00011	08/16/2019 10:47:02	CV Abadi Selaras	08/22/2019 10:39:20		Rp 25,000.00	Rp 28,750.00	Purchase Order

Gambar V.59 Setelah Konfirmasi PO
Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

8. Staf PPIC akan melakukan *validate* WH/OUT ketika akan melakukan pengiriman barang dan mencetak *delivery slip*. Lalu akan melakukan *validate* WH/IN ketika barang akan diterima dari *subcontractor*.

Reference	Destination Location Zone	Partner	Scheduled Date	Source Document	Back Order of	Status
WH/OUT/00019	Partner Locations/Vendors	CV Abadi Selaras	08/22/2019 10:39:20	MO/00022 - HRC Subcont - CV Abadi Selaras		Draft
WH/IN/00018	Virtual Locations/Production	CV Abadi Selaras	08/22/2019 10:39:20	MO/00022 - HRC Subcont - CV Abadi Selaras		Draft

Gambar V.60 Data WH/OUT dan WH/IN *External Production* Produk Plate
Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

Product	Quantity	Status
SS41	1	New

Gambar V.61 WH/OUT *External Production* Produk Plate
Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

PT Aristo Satria Mandiri Indonesia
Jalan Raya Pondok Timur Indah No.04 Jatimulya, Tambun Selatan
Bekasi .JB 171557
Indonesia

PT ASM

Kepada Yth:
CV Abadi Selaras
J. Telanjung, Telanjung, Kec. Cikarang
Barat
Bekasi .JB 17530
Indonesia
085283283899

WH/OUT/00019

Order (Origin)	Due Date
MO/00022 - HRC Subcont - CV Abadi Selaras	08/22/2019 10:39:20

Product	Quantity
SS41	1 Unit(s)

Penerima Pengirim Hormat Kami,

.....

Phone: 021-8252820 • Fax: 021-825411 • Email: aristo_sm@yahoo.com • Website: https://www.aristo.com
Page: 1 / 1

Gambar V.62 *Delivery Slip*
Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

Manufacturing Orders / MO/00022 / Work Orders
/ HRC Subcont / External Pickings / WH/IN/00018

Edit Create Print Action

2 / 2

Mark as Todo Validate Cancel Draft Waiting Availability Partially Available Available Done

WH/IN/00018

Partner: CV Abadi Selaras

Scheduled Date: 08/22/2019 10:39:20

Source Document: MO/00022 - HRC Subcont - CV Abadi Selaras

Initial Demand Additional Info

Product	Quantity	Status
[5502223A-000M011] FJR - PLATE	1	New

Gambar V.63 *WH/IN External Production Produk Plate*
Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

9. *Leader* PPIC akan mencetak daftar produk yang dikerjakan oleh *subcontractor* dengan masuk ke menu *work orders* > pilih tampilan *pivot* > klik *favorites* > pilih *subcontractor report* lalu pilih *download xls*.

Selanjutnya *Leader* PPIC dapat mencetak laporan menggunakan dokumen *Excel* yang telah di *download*.

Work Orders		Subcontractor Report		Search...
Measures	Download xls	Filters	Group By	Favorites
		Total		
		Hard Chrome Subcontractor	Bending (Tekuk) Subcontractor	
		Currently Produced Quantity	Currently Produced Quantity	Currently Produced Quantity
Total		9.00	2.00	11.00
Finished		0.00		0.00
+ [S-5502223A-000M011-HRC External] [5502223A-000M011] FJR - PLATE		0.00		0.00
External Production		4.00	2.00	6.00
+ [S-5502223A-000M013-BEND Subcont] [5502223A-000M013] FJR - COVER			2.00	2.00
+ [S-FJR-1302-HRC External] [FJR-1302] SUB BASE		1.00		1.00
+ [S-FJR-1303-HRC External] [FJR-1303] SUB BASE		1.00		1.00
+ [S-FJR-1309-HRC External] [FJR-1309] BRACKET		2.00		2.00
Pending		5.00		5.00
+ Undefined		5.00		5.00

Gambar V.64 *Subcontractor Report*
Sumber: Hasil Pengoperasian Sistem (2019)

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian selama proses pengumpulan dan pengolahan data, analisis dan desain sistem, serta konstruksi sistem usulan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada ERP Usulan ini pembuatan rencana PO *part subcontractor* (RPPS) dilakukan melalui sistem dengan menggunakan *form externally production* yang juga terhubung dengan Divisi *Purchasing*. Sehingga pemberian informasi RPPS kepada Divisi *Purchasing* juga dilakukan secara otomatis oleh sistem.
2. Usulan ERP proses subkontrak produk ini menggunakan *database* PostgreSQL sebagai media penyimpanan untuk menyimpan data yang terkait proses subkontrak produk pada PT Aristo Satria Mandiri Indonesia. Penggunaan *database* tersebut diharapkan dapat mempermudah Divisi PPIC sehingga tidak perlu menyalin ulang data seperti data produk, nama pekerjaan maupun *subcontractor* saat akan melakukan dokumentasi data yang dikerjakan oleh *subcontractor* karena data yang diperlukan sudah tersedia dalam sistem yang terhubung dengan *database*.

6.2 Saran

Adapun saran yang perlu diberikan untuk pengembangan usulan ERP proses subkontrak produk pada PT ASMI ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengembangan sistem sehingga pihak *subcontractor* dapat berinteraksi dengan sistem secara langsung.
2. Melakukan pengembangan sistem sehingga sistem dapat memunculkan notifikasi barang yang harus diterima dari *subcontractor* setiap harinya.

DAFTAR PUSTAKA

- A.S., R., & M.Shalahuddin. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Amrin, T. M. (2016). Pokok-pokok Teori Sistem. Dalam T. M. Amrin, *Pokok-pokok Teori Sistem*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Aryanto. (2016). *Soal Latihan dan Jawaban Pengolahan Database Mysql Tingkat Dasar / Pemula*. Yogyakarta: Deepublish.
- Barakbah, A. R., Karlita, T., & Syauqi, A. (2013). *Logika dan Algoritma*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- CybroSysTechnologies. (2018). *A Beginners guide to Odoo*. CybroSys Technologies.
- Dennis, A., Wixom, B. H., & Tegarden, D. (2015). *System Analysis & Design An Object-Oriented Approach with UML*. Danvers: John Wiley & Sons, Inc.
- Enterprise, J. (2017). *Otodidak Pemrograman Python*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Eunike, A., Setyanto, N. W., Yuniarti, R., Hamdala, I., Lukodono, R. P., & Fanani, A. A. (2018). *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*. Malang: UB Press.
- Faisal, M. R. (2017). *Seri Belajar ASP.NET: ASP.NET Core MVC & PostgreSQL dengan Visual Studio Code*. Banjarmasin: M Reza Faisal.
- Foundation, P. S. (2019, April). *Unduh Phyton* . Diambil kembali dari Phyton.org: <https://www.phyton.org/downloads/>
- Hutahaean, J. (2014). Konsep Sistem Informasi. Dalam J. Hutahaean, *Konsep Sistem Informasi*. Yogyakarta: Deepublish.

- Indrajani. (2015). *Database Design (Case Study All In One)*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Liliweri, A. (2011). *Komunikasi Serba Ada Serba Makna*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Maniah, & Hamidin, D. (2017). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pembahasan Secara Praktis dengan Contoh Kasus*. Yogyakarta: Deepublish.
- Moran, B. B., Stueart, R. D., & Morner, C. J. (2013). *Library and Information Center Management Eighth Edition*. United States of America: Libraries Unlimited.
- Muharto, & Ambarita, A. (2016). *Metode Penelitian Sistem Informasi: Mengatasi Kesulitan Mahasiswa dalam Menyusun Proposal Penelitian*. Yogyakarta: Deepublish.
- O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2014). Sistem Informasi Manajemen. Dalam J. A. O'Brien, & G. M. Marakas, *Sistem Informasi Manajemen*. Jakarta: Salemba Empat.
- Odoo. (2019, Agustus 28). *All Apps - Open Source Business Apps:Odoo*. Diambil kembali dari Odoo: https://www.odoo.com/id_ID/page/all-apps
- Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering: a practioner's approach*. New York: McGraw-Hill.
- Pressman, R. S. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi Buku I*. Yogyakarta: Andi.
- R.N., R. (2017). *Step by Step Lancar Membuat SOP*. Yogyakarta: Huta Publisher.
- Rasyid, S. (2014). *Teknologi Pengolahan Logam*. Yogyakarta: Deepublish.
- Richardson, T., & Thies, C. N. (2013). *Secure Software Design*. Burlington: Jones & Bartlett Learning.

- Sugian, S. (2006). *Kamus Manajemen (Mutu)*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Suprpto, Yuwono, K. T., Sukardiyono, T., & Dewanto, A. (2008). *Bahasa Pemograman untuk Sekolah Menengah Kejuruan*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Sutabri, T. (2016). *Sistem Informasi Manajemen (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Wicaksono, S. R. (2017). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Malang: Seribu Bintang.
- Wikipedia. (2019, Juli 21). *Odoo*. Diambil kembali dari Wikipedia: <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Odoo>
- Yanto, R. (2016). *Manajemen Basis Data Menggunakan MySQL*. Yogyakarta: Deepublish.

LAMPIRAN A
BUKTI WAWANCARA

Tanggal (Jam)	Pewawancara	Narasumber (Jabatannya)	Lokasi Wawancara	Topik Wawancara
16-07-18 (12:00)	Syafitri	Ibu Yani (Staf PPIC)	Ruangan PPIC	Proses Bisnis PT Aristo Satria Mandiri Indonesia

TRANSKRIP WAWANCARA

Nama Narasumber : Ibu Yani (Staf PPIC)

Tanggal : 16 Juli 2018

Jam : 12:00-12:30

Topik Wawancara : Proses Bisnis PT Aristo Satria Mandiri Indonesia

Pewawancara : Bu proses bisnis PT ASMI di mulai dari Divisi *Marketing* ya?

Narasumber : Iya, di mulai dari *Marketing* menurunkan yang namanya nomor JO beserta *due date* sama *quantity*.

Pewawancara : Terus setelah itu bu?

Narasumber : Terus berdasarkan prosedur, gambar tersebut diberikan ke *Engineering* untuk di buat *part list* yang berisi ukuran material yang diminta. Kalau *part list* sudah jadi dilakukan permintaan material ke *Warehouse* dengan *part list* material untuk dicek, stok atau *order*. Kalau stok *Warehouse* menyiapkan material. Tapi *order* kalau *order part list* difotokopi terus diserahkan ke *Purchasing* untuk di lakukan pembelian material. Nah di dalam *part list* ini ada jenis material, ukuran material. Namun terkadang *quantity* di *part list* ada 3 nih, tapi kadang 3 ini dijadikan 1 panjang waktu belinya.

Pewawancara : Oh gitu bu, terus kalau materialnya sudah tersedia bagaimana bu?

Narasumber : Misalnya material sudah ada dari *Warehouse*, terus dari material yang ada kita cari gambar sama *flow of* proses yang udah di satuin. Nah dari situ rencana produksi, PPIC yang menentukan mau di produksi kapan dan produksi ini mau di kerjakan *internal* atau *external*. Kalau di kerjakan *internal* kita pakai mesin sendiri. Tapi kalau yang di kerjakan *external* itu namanya *subcont* yang sering kamu tulis itu.

Pewawancara : *Subcont* itu berarti produksi *external* ya bu?

Narasumber : Iya.. Nah *subcont* itu ada yang *machining* ada yang *treatment*. yang *machining* itu kayak *miling*. Kalau yang *treatment* kayak

harden. Jadi *subcont* tidak hanya ada yang menyuplai material tapi juga ada yang mengerjakan pekerjaan.

Pewawancara : Mengerjakan pekerjaan *machining* dan *treatment*?

Narasumber : Iya misalnya kayak *treatment* seperti di *harden*, *vaccum* memang belum ada mesinnya. Jadinya memang harus keluar. Terus yang lainnya misal kayak *zink blue plating* atau pelapisan aja. jadi intinya pekerjaan *subcont* itu ada yang *machining*, ya proses kayak *miling* atau LA atau NCML. kalau *treatment* ada *vaccum*.. *chrome*.. Kalau *bending & welding* masuknya ke *machining* aja kayaknya.

Pewawancara : Kalau proses produksinya bagaimana bu?

Narasumber : Kalau proses produksi, misalnya kita mau *subcont* nih, kita harus kasih *due date* pengerjaannya. Jadi di dalam kita jalan produksi tapi di luar juga jalan produksinya namun tetap harus di kontrol. Kalau *internal* produksi pengaturannya dilihat dari *due date* dan kompleksitas pengerjaan barangnya lebih di utamakan. Atau misalnya ada barang yang harus masuk proses *treatment* kayak di *vaccum* sama *harden* itu harus dikirim keluar, nah ini juga di dulukan pengerjaannya. Ada lagi kalau *nitriding*, *carburizing*, dan *sandblast* bisa seminggu pengerjaannya kadang bisa lebih.

Pewawancara : Kalau proses produksinya sudah selesai?

Narasumber : Kalau proses produksinya sudah selesai, *Leader* Produksi akan memberi laporan produksinya ke PPIC. Terus barangnya di serahkan ke QC buat di cek kualitasnya. Kalau kualitasnya baik maka akan siap di *packing* dan di kirim ke konsumen. Tapi kalau *not good* (NG) akan dikembalikan lagi ke proses produksi. Nah begitu proses bisnisnya.

Pewawancara : Oh begitu bu prosesnya.

Narasumber : Iya, kalau masih bingung nanti kamu tanya lagi aja ya.

Pewawancara : Iya bu.. terima kasih.

LAMPIRAN B

KODE PROGRAM

1. Kode Program View *Produce Externally*

```
<?xml version="1.0"?>
<form>
  <group>
    <field name="external_partner">
      <tree>
        <field name="partner_id"/>
        <field name="price"/>
        <field name="delay"/>
        <field name="min_qty"/>
      </tree>
    </form>
    <group>
      <field string="Partner" name="partner_id"/>
      <field string="Unit Price" name="price"/>
      <field string="Delay" name="delay"/>
      <field string="Min. Quantity" name="min_qty"/>
    </group>
  </form>
</field>
<field name="select_external_partner_ids" invisible="True"/>
<group col="4" colspan="4">
  <field name="select_external_partner" domain="[('id', 'in',
select_external_partner_ids)]"/>
  <button string="Comp. Stock" type="object"
name="compute_stock" attrs="{ 'invisible': [('select_external_partner', '=',
False)]}" invisible="1"/>
```

```

</group>
<field name="request_date"/>
<field name="work_order_id" readonly="1"/>
<group col="6">
<field name="create_purchase_order"/>
<field name="merge_purchase_order"/>
<field name="confirm_purchase_order"/>
<field name="production_id" readonly="True"/>
<field name="work_order_id" readonly="True"/>
</group>
<field name="external_operation" attrs="{ 'readonly':
[('work_order_id', '=', False)]}" required="True" context="{ 'wizard_obj_id':
id}"/>
<field name="move_raw_ids" context="{ 'wizard_obj_id': id}"
attrs="{ 'invisible': [('external_operation', 'in', ['parent', 'operation'])]}">
<tree>
<field name="product_id"/>
<field name="unit_factor"/>
<field name="product_uom_qty"/>
<field name="state"/>
<field name="origin"/>
<field name="date_expected"/>
<field name="location_available"/>
<field name="qty_available"/>
<field name="operation_type"/>
</tree>
<form>
<group>
<field name="product_id"/>
<field name="unit_factor" attrs="{ 'invisible':
[('operation_type', '!=', 'deliver_consume')]">

```

```

<field name="product_uom_qty"/>
<field name="unit_factor_message" invisible="True"/>
<div class="alert-danger" style="text-align: center;
font-size: 18px" colspan="2" attrs="{ 'invisible': ['(', ('unit_factor_message', '=',
False), ('operation_type', '!=', 'deliver_consume')]} ">
    <br/>Warning: Changing unit factor you will change
    <br/>Ex: 10 units to produce and unit factor of 3
will produce 10 X 3 = 30 units.
</div>
<field name="operation_type" required="True"/>
<div class="alert-danger" style="text-align: center;
font-size: 18px" colspan="2" attrs="{ 'invisible': [('operation_type', '!=',
'deliver_consume')]} ">
    <br/>Warning: Delivery and Consume will consume
manufacturing order and will delivery material.
</div>
<field name="product_uom"/>
<field name="name"/>
<field name="location_id" invisible="True"/>
<field name="location_dest_id" invisible="True"/>
<field name="state"/>
<field name="origin"/>
<field name="date_expected"/>
<field name="location_available" readonly="True"/>
<field name="qty_available" readonly="True"/>
<field name="source_production_move" readonly="
    "True"/>
<field name="external_prod_finish" invisible="True"/>
<field name="external_prod_raw" invisible="True"/>
</group>
</form>

```

```

</field>
<field name="move_finished_ids" context="{ 'wizard_obj_id': id}"
attrs="{ 'invisible': [( 'external_operation', 'in', [ 'parent', 'operation' ] )]} ">
  <tree>
    <field name="product_id"/>
    <field name="unit_factor"/>
    <field name="product_uom_qty"/>
    <field name="state"/>
    <field name="origin"/>
    <field name="date_expected"/>
    <field name="location_available"/>
    <field name="qty_available"/>
    <field name="operation_type"/>
  </tree>
<form>
  <group>
    <field name="product_id"/>
    <field name="unit_factor"/>
    <field name="product_uom_qty"/>
    <field name="product_uom"/>
    <field name="name"/>
    <field name="location_id" invisible="True"/>
    <field name="location_dest_id" invisible="True"/>
    <field name="state"/>
    <field name="origin"/>
    <field name="date_expected"/>
    <field name="location_available" readonly="True"/>
    <field name="qty_available" readonly="True"/>
    <field name="operation_type" readonly="True"/>
    <field name="external_prod_finish"
invisible="True"/>

```

```
        <field name="external_prod_raw" invisible="True"/>
    </group>
</form>
</field>
</group>
<separator string=""/>
<footer>
    <button string="Cancel" name="button_close_wizard"
    type="object"/>
    <button string="Produce Externally"
    name="button_produce_externally" type="object"/>
</footer>
</form>
```

LAMPIRAN C

PENGUJIAN SISTEM

1. *Functional Test Use Case Melakukan Login*

Test case ID : UC.01

Function : Operasi pengguna saat melakukan *login*.

Data Assumption : Dapat masuk ke sistem dengan melakukan *login*.

Deskripsi : Melakukan *login* ke dalam sistem dengan menguji kesalahan *email* dan *password*.

<i>Test ID</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Record</i>	<i>Result</i>
UC.01-0.1	Mengklik tombol <i>Login</i> tanpa memasukkan <i>email</i> dan <i>password</i> .	Tidak dapat masuk ke sistem dan sistem menampilkan pesan “ <i>This is required field</i> ”.	Tidak dapat masuk ke sistem dan sistem menampilkan pesan “ <i>This is required field</i> ”.	<i>Valid</i>
UC.01-0.2	Mengklik tombol <i>Login</i> dengan hanya memasukkan <i>email</i> .	Tidak dapat masuk ke sistem dan sistem menampilkan pesan “ <i>This is required field</i> ”.	Tidak dapat masuk ke sistem dan sistem menampilkan pesan “ <i>This is required field</i> ”.	<i>Valid</i>
UC.01-0.3	Mengklik tombol <i>Login</i> tanpa memasukkan <i>password</i> .	Tidak dapat masuk ke sistem dan sistem menampilkan pesan “ <i>This is required field</i> ”.	Tidak dapat masuk ke sistem dan sistem menampilkan pesan “ <i>This is required field</i> ”.	<i>Valid</i>
UC.01-0.4	Memasukan <i>email</i> dengan benar namun memasukkan	Tidak dapat masuk ke sistem dan sistem menampilkan pesan	Tidak dapat masuk ke sistem dan sistem menampilkan pesan	<i>Valid</i>

	<i>password</i> yang salah.	“Wrong login/ <i>password</i> ”.	“Wrong login/ <i>password</i> ”.	
UC.01-0.5	Memasukan <i>email</i> dengan salah namun memasukan <i>password</i> yang benar.	Tidak dapat masuk ke sistem dan sistem menampilkan pesan “Wrong login/ <i>password</i> ”.	Tidak dapat masuk ke sistem dan sistem menampilkan pesan “Wrong login/ <i>password</i> ”.	<i>Valid</i>
UC.01-0.6	Memasukan <i>email</i> dan <i>password</i> yang benar lalu klik <i>login</i> .	Sistem menerima akses <i>login</i> dan menampilkan halaman menu utama.	Sistem menerima akses <i>login</i> dan menampilkan halaman menu utama.	<i>Valid</i>

2. **Functional Test Use Case Mengelola Data Work Center**

Test case ID : UC.02

Function : Operasi pengguna saat mengelola data *work center*.

Data Assumption : Dapat mengelola data *work center*.

Deskripsi : *Leader PPIC* mengelola data *work center*.

<i>Test ID</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Record</i>	<i>Result</i>
UC.02-0.1	Mengklik <i>hyperlink</i> Menu <i>Manufacturing</i> .	Sistem menampilkan halaman <i>work center dashboard</i> .	Sistem menampilkan halaman <i>work center dashboard</i> .	<i>Valid</i>
UC.02-0.2	Mengklik <i>hyperlink</i> Sub Menu <i>Work Centers</i> .	Sistem menampilkan halaman <i>work centers</i> .	Sistem menampilkan halaman <i>work centers</i> .	<i>Valid</i>
UC.02-0.3	Membuat data <i>work center</i> baru dengan mengisi semua	Berhasil menambah data.	Berhasil menambah data.	<i>Valid</i>

	kolom pada <i>form</i> .			
UC.02-0.4	Membuat data <i>work center</i> baru dengan mengisi semua kolom pada <i>form</i> kecuali <i>work center name</i> .	Data tidak dapat di tambah dan sistem menampilkan pesan “ <i>The following fields are invalid</i> ”.	Data tidak dapat di tambah dan sistem menampilkan pesan “ <i>The following fields are invalid</i> ”.	<i>Valid</i>
UC.02-0.5	Mencari data <i>work center</i> dengan mengisi kolom pencarian.	Sistem menampilkan data <i>work center</i> yang dicari.	Sistem menampilkan data <i>work center</i> yang dicari.	<i>Valid</i>
UC.02-0.6	Mengubah data <i>work center</i> dengan mengubah salah satu kolom pada <i>form work center</i> .	Sistem dapat mengubah data <i>work center</i> .	Sistem dapat mengubah data <i>work center</i> .	<i>Valid</i>

3. **Functional Test Use Case Mengelola Data Product**

Test case ID : UC.03

Function : Operasi pengguna saat mengelola data *product*.

Data Assumption : Dapat mengelola data *product*.

Deskripsi : *Leader PPIC* mengelola data *product*.

<i>Test ID</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Record</i>	<i>Result</i>
UC.03-0.1	Mengklik <i>hyperlink</i> Sub	Sistem menampilkan halaman <i>products</i> .	Sistem menampilkan halaman <i>products</i> .	<i>Valid</i>

	Menu <i>Products.</i>			
UC.03-0.2	Membuat data <i>product</i> baru dengan mengisi semua kolom pada <i>form</i> .	Berhasil menambah data.	Berhasil menambah data.	<i>Valid</i>
UC.03-0.3	Membuat data <i>product</i> baru dengan mengisi semua kolom pada <i>form</i> kecuali <i>product name</i> .	Data tidak dapat di tambah dan sistem menampilkan pesan “ <i>The following fields are invalid</i> ”.	Data tidak dapat di tambah dan sistem menampilkan pesan “ <i>The following fields are invalid</i> ”.	<i>Valid</i>
UC.03-0.4	Mencari data <i>product</i> dengan mengisi kolom pencarian.	Sistem menampilkan data <i>product</i> yang dicari.	Sistem menampilkan data <i>product</i> yang dicari.	<i>Valid</i>
UC.03-0.5	Mengubah data <i>product</i> dengan mengubah salah satu kolom pada <i>form product</i> .	Sistem dapat mengubah data <i>product</i> .	Sistem dapat mengubah data <i>product</i> .	<i>Valid</i>

4. **Functional Test Use Case Mengelola Data Routing**

Test case ID : UC.04

Function : Operasi pengguna saat mengelola data *routing*.

Data Assumption : Dapat mengelola data *routing*.

Deskripsi : *Leader PPIC* mengelola data *routing*.

<i>Test ID</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Record</i>	<i>Result</i>
UC.04-0.1	Mengklik <i>hyperlink</i> Sub Menu <i>Routings</i> .	Sistem menampilkan halaman <i>routings</i> .	Sistem menampilkan halaman <i>routings</i> .	<i>Valid</i>
UC.04-0.2	Membuat data <i>routing</i> baru dengan mengisi semua kolom pada <i>form</i> .	Berhasil menambah data.	Berhasil menambah data.	<i>Valid</i>
UC.04-0.3	Membuat data <i>routing</i> baru dengan mengisi semua kolom pada <i>form</i> kecuali <i>routing name</i> .	Data tidak dapat di tambah dan sistem menampilkan pesan “ <i>The following fields are invalid</i> ”.	Data tidak dapat di tambah dan sistem menampilkan pesan “ <i>The following fields are invalid</i> ”.	<i>Valid</i>
UC.04-0.4	Mencari data <i>routing</i> dengan mengisi kolom pencarian.	Sistem menampilkan data <i>routing</i> yang dicari.	Sistem menampilkan data <i>routing</i> yang dicari.	<i>Valid</i>
UC.04-0.5	Mengubah data <i>routing</i> dengan	Sistem dapat mengubah data <i>routing</i> .	Sistem dapat mengubah data <i>routing</i> .	<i>Valid</i>

	mengubah salah satu kolom pada <i>form routing</i> .			
--	--	--	--	--

5. **Functional Test Use Case Mengelola Data Bill Of Material**

Test case ID : UC.05

Function : Operasi pengguna saat mengelola data *bill of material*.

Data Assumption : Dapat mengelola data *bill of material*.

Deskripsi : *Leader PPIC* mengelola data *bill of material*.

<i>Test ID</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Record</i>	<i>Result</i>
UC.05-0.1	Mengklik <i>hyperlink</i> Sub Menu <i>Bill Of Materials</i> .	Sistem menampilkan halaman <i>bill of materials</i> .	Sistem menampilkan halaman <i>bill of materials</i> .	<i>Valid</i>
UC.05-0.2	Membuat data <i>bill of material</i> baru dengan mengisi semua kolom pada <i>form</i> .	Berhasil menambah data.	Berhasil menambah data.	<i>Valid</i>
UC.05-0.3	Membuat data <i>bill of material</i> baru dengan mengisi semua kolom pada <i>form</i> kecuali kolom <i>product</i> .	Data tidak dapat di tambah dan sistem menampilkan pesan " <i>The following fields are invalid</i> ".	Data tidak dapat di tambah dan sistem menampilkan pesan " <i>The following fields are invalid</i> ".	<i>Valid</i>

UC.05-0.4	Mencari data <i>bill of material</i> dengan mengisi kolom pencarian.	Sistem menampilkan data <i>bill of material</i> yang dicari.	Sistem menampilkan data <i>bill of material</i> yang dicari.	<i>Valid</i>
UC.05-0.5	Mengubah data <i>bill of material</i> dengan mengubah salah satu kolom pada <i>form bill of material</i> .	Sistem dapat mengubah data <i>bill of material</i> .	Sistem dapat mengubah data <i>bill of material</i> .	<i>Valid</i>

6. **Functional Test Use Case Mengelola Manufacturing Order**

Test case ID : UC.06

Function : Operasi pengguna saat mengelola data *manufacturing order*.

Data Assumption : Dapat mengelola data *manufacturing order*.

Deskripsi : *Leader PPIC* mengelola data *manufacturing order*.

<i>Test ID</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Record</i>	<i>Result</i>
UC.06-0.1	Mengklik <i>hyperlink</i> Sub Menu <i>Manufacturing Orders</i> .	Sistem menampilkan halaman <i>manufacturing orders</i> .	Sistem menampilkan halaman <i>manufacturing orders</i> .	<i>Valid</i>
UC.06-0.2	Membuat data <i>manufacturing order</i> baru dengan	Berhasil menambah data.	Berhasil menambah data.	<i>Valid</i>

	mengisi semua kolom pada <i>form</i> .			
UC.06-0.3	Membuat data <i>manufacturing order</i> baru dengan mengisi semua kolom pada <i>form</i> kecuali kolom <i>product</i> .	Data tidak dapat di tambah dan sistem menampilkan pesan “ <i>The following fields are invalid</i> ”.	Data tidak dapat di tambah dan sistem menampilkan pesan “ <i>The following fields are invalid</i> ”.	<i>Valid</i>
UC.06-0.4	Mencari data <i>manufacturing order</i> dengan mengisi kolom pencarian.	Sistem menampilkan data <i>manufacturing order</i> yang dicari.	Sistem menampilkan data <i>manufacturing order</i> yang dicari.	<i>Valid</i>
UC.06-0.5	Mengubah data <i>manufacturing order</i> dengan mengubah salah satu kolom pada <i>form manufacturing order</i> .	Sistem dapat mengubah data <i>manufacturing order</i> .	Sistem dapat mengubah data <i>manufacturing order</i> .	<i>Valid</i>

7. **Functional Test Use Case Melihat Manufacturing Order**

Test case ID : UC.07

Function : Operasi melihat data *manufacturing order*.

Data Assumption : Dapat melihat data *manufacturing order*.

Deskripsi : Staf PPIC melihat data *manufacturing order*.

<i>Test ID</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Record</i>	<i>Result</i>
UC.07-0.1	Mengklik <i>hyperlink Sub Menu Manufacturing Orders.</i>	Sistem menampilkan halaman <i>manufacturing orders.</i>	Sistem menampilkan halaman <i>manufacturing orders.</i>	<i>Valid</i>
UC.07-0.2	Mengklik <i>hyperlink Sub Menu Manufacturing Orders.</i>	Sistem menampilkan halaman <i>manufacturing orders.</i>	Sistem menampilkan halaman <i>manufacturing orders.</i>	<i>Valid</i>
UC.07-0.3	Mengklik data <i>manufacturing order</i> yang ingin dilihat.	Sistem menampilkan data <i>manufacturing order</i> yang di pilih.	Sistem menampilkan data <i>manufacturing order</i> yang di pilih.	<i>Valid</i>

8. **Functional Test Use Case Melihat Work Order**

Test case ID : UC.08

Function : Operasi melihat data *work order*.

Data Assumption : Dapat melihat data *work order*.

Deskripsi : Staf PPIC melihat data *work order*.

<i>Test ID</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Record</i>	<i>Result</i>
UC.08-0.1	Mengklik <i>hyperlink Sub Menu work Order.</i>	Sistem menampilkan halaman <i>work order.</i>	Sistem menampilkan halaman <i>work order.</i>	<i>Valid</i>
UC.08-0.2	Mengklik data <i>work order</i> yang ingin dilihat.	Sistem menampilkan data <i>work order</i> yang di pilih.	Sistem menampilkan data <i>work order</i> yang di pilih.	<i>Valid</i>

9. *Functional Test Use Case Membuat Permintaan External Production*

Test case ID : UC.09

Function : Operasi membuat permintaan *external production*.

Data Assumption : Dapat membuat permintaan *external production*.

Deskripsi : Staf PPIC membuat permintaan *external production*.

<i>Test ID</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Record</i>	<i>Result</i>
UC.09-0.1	Mengklik <i>button Produce Externally</i> .	Sistem menampilkan <i>Produce Externally form</i> .	Sistem menampilkan <i>Produce Externally form</i> .	<i>Valid</i>
UC.09-0.2	Membuat <i>external production</i> dengan mengisi semua kolom pada <i>form</i> .	Berhasil menambah data.	Berhasil menambah data.	<i>Valid</i>
UC.09-0.3	Membuat <i>external production</i> dengan mengisi semua kolom pada <i>form</i> kecuali <i>external partner</i> .	Data tidak dapat di tambah dan sistem menampilkan pesan “ <i>No external partner set. Please provide one !!</i> ”.	Data tidak dapat di tambah dan sistem menampilkan pesan “ <i>No external partner set. Please provide one !!</i> ”.	<i>Valid</i>

10. Functional Test Use Case Konfirmasi External Production

Test case ID : UC.10

Function : Operasi melakukan konfirmasi RFQ *external production*.

Data Assumption : Dapat melakukan konfirmasi RFQ *external production*.

Deskripsi : Staf *Purchasing* melakukan konfirmasi RFQ *external production*.

<i>Test ID</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Record</i>	<i>Result</i>
UC.10-0.1	Mengklik <i>hyperlink</i> Menu <i>Purchases</i> .	Sistem menampilkan halaman <i>purchases</i> .	Sistem menampilkan halaman <i>purchases</i> .	<i>Valid</i>
UC.10-0.2	Mengklik <i>hyperlink</i> Sub Menu <i>request for quotation</i> .	Sistem menampilkan halaman <i>request for quotation</i> .	Sistem menampilkan halaman <i>request for quotation</i> .	
UC.10-0.3	Mengklik data <i>request for quotation</i> yang ingin di konfirmasi.	Sistem menampilkan data <i>request for quotation</i> yang di pilih.	Sistem menampilkan data <i>request for quotation</i> yang di pilih.	<i>Valid</i>
UC.10-0.4	Mengklik <i>button confirm order</i> pada data yang ingin di konfirmasi.	Sistem mengubah status data <i>request for quotation</i> yang di pilih menjadi <i>purchase order</i> .	Sistem mengubah status data <i>request for quotation</i> yang di pilih menjadi <i>purchase order</i> .	<i>Valid</i>

11. Functional Test Use Case Validate Data WH/OUT

Test case ID : UC.11

Function : Operasi melakukan *validate* data WH/OUT.

Data Assumption : Dapat melakukan *validate* data WH/OUT

Deskripsi : Staf PPIC melakukan *validate* data WH/ OUT sesuai data yang dipilih.

<i>Test ID</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Record</i>	<i>Result</i>
UC.11-0.1	Mengklik <i>button Ext. Pickings.</i>	Sistem menampilkan data <i>external pickings.</i>	Sistem menampilkan data <i>external pickings.</i>	<i>Valid</i>
UC.11-0.2	Mengklik data WH/OUT yang ingin di konfirmasi.	Sistem menampilkan data WH/OUT yang di pilih.	Sistem menampilkan data WH/OUT yang di pilih.	<i>Valid</i>
UC.11-0.3	Mengklik <i>button mark as todo</i> pada data yang ingin di konfirmasi.	Sistem mengubah status data yang di pilih menjadi <i>avaliabile.</i>	Sistem mengubah status data yang di pilih menjadi <i>avaliabile.</i>	<i>Valid</i>
UC.11-0.4	Mengklik <i>button validate</i> pada data yang ingin di konfirmasi.	Sistem mengubah status data yang di pilih menjadi <i>done.</i>	Sistem mengubah status data yang di pilih menjadi <i>done.</i>	<i>Valid</i>

12. *Functional Test Use Case Mencetak Delivery Slip*

Test case ID : UC.12

Function : Operasi saat akan mencetak *delivery slip*.

Data Assumption : Dapat mencetak *delivery slip*.

Deskripsi : Staf PPIC mencetak *delivery slip* pada sistem sesuai data yang dipilih melalui dokumen pdf dari sistem.

<i>Test ID</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Record</i>	<i>Result</i>
UC.12-0.1	Mencetak <i>delivery slip</i> pada data WH/OUT yang di pilih.	Sistem menampilkan dokumen pdf <i>delivery slip</i> data WH/OUT yang di pilih.	Sistem menampilkan dokumen pdf <i>delivery slip</i> data WH/OUT yang di pilih.	<i>Valid</i>

13. *Functional Test Use Case Validate Data WH/IN*

Test case ID : UC.13

Function : Operasi melakukan *validate* data WH/IN.

Data Assumption : Dapat melakukan *validate* data WH/IN.

Deskripsi : Staf PPIC melakukan *validate* data WH/IN sesuai data yang dipilih.

<i>Test ID</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Record</i>	<i>Result</i>
UC.13-0.1	Mengklik data WH/IN yang ingin di konfirmasi.	Sistem menampilkan data WH/IN yang di pilih.	Sistem menampilkan data WH/IN yang di pilih	<i>Valid</i>
UC.13-0.2	Mengklik <i>button mark as todo</i> pada data yang ingin di konfirmasi.	Sistem mengubah status data yang di pilih menjadi <i>avaliabile</i> .	Sistem mengubah status data yang di pilih menjadi <i>avaliabile</i> .	<i>Valid</i>
UC.13-0.3	Mengklik <i>button validate</i> pada data yang ingin di konfirmasi.	Sistem mengubah status data yang di pilih menjadi <i>done</i> .	Sistem mengubah status data yang di pilih menjadi <i>done</i> .	<i>Valid</i>

14. Functional Test Use Case Mencetak Report

Test case ID : UC.14

Function : Operasi saat akan mencetak *report*.

Data Assumption : Dapat mencetak *report*.

Deskripsi : *Leader PPIC* mencetak *report* melalui dokumen yang di *download* dari sistem.

<i>Test ID</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Record</i>	<i>Result</i>
UC.14-0.1	Mengklik <i>Pivot</i> pada halaman <i>work order</i> .	Sistem menampilkan data <i>work order</i> dalam bentuk <i>pivot</i> .	Sistem menampilkan data <i>work order</i> dalam bentuk <i>pivot</i> .	<i>Valid</i>
UC.14-0.2	User memilih <i>subcontractor report</i> pada menu <i>favorites</i> untuk menampilkan data <i>subcontractor</i> .	Sistem menampilkan data <i>subcontractor</i> dalam bentuk <i>pivot</i> pada halaman <i>work order</i> .	Sistem menampilkan data <i>subcontractor</i> dalam bentuk <i>pivot</i> pada halaman <i>work order</i> .	<i>Valid</i>
UC.14-0.3	Mengklik <i>download.xls</i> untuk melakukan <i>download</i> untuk dapat mencetak laporan.	Sistem menampilkan dokumen pdf data <i>subcontractor</i> untuk di <i>download</i> .	Sistem menampilkan dokumen pdf data <i>subcontractor</i> untuk di <i>download</i> .	<i>Valid</i>