

UNIVERSITAS
Dinamika

**PERANCANGAN SISTEM DIGITALISASI PRODUKSI TAHU BERBASIS
LEAN MANUFACTURING PADA UMKM TAHU SHR BALI**



TUGAS AKHIR

**Program Studi
S1 Sistem Informasi**

UNIVERSITAS
Dinamika

Oleh:

FERDINA LAILATUS SAHARA

22410100012

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

2026

**PERANCANGAN SISTEM DIGITALISASI PRODUKSI TAHU BERBASIS
LEAN MANUFACTURING PADA UMKM TAHU SHR BALI**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan Program Sarjana**



UNIVERSITAS
Dinamika

Oleh:

Nama : Ferdina Lailatus Sahara

NIM : 22410100012

Program Studi : S1 Sistem Informasi

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA**

2026

Tugas Akhir

PERANCANGAN SISTEM DIGITALISASI PRODUKSI TAHU BERBASIS LEAN MANUFACTURING PADA UMKM TAHU SHR BALI

Dipersiapkan dan disusun oleh

Ferdina Lailatus Sahara

NIM : 22410100012

Telah diperiksa, dibahas dan disetujui oleh Dewan

Pembahas Pada:

Susunan Dewan Pembahas

Pembimbing:

I. Sri Hariani Eko Wulandari, S.Kom., M.MT
NIDN. 0726017801

II. Tan Amelia, S.Kom., M.MT., Ph.D.
NIDN. 0728017602

Pembahas:

Dr. Anjik Sukmaaji, S.Kom., M.Eng.
NIDN. 0731057301

Sekretaris Dewan
Wulandari
2024.02.14
08.08.08
+62700

Tan Amelia
2024.02.13
08.44.41
+62700

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu
persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana



Tan Amelia, S.Kom., M.MT., Ph.D.

NIDN: 0728017602

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika

UNIVERSITAS DINAMIKA

Mau sedih tapi aku keren banget,

Gajadi ah.



UNIVERSITAS
Dinamika

Saya ucapkan terima kasih dan saya persembahkan kepada
Keluarga,
Bapak Ibu Dosen,
Civitas Universitas Dinamika,
Teman, dan almamater,
Universitas Dinamika yang saya banggakan.



UNIVERSITAS
Dinamika

PERNYATAAN

PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, Saya :

Nama : Ferdina Lailatus Sahara
NIM : 22410100012
Program Studi : S1 Sistem Informasi
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : PERANCANGAN SISTEM DIGITALISASI
PRODUKSI TAHU BERBASIS LEAN
MANUFACTURING PADA UMKM TAHU SHR BALI

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, Saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas seluruh isi/sebagian karya ilmiah Saya tersebut diatas untuk disimpan, dialihmediakan, dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama Saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut diatas adalah hasil karya asli Saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya, atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini semata – mata hanya sebagai rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka Saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiasi pada karya ilmiah ini, maka Saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada Saya.

Surabaya, 12 Februari 2026


Ferdina Lailatus Sahara
NIM.22410100012

ABSTRAK

UMKM Tahu SHR Bali merupakan salah satu usaha produksi tahu yang dalam proses operasionalnya masih menghadapi berbagai permasalahan, seperti pencatatan produksi yang dilakukan secara manual, alur kerja yang belum terstruktur, serta terjadinya pemborosan (*waste*) berupa waktu tunggu, pergerakan yang tidak perlu, cacat produk, dan *overproduction*. Kondisi tersebut menyebabkan proses produksi sulit dipantau dan kurang efisien. Oleh karena itu, diperlukan suatu perancangan sistem yang dapat membantu mengelola proses produksi secara lebih terstruktur dan terkontrol. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem digitalisasi proses produksi tahu berbasis *Lean Manufacturing* pada UMKM Tahu SHR Bali. Metode yang digunakan meliputi analisis kondisi proses produksi *As-Is*, perancangan proses *To-Be* menggunakan Business Process Model and Notation (BPMN), serta perancangan sistem digitalisasi yang dituangkan dalam Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL) dan Desain Arsitektur Perangkat Lunak (DAPL). Rancangan sistem mencakup pencatatan stok bahan baku, penjadwalan pemanasan tungku, pencatatan proses perebusan, *quality control*, distribusi dan permintaan pasar, serta penyajian laporan produksi. Hasil evaluasi menggunakan *Key Performance Indicator* (KPI) menunjukkan bahwa rancangan sistem yang diusulkan berpotensi meningkatkan kinerja proses produksi. *Waiting time* yang pada kondisi awal rata-rata sekitar 45 menit dapat ditekan menjadi sekitar 25 menit melalui penjadwalan pemanasan tungku dan parallel tasking. *Motion* berkurang dari sekitar 12 kali perpindahan menjadi sekitar 5 kali perpindahan dalam satu siklus produksi melalui penggabungan aktivitas kerja. Selain itu, tingkat *defect* dapat diturunkan dari sekitar 7% menjadi 3% melalui penerapan *quality control*, dan *overproduction* dapat ditekan dari sekitar 12% menjadi 5% melalui pencatatan distribusi dan penyesuaian produksi terhadap permintaan pasar. Selain itu, hasil *User Acceptance Test* (UAT) secara konseptual menunjukkan bahwa rancangan sistem telah sesuai dengan kebutuhan pengguna UMKM Tahu SHR Bali.

Kata Kunci: UMKM, Produksi Tahu, *Lean Manufacturing*, Digitalisasi, Perancangan Sistem

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Perancangan Sistem Digitalisasi Produksi Tahu Berbasis *Lean Manufacturing* Pada Umkm Tahu SHR Bali". Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan program strata satu di Universitas Dinamika. Dalam proses penyusunan dan pelaksanaan tugas akhir ini, saya menyadari bahwa hasil yang dicapai tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, saya ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, atas segala kemudahan, kesehatan, dan kelancaran yang diberikan selama proses kerja praktik ini berlangsung.
2. Kedua orang tua, kakak saya tercinta atas doa, semangat, dan dukungan tanpa henti yang selalu menjadi kekuatan utama saya.
3. Universitas Dinamika, sebagai tempat saya menimba ilmu dan berkembang secara akademik maupun pribadi.
4. Ibu Endra Rahmawati, M.Kom. Selaku Kepala Program Studi S1 Sistem Informasi, yang telah memberikan arahan dan motivasi selama pelaksanaan tugas akhir.
5. Ibu Sri Hariani Eko Wulandari, S.Kom., M.MT. Selaku dosen pembimbing pertama yang telah membimbing, meluangkan waktunya dan memberikan masukan dengan sabar sejak awal hingga tugas akhir ini selesai.
6. Ibu Tan Amelia, S.Kom., M.MT. Selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing dan memberikan masukan dengan sabar sejak awal hingga tugas akhir ini selesai.
7. Bapak Dr.Anjik Sukmaaji, S.Kom., M.Eng. Selaku dosen penguji yang telah memberikan saran serta masukan dalam tugas akhir ini.
8. Seluruh dosen Universitas Dinamika, yang telah membagikan ilmunya dengan penuh dedikasi sepanjang perkuliahan.
9. Seluruh jajarannya dan keluarga besar UMKM Tahu SHR BALI, yang telah memberikan kesempatan, serta instansi pendukung dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

10. Teman-teman seperjuangan, yang telah memberikan semangat dan dukungan selama proses penyusunan laporan ini.
11. Teruntuk penulis ferdina lailatus sahara, terima kasih sudah kuat mulai dari tahap awal sampai akhir, terima kasih sudah bertahan dan tidak menyerah meskipun badainya tidak main-main. Jadikan pengalaman ini untuk tumbuh lebih baik lagi di masa depan.

Saya menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saya sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis sendiri maupun bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Surabaya, 8 Januari 2026

Penulis



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
11.1 Latar Belakang	1
11.2 Rumusan Masalah	2
11.3 Batasan Masalah	3
11.4 Tujuan	3
11.5 Manfaat	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Proses Bisnis	7
2.3 <i>Business Process Modeling Notation</i> (BPMN).....	8
2.3.1 Identifikasi Proses	9
2.3.2 Penemuan Proses	9
2.3.3 Analisis Proses.....	9
2.3.4 Perancangan Ulang Proses.....	10
2.3.5 Implementasi Proses	10
2.3.6 Pemantauan dan Kontrol Proses	11
2.4 <i>Lean Manufacturing</i>	11
2.5 <i>Key Performance Indicator</i> (KPI).....	13
2.6 Digitalisasi Produksi	14
2.7 <i>Unified Modeling Language</i> (UML).....	15
2.8 <i>User Acceptance Test</i> (UAT).....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Tahap Awal	17
3.1.1 Wawancara	17

3.1.2 Observasi	18
3.1.3 Studi Literatur.....	18
3.2 Tahap Pengembangan	19
3.2.1 Identifikasi Proses.....	19
3.2.2 Penemuan Proses	21
3.2.3 Analisis Proses.....	23
3.2.4 Perancangan Ulang Proses.....	26
3.2.5 Implementasi Proses	27
3.3 Tahap Akhir	29
3.3.1 Pemantauan dan Control Proses	29
3.3.2 Pengujian	30
3.3.3 Penyusunan laporan dan dokumen manajemen bisnis.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Rancang Ulang Proses.....	32
4.1.1 BPMN Proses Produksi To-Be	32
4.1.2 Perbandingan As-Is dan To-Be.....	34
4.1.3 Evaluasi Perbaikan dengan <i>Key Performance Indicator</i> (KPI)	36
4.2 Implementasi Proses	37
4.2.1 Use Case Diagram	37
4.2.2 Activity Diagram	38
4.2.3 Sequence Diagram.....	40
4.2.4 Class Diagram	42
4.2.5 Desain Input dan Output.....	43
4.3 Hasil UAT (<i>User Acceptance Test</i>).....	46
BAB V PENUTUP	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	52

DAFTAR GAMBAR

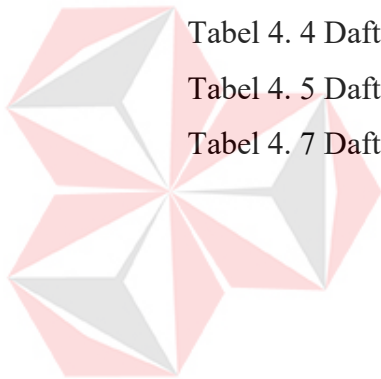
	Halaman
Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian.....	17
Gambar 3. 2 BPMN As- Is	22
Gambar 4. 1 BPMN To-Be.....	33
Gambar 4. 2 Usecase Diagram	38
Gambar 4. 3 Activity Diagram Pencatatan Stok Bahan Baku	39
Gambar 4. 4 Sequence Pencatatan Sok Bahan Baku.....	41
Gambar 4. 5 Class Diagram.....	43
Gambar 4. 6 Form Pencatatan Stok Bahan Baku	44
Gambar 4. 7 Form Laporan Stok Bahan Baku	45



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 3. 1 Wawancara	18
Tabel 3. 2 Analisis Masalah	20
Tabel 3. 3 Pemborosan	23
Tabel 3. 4 Kebutuhan Fungsional.....	24
Tabel 3. 5 Kebutuhan Nonfungsional.....	25
Tabel 3. 6 Kebutuhan Pengguna.....	26
Tabel 3. 7 Indikator KPI.....	30
Tabel 4. 1 Perbandingan As-Is dan To-Be	34
Tabel 4. 2 Evaluasi KPI.....	36
Tabel 4. 3 Daftar Activity Diagram.....	40
Tabel 4. 4 Daftar Sequence Diagram	42
Tabel 4. 5 Daftar Desain Input	45
Tabel 4. 7 Daftar Desain Output.....	46



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Dokumen SKPL	52
Lampiran 2 Dokumen DAPL	57
Lampiran 3 Tabel UAT	83
Lampiran 4 Standard Operating Procedure (SOP)	86
Lampiran 5 Cek Plagiasi	90
Lampiran 6 Kartu Bimbingan.....	93
Lampiran 7 Surat Adopsi	94
Lampiran 8 Biodata Penulis	95



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

UMKM (Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah) memiliki peran penting dalam pertumbuhan ekonomi Indonesia, termasuk dalam sektor industri makanan (Aprieni et al., 2024). Salah satu produk yang memiliki pasar luas dan permintaan yang konsisten adalah tahu. Tahu merupakan makanan sumber protein nabati yang digemari oleh berbagai masyarakat karena rasanya yang netral, mudah diolah, dan harganya yang terjangkau (Fipah et al., 2023). Di balik tingginya permintaan tersebut, proses produksi tahu pada tingkat UMKM sering kali masih dikerjakan secara konvensional dan manual, sehingga rentan terhadap pemborosan seperti waktu tunggu, gerakan tidak efisien, cacat produk, dan ketidakseimbangan persediaan. Salah satunya adalah UMKM Tahu SHR, sebuah pabrik tahu yang berdiri sejak 2018 di Jl Tunjung Sari, Denpasar, Bali. Pabrik ini dikelola oleh tiga pekerja utama yang menangani kegiatan produksi hingga distribusi dengan kapasitas sekitar satu kuintal per hari. Bahan baku kedelai diperoleh dari pemasok tetap melalui toko grosir di Denpasar, sementara distribusi produk dilakukan oleh pekerja dan dibantu jaringan pedagang sayur serta pasar tradisional. Alur produksi meliputi pembelian bahan baku, perendaman, penggilingan, perebusan, pencetakan, pendinginan, pengemasan, hingga distribusi, yang sebagian besar masih dilakukan secara manual tanpa dukungan sistem pencatatan digital.

Berdasarkan observasi pada UMKM Tahu SHR, terdapat beberapa permasalahan utama dalam proses produksi. Pertama, pemborosan waktu menunggu (*waiting time*) saat tungku mencapai suhu optimal sebelum perebusan, dengan rata-rata 30 – 60 menit per siklus atau setara 0,5 – 1 jam per hari. Kedua, gerakan tidak efisien (*unnecessary motion*) akibat tata letak ruang yang kurang ergonomis, di mana pekerja harus bolak-balik 10 – 15 kali per hari ke gudang untuk mengambil bahan. Kondisi ini menambah kelelahan dan memperpanjang waktu produksi. Ketiga, produk cacat (*defect*) akibat perebusan atau pressing tidak optimal, dengan rata-rata 8 kg cacat per hari ($\pm 7\%$ dari total produksi 100 kg).

Keempat, persediaan berlebih (*overproduction*) ketika tahu tidak habis terjual, terutama di hari permintaan rendah. Sisa produksi dapat mencapai 10 – 15%

dari output harian, yang berpotensi menyebabkan kerugian karena penurunan kualitas dan nilai jual produk seiring waktu. Kondisi ini menunjukkan perlunya evaluasi terhadap alur kerja dan pembagian tugas, agar aktivitas produksi dapat dilakukan secara lebih efisien dan waktu tunggu dapat dimanfaatkan untuk kegiatan lain yang bernilai tambah.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan metode *Lean Manufacturing* untuk mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah (Moengin & Ayunda, 2021). Perancangan alur proses dilakukan dengan bantuan *Business Process Model and Notation* (BPMN) guna memvisualisasikan kondisi saat ini (*As-Is*) dan rancangan perbaikan (*To-Be*) (Alamsyah et al., 2025). Pendekatan ini digunakan agar setiap aktivitas dalam proses produksi dapat dianalisis dan disusun ulang menjadi lebih efektif, efisien, dan terstruktur.

Melalui penelitian ini, dilakukan evaluasi terhadap hasil rancangan proses baru dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penerapan rancangan (*As-Is* dan *To-Be*). Evaluasi ini bertujuan untuk menilai sejauh mana rancangan yang diusulkan mampu meningkatkan efisiensi waktu kerja dan menekan pemborosan. Hasil penelitian diharapkan tidak hanya memberikan gambaran proses produksi yang lebih efisien bagi UMKM Tahu SHR, tetapi juga menjadi referensi bagi pelaku UMKM lain dalam mengelola proses produksi secara terencana, terdokumentasi, dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada proposal ini adalah :

1. Bagaimana menganalisis dan merancang perbaikan proses produksi tahu pada UMKM Tahu SHR dengan menggunakan pendekatan *Lean Manufacturing* dan pemodelan BPMN agar alur kerja menjadi lebih efisien dan minim pemborosan?
2. Bagaimana evaluasi hasil rancangan proses baru (*To- Be*) yang diusulkan, untuk melihat sejauh mana rancangan tersebut dapat meningkatkan efisiensi proses produksi pada UMKM Tahu SHR Bali?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian hanya dilakukan pada satu lokasi usaha, yaitu UMKM Tahu SHR yang berlokasi di Jl. Tunjung Sari, Denpasar, Bali.
2. Analisis difokuskan pada alur proses produksi tahu, mulai dari pembelian bahan baku hingga distribusi, dengan mengacu pada prinsip Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi pemborosan utama (*waiting, motion, defect, dan overproduction*).
3. Hasil penelitian berupa rancangan sistem digitalisasi proses produksi menggunakan *Business Process Model and Notation* (BPMN) dalam bentuk *As-Is* dan *To-Be*, yang diwujudkan dalam desain konseptual berorientasi objek. Penelitian ini tidak mencakup implementasi perangkat lunak, pengadaan mesin, maupun perbaikan fisik fasilitas produksi.
4. Pengujian penelitian dilakukan secara konseptual melalui *User Acceptance Test* (UAT) untuk menilai kesesuaian rancangan sistem terhadap kebutuhan pengguna, tanpa melibatkan implementasi atau uji coba sistem secara langsung di lapangan.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini untuk memberikan gambaran proses bisnis yang lebih rapi dan efisien agar bisa menjadi acuan bagi perbaikan di masa mendatang yang berisi :

1. Menganalisis alur proses produksi tahu pada UMKM Tahu SHR untuk mengidentifikasi aktivitas yang menyebabkan pemborosan (*waste*) dengan menggunakan pendekatan *Lean Manufacturing*.
2. Merancang model proses produksi tahu dalam bentuk BPMN To-Be sebagai usulan perbaikan proses agar alur kerja menjadi lebih efisien dan terstruktur.
3. Melakukan evaluasi terhadap hasil rancangan proses baru untuk menilai sejauh mana rancangan tersebut mampu mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi pada proses produksi tahu di UMKM Tahu SHR.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu membantu memahami alur kerja produksi secara lebih terstruktur melalui pemetaan proses *As-Is* dan *To-Be*, sehingga titik-titik pemborosan dapat dikenali dan diperbaiki agar produksi berjalan lebih efisien dan konsisten. Dari sisi akademik, penelitian ini memberikan kontribusi dalam penerapan *Lean Manufacturing* dan BPMN pada sektor UMKM sebagai upaya peningkatan efisiensi proses bisnis. Selain itu, hasil rancangan sistem proses produksi ini dapat menjadi acuan bagi UMKM dalam meningkatkan efisiensi kerja, serta menjadi referensi penelitian lanjutan terkait perancangan sistem digitalisasi berbasis *Lean Manufacturing* tanpa mencakup tahap implementasi perangkat lunak.



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB II

LANDASAN TEORI

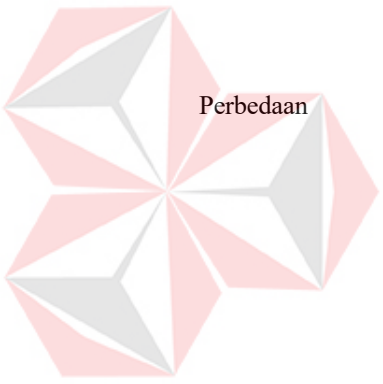
2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang relevan digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1 yang merangkum beberapa penelitian mengenai analisis dan perancangan proses produksi dengan pendekatan Lean Manufacturing maupun BPMN.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

Tentang Penelitian 1	Uraian
Judul	<i>Lean Manufacturing</i> dalam Reduksi Waste untuk Peningkatan Efisiensi Produksi Konektor Tipe X di PT XYZ
Nama Peneliti	Muhammad Kyodan Khalidzky, Winarno, Wildan Fatchan Maulidin (2025)
Hasil Penelitian	Penelitian ini menggunakan metode <i>Lean Manufacturing</i> dengan pendekatan <i>Value Stream Mapping</i> (VSM) dan <i>Process Activity Mapping</i> (PAM) untuk mengidentifikasi pemborosan pada proses produksi konektor tipe X di PT XYZ. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemborosan paling besar terjadi pada tahap operasi (57,07%), transportasi (26,65%), dan delay (10,89%). Penyebab utamanya meliputi kurangnya stasiun pengukuran dan tata letak gudang yang tidak efisien. Peneliti memberikan rekomendasi berupa penambahan stasiun pengukuran, penggunaan IoT untuk otomatisasi, dan perbaikan layout gudang.
Perbedaan	Pada penelitian ini difokuskan pada proses produksi tahu di UMKM dengan pendekatan <i>Lean Manufacturing</i> dan BPMN, tanpa perhitungan waktu produksi, tetapi tetap fokus pada identifikasi dan solusi terhadap pemborosan proses secara visual dan sistematis. Perbedaan utamanya juga terletak pada jenis produk (tahu sebagai produk makanan) serta penggunaan BPMN.

Tentang	Uraian
Penelitian 2	
Judul	Analisis Proses Produksi Menggunakan Metode <i>Lean Manufacturing</i> Pada UMKM Roti Bakar Azhari
Nama Penelitian	Althouv Bani Syaher, Widya Setiafindari (2024)
Hasil Penelitian	Penelitian ini dilakukan pada UMKM Roti Bakar Azhari di Yogyakarta yang mengalami masalah dalam hal efisiensi dan efektivitas produksi. Peneliti menggunakan metode <i>Lean Manufacturing</i> dengan pendekatan <i>Value Stream Mapping</i> (VSM) dan <i>Process Activity Mapping</i> (PAM) untuk mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan seperti <i>waiting</i>, <i>motion</i>, dan <i>transportation</i>. Hasilnya menunjukkan adanya pengurangan waktu produksi dari 7819 detik menjadi 7511 detik, melalui penghapusan aktivitas yang tidak bernilai tambah dan penyesuaian proses. Selain itu, peneliti juga menyusun layout baru dan <i>future value stream mapping</i> untuk mendukung proses produksi yang lebih efisien. Pada penelitian ini difokuskan pada UMKM Tahu SHR di bidang produksi tahu, tidak menggunakan stopwatch, melainkan fokus pada identifikasi pemborosan berbasis observasi dan wawancara langsung. Penelitian ini juga tidak menggunakan VSM, melainkan memanfaatkan BPMN sebagai alat bantu visual dalam merancang proses bisnis baru yang lebih efisien. Dengan ini, pendekatan visual dan praktis menjadi pembeda utama dari penelitian sebelumnya.
Penelitian 3	
Judul	Penerapan <i>Lean Manufacturing</i> untuk Meminimasi Pemborosan pada Bahan Baku Kerangka Sofa di UD. Sofa Bandar Tinggi
Nama Penelitian	Ricky Prayuda Damanik, Ninny Siregar, Yudi Daeng Polewangi (2023)
Hasil Penelitian	Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan dalam proses produksi sofa di UD. Sofa Bandar Tinggi. Peneliti menggunakan metode <i>Lean Manufacturing</i>


 Perbedaan

Tentang	Uraian
Perbedaan	Penelitian ini difokuskan pada UMKM Tahu SHR yang bergerak di bidang produksi makanan seperti Tahu. Pendekatan yang digunakan yaitu BPMN serta <i>lean manufacturing</i> untuk memetakan proses produksi serta analisis pemborosan berdasarkan observasi dan wawancara langsung, bukan pengukuran waktu. Fokus penelitian ini juga tidak pada bahan baku, tetapi pada alur proses produksi secara keseluruhan dari bahan baku hingga distribusi, yang belum terdokumentasi secara sistematis.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu tersebut, terlihat bahwa sebagian besar penelitian berfokus pada penerapan *Lean Manufacturing* dengan pendekatan pengukuran waktu dan *Value Stream Mapping* (VSM). Perbedaan penelitian ini terletak pada penggunaan BPMN untuk memvisualisasikan alur proses produksi tahu, sehingga memberikan gambaran yang lebih terstruktur serta mendukung analisis sistem secara menyeluruh.

2.2 Proses Bisnis

Proses bisnis merupakan serangkaian aktivitas atau langkah-langkah kerja yang dilakukan secara berurutan dan terkoordinasi untuk mencapai suatu tujuan tertentu, seperti menghasilkan produk, memberikan layanan, atau memenuhi kebutuhan pelanggan (Astutik & Susyanti, 2024). Dalam dunia usaha, proses bisnis menjadi dasar dari setiap kegiatan operasional yang dilakukan oleh organisasi atau Perusahaan (Maulana, 2023). Pada skala UMKM, proses bisnis umumnya masih bersifat manual dan tidak terdokumentasi secara formal. Padahal, pemetaan proses bisnis sangat penting agar pelaku usaha dapat melihat secara menyeluruh bagaimana alur kerja berjalan, mulai dari pengadaan bahan baku, pengolahan produk, hingga distribusi ke konsumen akhir. Dengan memahami proses bisnis, pelaku usaha dapat mengevaluasi bagian mana yang sudah berjalan dengan baik dan bagian mana yang perlu diperbaiki karena kurang efisien atau menimbulkan pemborosan. Pemetaan proses bisnis juga dapat menjadi dasar untuk membagi tugas antar karyawan secara lebih terstruktur, serta memudahkan dalam pengambilan keputusan saat terjadi kendala operasional (Nabilla & Hasin, 2022).

Dalam penelitian ini, proses bisnis difokuskan pada alur produksi tahu di UMKM Tahu SHR, yang akan dianalisis secara menyeluruh untuk menemukan potensi perbaikan.

2.3 *Business Process Modeling Notation (BPMN)*

Business Process Model and Notation (BPMN) adalah standar grafis yang digunakan untuk menggambarkan alur kerja atau proses bisnis dalam bentuk diagram yang mudah dibaca. BPMN dikembangkan oleh *Object Management Group (OMG)* yang bertujuan untuk menyatukan pemahaman antara pelaku bisnis dan pengembang sistem melalui pemodelan visual yang terstruktur (Rochmatullah & Waluyo, 2025). BPMN menyajikan proses dalam bentuk simbol-simbol standar seperti :

1. *Event* (lingkaran) : menunjukkan awal, akhir, atau kejadian penting dalam proses.
2. *Activity/Task* (persegi panjang bulat) : menggambarkan kegiatan atau pekerjaan yang dilakukan.
3. *Gateway* (belah ketupat) : menandakan pengambilan keputusan atau percabangan proses.
4. *Sequence Flow* (panah) : menghubungkan satu elemen proses ke elemen berikutnya secara berurutan.

Penggunaan BPMN bermanfaat untuk memahami, menganalisis, dan merancang ulang proses bisnis. Dengan visualisasi yang jelas, proses kerja yang awalnya hanya diketahui berdasarkan kebiasaan atau pengalaman, bisa disusun secara sistematis dan terdokumentasi. Hal ini dapat mempermudah dalam mengidentifikasi hambatan atau pemborosan yang terjadi di lapangan. Dalam penelitian ini, BPMN digunakan sebagai alat bantu untuk memetakan proses produksi tahu pada UMKM Tahu SHR. Proses digambarkan dalam dua kondisi :

1. BPMN As-Is yaitu pemodelan alur produksi sesuai kondisi saat ini yang sedang berjalan.
2. BPMN To-Be yaitu pemodelan proses yang diusulkan setelah dilakukan analisis pemborosan dan perbaikan berdasarkan prinsip *Lean Manufacturing*.

Pemodelan ini mencakup seluruh tahapan produksi, mulai dari pembelian bahan baku (kedelai), perendaman, penggilingan, perebusan, pencetakan, hingga

pengemasan dan distribusi. Dengan menggunakan BPMN, pemilik usaha dapat lebih mudah melihat gambaran alur kerja secara keseluruhan, memahami bagian mana yang perlu disederhanakan, serta menjadikan diagram tersebut sebagai acuan untuk pelatihan karyawan.

2.3.1 Identifikasi Proses

Tahap identifikasi adalah langkah awal dalam pemodelan BPMN yang bertujuan untuk mengenali seluruh aktivitas inti dalam organisasi (Perdana, 2021). Proses inidimulai dengan memetakan aktivitas yang ada, aktor yang terlibat, serta input dan output dari setiap tahapan kerja. Identifikasi yang tepat membantu organisasi memahami bagaimana proses berjalan secara keseluruhan. Dalam konteks UMKM, identifikasi dapat dilakukan melalui wawancara dengan pemilik atau pekerja, observasi langsung di lapangan, serta telaah dokumen yang sudah ada. Dengan cara ini, peneliti dapat menemukan gambaran awal mengenai proses bisnis yang berjalan dan mengetahui bagian mana yang rawan pemborosan.

2.3.2 Penemuan Proses

Penemuan (*discovery*) merupakan kelanjutan dari identifikasi, di mana peneliti menggali lebih dalam informasi terkait detail alur kerja. Proses *discovery* biasanya menghasilkan pemetaan proses bisnis awal (*As-Is* model) (Maulana, 2023). Pada tahap ini, aktivitas mulai disusun menggunakan notasi BPMN untuk menggambarkan urutan kegiatan, alur keputusan, hingga interaksi antaraktor. Hasil penemuan menjadi dasar untuk memahami kondisi aktual, termasuk hambatan yang sering terjadi, seperti gerakan yang tidak efisien, produksi berlebih, cacat produk, atau waktu tunggu yang terlalu lama. *Discovery* penting karena tanpa memahami kondisi nyata, sulit untuk menentukan solusi yang tepat.

2.3.3 Analisis Proses

Analisis proses bisnis merupakan tahap penting setelah model As-Is berhasil didokumentasikan. Tujuan utama analisis adalah untuk menilai efektivitas dan efisiensi dari setiap aktivitas yang berjalan (Afif & Prasetyo, 2021). Dalam penelitian ini, analisis dilakukan dengan pendekatan *Lean Manufacturing* yang

menekankan pada identifikasi tujuh jenis pemborosan (7 *waste*), yaitu *waiting*, *motion*, *defect*, *overproduction*, *inventory*, *transportation*, dan *overprocessing*. Misalnya, waktu tunggu pekerja sebelum tungku mencapai suhu optimal menimbulkan waste berupa *waiting*, sedangkan aktivitas pekerja yang harus bolak-balik mengambil bahan berulang kali merupakan *waste* berupa *motion*. Begitu juga dengan adanya produk tahu cacat yang termasuk *waste defect*, dan produksi berlebih yang masuk ke *waste overproduction* atau *inventory*. Melalui analisis ini, peneliti dapat melihat titik-titik yang paling banyak menimbulkan inefisiensi, sehingga menjadi dasar untuk merancang perbaikan proses bisnis yang lebih efektif.

2.3.4 Perancangan Ulang Proses

Hasil analisis kemudian dijadikan dasar untuk menyusun rancangan proses bisnis baru (*To-Be* model). Rancangan ini bertujuan menyederhanakan alur kerja, mengurangi aktivitas yang tidak bernilai tambah, serta meminimalkan potensi waste. Dalam BPMN, perancangan dituangkan dalam diagram baru yang menunjukkan perbaikan pada titik-titik misalnya, dengan menambahkan mekanisme pencatatan digital untuk mengurangi kehilangan data, atau dengan mengatur jadwal distribusi agar lebih terstruktur. Perancangan ini bukan hanya sekadar menggambar ulang diagram, tetapi mencerminkan upaya nyata dalam menciptakan proses yang lebih produktif, efisien, dan mudah dipantau (Rizki Afif Pratama & Ari Zaqi Al Faritsy, 2024).

2.3.5 Implementasi Proses

Tahap implementasi mengacu pada penerapan hasil perancangan proses bisnis yang telah dikembangkan pada tahap sebelumnya (Pandra & Putra, 2025). Namun dalam penelitian ini, implementasi bersifat konseptual, artinya hasil rancangan tidak langsung dijalankan di lapangan, melainkan diwujudkan dalam bentuk spesifikasi kebutuhan sistem. Implementasi penting dibahas karena menjadi jembatan antara teori dan aplikasi nyata. Dengan adanya rancangan implementasi, pemilik usaha memiliki panduan bagaimana proses baru seharusnya dijalankan jika ingin benar-benar diterapkan di masa depan.

2.3.6 Pemantauan dan Kontrol Proses

Pemantauan dan kontrol proses bertujuan untuk memastikan bahwa proses bisnis berjalan sesuai dengan rancangan baru (*To-Be*). Pemantauan dilakukan dengan memperhatikan indikator kinerja yang relevan, seperti waktu tunggu dalam proses produksi, frekuensi gerakan kerja berulang, jumlah produk cacat, serta persentase stok berlebih. Indikator-indikator ini digunakan sebagai acuan dalam menilai efektivitas rancangan proses yang telah diusulkan. Hasil pemantauan kemudian dievaluasi untuk menilai apakah proses baru telah mampu menekan pemborosan dan meningkatkan efisiensi kerja. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan data kondisi awal (*As-Is*) dan hasil rancangan perbaikan (*To-Be*) secara konseptual. Dari perbandingan tersebut, dapat diketahui sejauh mana perbaikan proses berhasil mengurangi aktivitas yang tidak bernilai tambah. Sementara itu, kontrol dilakukan untuk memastikan bahwa hasil evaluasi diikuti oleh tindakan perbaikan berkelanjutan. Dengan cara ini, proses produksi dapat terus disempurnakan berdasarkan umpan balik yang diperoleh dari hasil pemantauan. Pendekatan ini membantu UMKM menjaga konsistensi proses dan meningkatkan efisiensi operasional melalui observasi terencana dan penilaian indikator kinerja utama *Key Performance Indicator* (KPI) sebagai dasar pengambilan keputusan perbaikan (Pratama et al., 2021).

2.4 *Lean Manufacturing*

Lean Manufacturing adalah pendekatan sistematis yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dengan cara mengidentifikasi dan menghilangkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses produksi. Nilai tambah di sini merujuk pada aktivitas yang benar-benar dibutuhkan dan dihargai oleh pelanggan, misalnya menghasilkan produk sesuai kualitas dan waktu yang diinginkan (Rizki Afif Pratama & Ari Zaqi Al Faritsy, 2024). *Lean Manufacturing* berperan penting dalam menurunkan tingkat pemborosan dan meningkatkan produktivitas dengan mengutamakan pengurangan waktu proses, peningkatan aliran kerja, serta pemanfaatan sumber daya yang optimal. Dalam penerapannya, *Lean* mendorong perusahaan untuk mengidentifikasi sumber pemborosan (*waste*) di tiap tahapan produksi, lalu melakukan perbaikan secara

terus - menerus melalui pendekatan yang terstruktur seperti eliminasi aktivitas tidak bernilai tambah dan penyusunan ulang urutan kerja. Dengan demikian, *Lean* bukan hanya sekadar metode efisiensi, tetapi menjadi strategi perbaikan berkelanjutan yang mendorong pencapaian kinerja yang lebih baik di sektor produksi (Novitasari & Iftadi, 2020).

Dalam penelitian ini, *Lean Manufacturing* diterapkan untuk menganalisis proses produksi tahu pada UMKM Tahu SHR. Dengan prinsip utama mengurangi pemborosan, pendekatan ini digunakan untuk mengamati dan mengevaluasi kegiatan produksi yang masih dilakukan secara tradisional dan belum terdokumentasi. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, ditemukan beberapa bentuk pemborosan seperti waktu tunggu saat tungku belum panas atau mencapai suhu optimal, gerakan karyawan yang tidak efisien akibat letak ruang kerja yang kurang ergonomis, cacat produk (*defect*) akibat proses perebusan dan pressing yang tidak optimal serta overproduksi jika tidak habis terjual terutama dipermintaan rendah. Temuan ini akan dijadikan dasar dalam perancangan ulang proses produksi yang lebih efektif dan efisien, sesuai dengan tujuan *Lean* untuk menciptakan alur kerja yang terstruktur. Dalam penerapan *Lean Manufacturing*, terdapat beberapa strategi utama untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi kerja. Salah satu strategi yang paling relevan dengan kondisi UMKM Tahu SHR adalah perencanaan layout dan pembagian tugas (*layout planning and work distribution*). Strategi ini berfokus pada penataan ulang tata letak area kerja agar alur perpindahan bahan menjadi lebih pendek dan aktivitas produksi dapat dilakukan secara paralel oleh pekerja. Dengan demikian, waktu tunggu (*waiting time*) saat proses pemanasan dapat dimanfaatkan untuk kegiatan lain yang bernilai tambah, serta mengurangi gerakan tidak efisien (*motion*) akibat jarak antar ruang kerja yang terlalu jauh. Selain itu, pembagian tugas yang jelas juga membantu menekan potensi cacat (*defect*) dan ketidakseimbangan proses yang dapat menimbulkan overproduction. Melalui penerapan strategi ini, *Lean Manufacturing* tidak hanya menekan pemborosan tetapi juga mendorong peningkatan produktivitas dan konsistensi hasil produksi secara keseluruhan (Chandrahadinata & Nur Fadilah, 2025). Selain berfokus pada pengurangan pemborosan, penerapan *Lean Manufacturing* juga perlu disertai dengan pengukuran hasil perbaikan agar dampak efisiensinya dapat terlihat

secara nyata. Salah satu cara untuk menilai keberhasilan penerapan *Lean* adalah melalui *Key Performance Indicator* (KPI), yang digunakan untuk mengukur tingkat pencapaian efisiensi dan pengurangan pemborosan (*waste*) dalam proses produksi. Pengukuran ini dapat dilakukan dengan membandingkan kondisi awal sebelum perbaikan dan sesudah penerapan *Lean*, seperti menurunnya waktu tunggu, berkurangnya cacat produk, atau meningkatnya efektivitas alur kerja.

2.5 *Key Performance Indicator* (KPI)

Key Performance Indicator (KPI) merupakan ukuran kinerja yang digunakan untuk menilai tingkat keberhasilan suatu proses dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. KPI berfungsi sebagai alat evaluasi yang bersifat objektif untuk menggambarkan sejauh mana aktivitas dalam organisasi atau proses produksi berjalan secara efektif dan efisien. Melalui KPI, kinerja dapat dipantau secara terukur sehingga memudahkan proses analisis, pengambilan keputusan, dan perbaikan berkelanjutan terhadap sistem kerja (Manurung & Purba, 2021). Dalam konteks penerapan *Lean Manufacturing* pada proses produksi tahu, KPI digunakan untuk menilai hasil perbaikan dari sisi efisiensi dan pengurangan pemborosan. Pengukuran dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perancangan proses perbaikan berdasarkan indikator yang relevan dengan aktivitas produksi, seperti waktu tunggu (*waiting time*), gerakan kerja (*motion*), jumlah produk cacat (*defect*) serta *overproduction*. Nilai efisiensi menggunakan perbandingan antara kondisi awal dan kondisi sesudah perbaikan. Empat indikator utama yang diukur meliputi *waiting time* (waktu tunggu), *motion* (gerakan kerja), *defect* (produk cacat), dan *overproduction* (produksi berlebih). Perhitungan KPI dalam penelitian ini digunakan sebagai simulasi untuk menggambarkan potensi peningkatan kinerja apabila perbaikan proses diterapkan.

1. *Waiting time* mengukur efisiensi waktu proses produksi, terutama saat pekerja menunggu tungku mencapai suhu optimal sebelum proses selanjutnya dapat dimulai. *Waiting time* dihitung berdasarkan selisih antara waktu tungku siap dengan waktu bahan siap, yang dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$\text{Waiting time} = \text{waktu tungku siap} - \text{waktu bahan siap}$$

2. *Motion* menilai efektivitas gerakan kerja yang berulang dan tidak memberikan nilai tambah selama proses produksi. Pengukuran *motion* dilakukan dengan menghitung jumlah aktivitas perpindahan atau gerakan bolak-balik tenaga kerja dalam satu siklus produksi. Semakin sedikit jumlah perpindahan yang dilakukan, maka semakin efisien proses kerja yang berlangsung.

$$\text{Motion} = \text{Jumlah perpindahan kerja dalam satu siklus produksi}$$

3. *Defect* menunjukkan jumlah produk tahu yang tidak layak jual akibat proses perebusan atau pressing yang kurang optimal. Pengukuran *defect* dilakukan dengan menghitung persentase jumlah produk cacat terhadap total produksi, yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Defect Rate} = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Total Produksi}} \times 100\%$$

4. *Overproduction* menggambarkan ketidakseimbangan antara jumlah produksi dan permintaan pasar. Pengukuran *overproduction* dilakukan dengan menghitung persentase jumlah produk sisa terhadap total produksi, yang dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Overproduction Rate} = \frac{\text{Jumlah produksi sisa}}{\text{Total Produksi}} \times 100\%$$

Keempat indikator ini digunakan untuk menilai sejauh mana rancangan proses baru mampu mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi kerja dibandingkan kondisi sebelumnya.

2.6 Digitalisasi Produksi

Digitalisasi produksi adalah penerapan teknologi digital untuk mengubah proses produksi yang sebelumnya dilakukan secara manual menjadi lebih efisien, dan mudah dipantau (Chaidir et al., 2024). Dalam konteks UMKM, digitalisasi berperan penting untuk mencatat aktivitas produksi, mengelola data stok, memantau jumlah cacat, hingga mendukung distribusi produk. Dengan digitalisasi, proses yang biasanya dicatat secara manual dapat terdokumentasi otomatis, sehingga lebih rapi, mengurangi risiko human error, serta memudahkan evaluasi kinerja. Manfaat utama dari digitalisasi produksi adalah peningkatan efisiensi waktu, transparansi data, dan kemudahan pengambilan keputusan berdasarkan informasi aktual.

2.7 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk menggambarkan rancangan sistem berbasis *Object-Oriented* (berorientasi objek) secara sistematis dan terstruktur sebelum tahap implementasi.

Melalui UML, proses perancangan menjadi lebih mudah dipahami oleh pengembang maupun pengguna karena setiap alur kerja dan komponen sistem divisualisasikan dengan jelas. Dalam penelitian ini, UML digunakan untuk memodelkan sistem digitalisasi proses produksi tahu pada UMKM Tahu SHR.

Diagram yang digunakan terdiri dari *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram*. *Use Case Diagram* menggambarkan hubungan antara aktor seperti pemilik usaha, bagian produksi, dan bagian distribusi dengan fungsi utama dalam sistem, misalnya pencatatan bahan baku, proses produksi, dan pembuatan laporan. *Activity Diagram* menjelaskan alur kegiatan setiap proses utama, mulai dari input data hingga pelaporan hasil produksi, sehingga urutan aktivitas menjadi lebih jelas. *Class Diagram* digunakan untuk menggambarkan struktur objek yang ada di sistem, seperti kelas BahanBaku, Produksi, Distribusi, Laporan, dan User, lengkap dengan atribut dan metode yang dimiliki. Diagram ini membantu memetakan hubungan antar data dalam sistem secara terorganisir. *Sequence Diagram* menunjukkan urutan interaksi antar objek dalam sistem berdasarkan waktu, seperti saat pengguna melakukan input data dan sistem memproses hingga menampilkan hasil. Diagram ini membantu memahami bagaimana sistem merespons tindakan pengguna secara berurutan. Melalui keempat diagram tersebut, rancangan sistem digitalisasi produksi tahu dapat digambarkan secara menyeluruh, mulai dari interaksi pengguna, alur kerja, struktur data, hingga urutan proses yang terjadi di dalam sistem (Siska Narulita et al., 2024).

2.8 User Acceptance Test (UAT)

User Acceptance Test (UAT) merupakan tahap pengujian sistem yang dilakukan oleh pengguna akhir untuk memastikan bahwa sistem yang telah dirancang sudah berjalan sesuai kebutuhan dan tujuan awal. UAT berfokus pada kesesuaian fungsi sistem terhadap proses kerja nyata di lapangan (Aliyah Aliyah et

al., 2024). Dalam penelitian ini, UAT digunakan untuk menilai apakah sistem digitalisasi proses produksi di UMKM Tahu SHR dapat membantu pengguna - seperti karyawan dan pemilik usaha melakukan pencatatan bahan baku, produksi, serta laporan dengan mudah dan akurat. Hasil dari UAT menjadi dasar penerimaan sistem sebelum diterapkan secara penuh dalam kegiatan operasional.

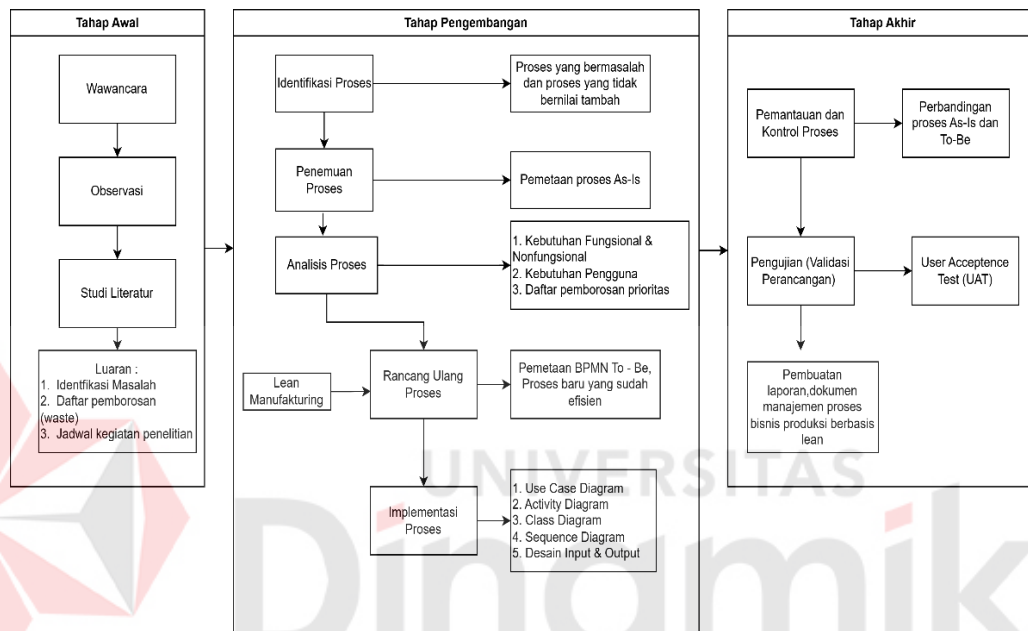


UNIVERSITAS
Dinamika

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada gambar 3.1 ditunjukkan alur metodologi penelitian yang terdiri dari 3 tahap utama yang memperlihatkan rangkaian penelitian mencakup langkah - langkah dan teknik yang di implementasikan pada penelitian ini.



Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian

3.1 Tahap Awal

Tahap Awal ini bertujuan untuk mengumpulkan data dan informasi yang dapat digunakan untuk menganalisis permasalahan di lapangan secara nyata. Beberapa metode yang dilakukan pada tahap ini antara lain wawancara dan observasi langsung pada UMKM Tahu SHR, serta studi literatur untuk mencari referensi terkait metode yang digunakan.

3.1.1 Wawancara

Wawancara digunakan untuk memperoleh informasi secara langsung dari pihak- pihak yang terlibat dalam proses produksi tahu di UMKM Tahu SHR. Adapun rincian aktor dan tujuan wawancara dapat dilihat pada tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Wawancara

Nama	Tujuan
Pemilik Usaha Tahu SHR	Mengetahui alur proses produksi secara umum dan mengidentifikasi kendala utama yang sering muncul dalam kegiatan produksi.
Bagian Produksi	Mengetahui kebiasaan dan urutan kerja harian, mulai dari tahap persiapan bahan, proses produksi, hingga distribusi produk.

3.1.2 Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di lokasi produksi untuk melihat proses kerja yang sebenarnya terjadi di lapangan. Peneliti dapat mencatat aktivitas harian karyawan, alur pergerakan bahan baku, penggunaan peralatan, serta situasi lingkungan kerja secara nyata. Observasi ini untuk mengidentifikasi aktivitas yang mengarah pada pemborosan. Hasil observasi ini menjadi bahan utama dalam pemetaan BPMN As-Is dan analisis pemborosan (*7 Waste Lean*) untuk membuat sistem evaluasi yang efisien.

3.1.3 Studi Literatur

Tahapan terakhir dalam tahap awal penelitian ini adalah studi literatur, yang dilakukan untuk mencari sumber referensi dan memahami teori-teori yang relevan sebagai dasar perancangan sistem. Kajian ini membantu peneliti dalam menguatkan pemahaman terhadap permasalahan yang diteliti serta menentukan pendekatan yang sesuai. Berdasarkan hasil wawancara, observasi, dan studi literatur yang telah dilakukan, diperoleh gambaran awal mengenai kondisi proses produksi tahu di UMKM Tahu SHR. Dari tahapan ini diidentifikasi permasalahan utama yang menyebabkan pemborosan (*waste*), seperti waktu tunggu, gerakan tidak efisien, *defect* serta *overproduction*. Hasil kegiatan ini menjadi dasar untuk menentukan arah perbaikan proses pada tahap berikutnya serta penyusunan jadwal kegiatan penelitian.

3.2 Tahap Pengembangan

Tahap Pengembangan merupakan bagian inti dalam penelitian ini, karena di sinilah seluruh data hasil observasi dan wawancara diolah untuk menghasilkan rancangan sistem yang dapat membantu UMKM Tahu SHR mengatasi masalah di proses produksinya. Tahapan ini berfungsi sebagai jembatan antara analisis masalah dan rancangan solusi. Dalam konteks penelitian ini, tahap pengembangan dilakukan untuk menggambarkan kondisi lapangan (proses manual dan belum terdokumentasi) menjadi sistem produksi yang lebih efisien dan terdigitalisasi.

3.2.1 Identifikasi Proses

Tahap identifikasi proses merupakan langkah awal dalam tahap pengembangan yang bertujuan untuk mengenali secara menyeluruh bagaimana alur produksi tahu berjalan di UMKM Tahu SHR. Melalui tahap ini, peneliti mengumpulkan seluruh informasi penting mengenai aktivitas utama, aktor yang terlibat, serta sumber daya yang digunakan selama proses produksi. Hasil identifikasi ini nantinya menjadi dasar dalam pemodelan proses bisnis menggunakan BPMN (*Business Process Model and Notation*). Identifikasi dilakukan berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik dan pekerja produksi, serta observasi langsung di lokasi pabrik yang berlokasi di Jl. Tunjung Sari, Denpasar. Dari hasil pengamatan tersebut, diperoleh bahwa proses produksi di UMKM Tahu SHR masih dilakukan secara manual dan belum memiliki sistem pencatatan terstruktur. Seluruh kegiatan dikerjakan oleh tiga pekerja tetap, dengan pembagian tugas yang belum terdokumentasi secara resmi. Proses produksi tahu di UMKM Tahu SHR terdiri atas beberapa aktivitas utama seperti terlihat pada tabel 3.2 berikut:

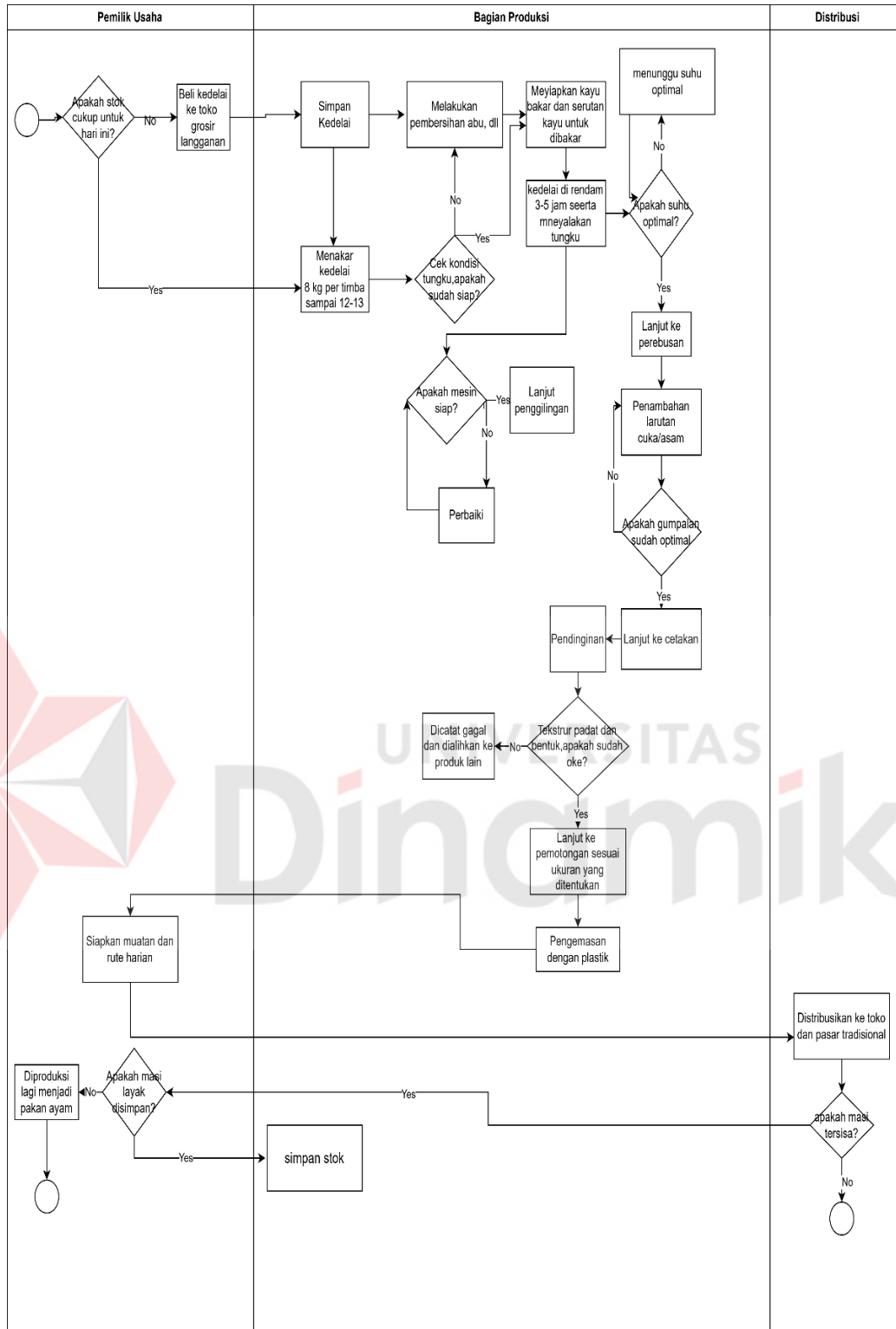
Tabel 3. 2 Analisis Masalah

Tahapan Produksi	Aktivitas		Aktor yang terlibat	Temuan
Pembelian bahan baku kedelai	Pemilik	membeli kedelai di toko grosir langganan di area Denpasar	Pemilik Usaha	-
Penakaran bahan baku kedelai	Penakaran bahan	Baku kedelai menggunakan timba dengan kapasitas 8 kg	Bagian produksi	-
Perendaman kedelai	Kedelai	direndem selama 3 – 5 jam untuk melunakkan biji sebelum digiling	Bagian Produksi	-
Penggilingan kedelai	Kedelai digiling	menggunakan mesin penggiling dan dicampur air agar menghasilkan sari kedelai	Bagian Produksi	-
Perebusan sari kedelai	Sari kedelai di Rebus hingga mendidih menggunakan tungku kayu bakar. Pada tahap ini sering terjadi waktu tunggu karena tungku harus mencapai suhu optimal		Bagian produksi	Gerakan bolak balik karena jarak kayu bakar dengan tungku jauh, Jika suhu tidak stabil, sari kedelai tidak matang sempurna dan menyebabkan tahu lembek (<i>defect</i>), serta waktu tunggu 30-60 menit per siklus sebelum perebusan
Pengumpalan dan pencetakan	Cairan tahu matang diberi pengumpal alami (cuka/asam), setelah itu dituang ke cetakan dan di press hingga padat		Bagian Produksi	Karena perebusan tidak optimal, <i>pressing</i> sulit menghasilkan tahu padat
Pendinginan dan pemotongan	Tahu hasil <i>pressing</i> di dinginkan dan di potong sesuai ukuran jual		Bagian Produksi	

Tahapan	Aktivitas	Aktor yang terlibat	Temuan
Produksi			
Pengemasan dan penyimpanan	Tahu dikemas Dalam wadah Plastik dan Disimpan di Keranjang besar Sebelum di distribusi	Bagian produksi	
Distribusi ke pasar	Pemilik dan pekerja mendistribusikan tahu ke pasar Tradisional dan Pedagang sayur sekitar Denpasar	Pemilik dan Bagian Produksi	Tidak ada pencatatan jumlah kiriman dan sisa produk menyebabkan <i>overproduction</i>

3.2.2 Penemuan Proses

Tahap penemuan proses (*process discovery*) merupakan lanjutan dari kegiatan identifikasi yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahap ini, peneliti mulai menyusun hasil observasi lapangan ke dalam bentuk model proses bisnis awal yang menggambarkan kondisi nyata atau disebut BPMN As-Is. Tujuannya adalah untuk memperlihatkan bagaimana aliran kerja produksi tahu di UMKM Tahu SHR berlangsung dari awal hingga akhir secara sistematis dan terstruktur. Melalui tahap ini, setiap aktivitas yang ditemukan sebelumnya dipetakan ulang menggunakan notasi *Business Process Model and Notation* (BPMN) agar alurnya lebih mudah dipahami dan dianalisis. Diagram BPMN membantu peneliti melihat urutan kegiatan, hubungan antar aktor (pemilik dan pekerja), serta titik- titik proses yang berpotensi menimbulkan pemborosan. BPMN As – Is dapat dilihat digambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 BPMN As- Is

3.2.3 Analisis Proses

Tahap analisis proses merupakan langkah lanjutan setelah dilakukan identifikasi dan penemuan proses bisnis pada UMKM Tahu SHR. Pada tahap ini, peneliti menilai sejauh mana efektivitas dan efisiensi proses produksi yang berjalan saat ini dengan mengacu pada hasil pemodelan BPMN As-Is. Analisis ini bertujuan untuk menemukan titik-titik aktivitas yang menyebabkan pemborosan (*waste*) serta menjadi dasar dalam merancang perbaikan proses yang lebih efisien pada tahap berikutnya. Metode analisis yang digunakan mengacu pada prinsip Lean Manufacturing, khususnya konsep *Seven Waste* (7 *Waste*), yaitu pemborosan yang sering terjadi dalam proses produksi seperti *waiting*, *motion*, *defect*, *overproduction*, *inventory*, *transportation*, dan *overprocessing*. Melalui pendekatan ini, peneliti dapat melihat bagian mana dari alur kerja yang tidak memberikan nilai tambah bagi produk dan perlu disederhanakan atau diperbaiki. Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan BPMN As-Is yang telah dibuat, ditemukan beberapa aktivitas utama yang berpotensi menimbulkan pemborosan pada proses produksi tahu di UMKM Tahu SHR. Rincian pemborosan dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

3.2.3.1 Pemborosan

Tabel 3. 3 Pemborosan

Jenis Pemborosan (Waste)	Deskripsi	Contoh aktivitas yang terjadi
Waiting (Menunggu)	Waktu kerja menjadi tidak efisien karena pekerja harus menunggu tungku panas (suhu optimal) sebelum bisa memulai perebusan.	Pekerja menunggu suhu tungku mencapai panas (optimal) yang diinginkan sebelum perebusan tahu, waktu tunggu 30-60 menit sebelum
<i>Motion</i> (Gerakan tidak efisien)	Pekerja melakukan pergerakan berulang, terutama saat mengambil bahan baku dari gudang yang letaknya kurang strategis.	Pekerja bolak-balik dari tempat kerja ke gudang karena bahan tidak disiapkan sekaligus. Pekerja harus bolak-balik sebanyak 10-15 kali.

Jenis Pemborosan (Waste)	Deskripsi	Contoh aktivitas yang terjadi
<i>Defect</i> (Produk cacat)	Beberapa tahu tidak bisa langsung dijual karena bentuk tidak sesuai menyebabkan perebusan kurang matang dan pressing tidak bisa optimal.	Tahu bentuknya rusak dan harus dijadikan camilan atau pakan, bukan untuk dijual ke pasar. Dengan rata-rata 8 kg cacat per hari ($\pm 7\%$ dari total produksi 100 kg)
<i>Overproduction</i> (Produksi Berlebih)	Produksi tahu sering melebihi jumlah permintaan karena tidak adanya sistem pencatatan permintaan yang terorganisir serta ketika	Tahu tidak habis terjual dan sebagian harus disimpan. Sisa produksi dapat mencapai 10–15% dari output harian
	dihari permintaan rendah.	

Dari hasil analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa pemborosan paling dominan di UMKM Tahu SHR adalah:

1. *Waiting time* akibat tungku belum mencapai suhu optimal sebelum perebusan dimulai.
2. *Motion* tidak efisien karena tata letak ruang kerja yang belum ergonomis dan tidak adanya pencatatan stok bahan.
3. *Defect* karena perebusan tidak stabil sehingga tahu gagal menggumpal sempurna dan pressing yang tidak bisa optimal.
4. *Overproduction* akibat tidak adanya data pesanan dan distribusi yang dicatat

3.2.3.2 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional menggambarkan fitur-fitur utama yang harus tersedia dalam sistem agar dapat menjalankan tugasnya dengan baik. Setiap fungsi ini dirancang berdasarkan proses produksi tahu di Pabrik Tahu SHR, Kebutuhan setiap pengguna dapat dilihat pada table 3.4 berikut.

Tabel 3. 4 Kebutuhan Fungsional

Task	Deskripsi	User
Login dan otorisasi pengguna	Sistem menyediakan akses login untuk pemilik usaha, Bagian produksi, dan bagian distribusi sesuai hak akses.	Pemilik usaha, bagian produksi, serta distribusi.

Pencatatan stok bahan baku harian	Form input bahan baku (kedelai,kayu bakar dan serutan kayu) yang digunakan dan sisa stok per hari.	Bagian Produksi
Pencatatan jadwal pemanasan tungku	Menambahkan jadwal dan waktu pemanasan untuk mengontrol efisiensi waktu tunggu.	Bagian Produksi
Input data proses perebusan	Pencatatan suhu perebusan dan durasi proses sebagai kontrol kualitas.	Bagian produksi
Pencatatan produk gagal (<i>quality control</i>)	Fitur untuk menginput jumlah dan penyebab produk gagal setiap <i>batch</i> produksi.	Bagian produksi
Pencatatan distribusi dan permintaan pasar	Input hasil distribusi dan permintaan pelanggan per hari.	Bagian distribusi
Laporan produksi harian	Menampilkan data harian bahan, hasil produksi, jumlah cacat, dan distribusi dalam bentuk tabel	Pemilik Usaha

3.2.3.3 Kebutuhan Nonfungsional

Kebutuhan nonfungsional menjelaskan kualitas yang harus dimiliki sistem agar mudah digunakan serta aman. Rincian dapat dilihat pada table 3.5 berikut.

Tabel 3. 5 Kebutuhan Nonfungsional

Kebutuhan	Fungsi
Kemudahan pengguna	Memastikan sistem mudah digunakan oleh pekerja pabrik yang tidak terbiasa dengan teknologi digital
Keandalan sistem	Menjamin sistem tetap berfungsi dan menyimpan data meskipun koneksi internet tidak stabil
Keamanan data	Melindungi data produksi dengan pembagian hak akses pengguna berdasarkan peran.
Kinerja sistem	Menjaga kecepatan respon sistem saat pengguna melakukan input data agar tidak mengganggu proses produksi.

Kemudahan pemeliharaan	Memudahkan admin atau pengembang lokal memperbaiki atau memperbarui sistem jika terjadi kendala.
Kemudahan akses	Memungkinkan sistem diakses melalui berbagai perangkat seperti laptop, komputer, atau tablet di area pabrik.
Kemampuan pengembangan	Memberi ruang agar sistem dapat dikembangkan di masa depan, misalnya menambah fitur penghitungan biaya atau efisiensi bahan bakar.

3.2.3.4 Kebutuhan Pengguna

Kebutuhan pengguna menggambarkan apa saja yang dibutuhkan oleh pihak-pihak yang akan menggunakan sistem, baik dari sisi fitur maupun kemudahan penggunaannya. Penentuan kebutuhan ini mengacu pada hasil wawancara dan observasi terhadap peran pemilik usaha dan bagian produksi di Pabrik Tahu SHR. Rincian kebutuhan pengguna dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Kebutuhan Pengguna

No	Pengguna	Kebutuhan Pengguna
1	Pemilik Usaha	Sistem pencatatan proses produksi secara terstruktur dan mudah dipantau, fitur monitoring untuk melihat efisiensi dan potensi pemborosan, laporan rkapitulasi hasil produksi dan distribusi secara otomatis
2	Bagian Produksi	Alur kerja yang jelas dan terjadwal, informasi bahan baku dan proses kerja yang mudah diakses, sistem pencatatan kualitas (<i>quality control</i>) dan distribusi

3.2.4 Perancangan Ulang Proses

Perancangan Ulang Proses dirancang untuk menggambarkan alur produksi tahu yang telah diperbaiki berdasarkan hasil analisis *Lean Manufacturing* dengan hasil akhir berupa BPMN To-Be. Model ini menunjukkan hubungan antar aktivitas utama mulai dari penerimaan bahan baku hingga distribusi produk yang telah diintegrasikan ke dalam sistem digitalisasi produksi.

Sebagai tindak lanjut dari hasil analisis *Lean*, rancangan proses baru disusun dengan mengacu pada strategi Perencanaan Layout dan Pembagian Tugas (*Layout*

lanning and Work Distribution) untuk menekan pemborosan utama berupa waktu tunggu (*waiting*) dan gerakan tidak efisien (*motion*). Melalui pengaturan ulang tata letak dan pembagian tanggung jawab antarpekerja, aktivitas dapat dilakukan secara paralel sehingga waktu produksi lebih optimal dan potensi cacat (*defect*) dapat diminimalkan.

3.2.5 Implementasi Proses

Tahap implementasi proses merupakan lanjutan dari hasil rancangan proses *To-Be* yang telah disusun sebelumnya. Tujuan tahap ini adalah menggambarkan bagaimana rancangan sistem digitalisasi produksi tahu akan dijalankan dalam bentuk desain konseptual. Pada penelitian ini, rancangan dibuat menggunakan pendekatan *Object-Oriented* (berorientasi objek) dengan pemodelan *Unified Modeling Language* (UML). Pemodelan ini dilakukan agar alur kerja, hubungan antaraktor, serta struktur data dalam sistem dapat digambarkan secara jelas dan terintegrasi, meskipun sistem belum benar-benar dibangun. Dalam tahap ini digunakan beberapa jenis diagram UML, yaitu *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram*.

3.2.5.1 UseCase

Use Case diagram menggambarkan hubungan antara pengguna (aktor) dan fungsi- fungsi sistem yang akan dikembangkan (Taufan et al., 2022). Dalam sistem ini, terdapat dua aktor utama yaitu pemilik usaha dan karyawan. Pemilik Usaha berinteraksi dengan sistem untuk melihat laporan kinerja produksi, data kualitas produk, dan distribusi tahu. Interaksi ini dibutuhkan karena sebelumnya tidak ada pencatatan terpusat, sehingga menyulitkan pemilik usaha dalam mengevaluasi hasil produksi harian. Sementara itu, karyawan berinteraksi melalui fitur pencatatan perebusan, pressing, pengecekan kualitas, dan distribusi produk. Interaksi ini menjawab permasalahan pencatatan manual yang tidak efisien. Dengan adanya diagram ini, pengembangan sistem dapat lebih terarah dan sesuai dengan kebutuhan masing-masing aktor atau pengguna.

3.2.5.2 Activity Diagram

Activity diagram digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas dari awal hingga akhir proses produksi (Muryani, 2020). Diagram ini membantu memperjelas urutan proses kerja serta pengambilan keputusan dalam sistem. Misalnya, setelah proses pressing, akan ada proses pengecekan kualitas. Jika produk layak jual, maka dilanjutkan ke distribusi. Jika tidak layak, akan tercatat sebagai produk cacat. Dengan adanya diagram aktivitas ini, sistem dapat dikembangkan secara terarah sesuai kondisi nyata di lapangan, dan alur kerjanya menjadi lebih efisien dan mudah dipahami.

3.2.5.3 Sequence diagram

Sequence Diagram digunakan untuk menjelaskan urutan interaksi antar objek dalam sistem berdasarkan waktu. Diagram ini menggambarkan bagaimana aktor seperti pemilik usaha dan bagian produksi berkomunikasi dengan sistem, misalnya saat melakukan pencatatan bahan baku, input hasil produksi, atau pembuatan laporan. Melalui sequence diagram, aliran proses dapat dilihat secara lebih jelas sehingga membantu memahami bagaimana sistem merespons setiap tindakan pengguna secara berurutan (Rusdianto & Billah, 2024).

3.2.5.4 Class Diagram

Class Diagram digunakan untuk memperlihatkan struktur objek dalam sistem digitalisasi produksi tahu. Diagram ini menampilkan hubungan antar kelas seperti BahanBaku, Produksi, Distribusi, Laporan, dan User yang masing-masing memiliki atribut dan metode sesuai perannya. Dengan adanya class diagram, data dan proses dalam sistem dapat disusun secara rapi dan terstruktur sehingga mudah dikembangkan di masa depan (Rizky Khairuna & Muhammad Dedi Irawan, 2024).

3.2.5.5 Desain Input Output

Desain *Input* dan *Output* digunakan untuk menjelaskan bentuk rancangan data yang dimasukkan dan informasi yang dihasilkan dari sistem digitalisasi produksi tahu. Bagian input meliputi form pencatatan bahan baku, hasil produksi, dan data kualitas, sedangkan bagian output berupa laporan harian. Perancangan I/O

ini bertujuan untuk memastikan data yang dicatat sesuai kebutuhan pengguna, serta agar informasi yang dihasilkan mudah dipahami dan mendukung pengambilan keputusan pada proses produksi.

3.3 Tahap Akhir

Tahap Akhir bertujuan untuk menilai hasil rancangan proses produksi (*To-Be*) yang telah disusun pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini dilakukan kegiatan pemeriksaan, validasi, dan pengukuran hasil rancangan untuk memastikan bahwa rancangan proses yang diusulkan sudah efektif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Evaluasi dilakukan secara konseptual dengan membandingkan kondisi proses awal (*As-Is*) dengan rancangan hasil perbaikan (*To-Be*) agar dapat diketahui sejauh mana rancangan baru mampu meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi pemborosan (*waste*).

3.3.1 Pemantauan dan Control Proses

Tahapan ini dilakukan untuk meninjau ulang rancangan proses produksi yang telah dibuat agar dapat dipastikan bahwa setiap aktivitas dalam alur kerja berjalan secara lebih efisien dan tidak lagi mengandung aktivitas yang tidak bernilai tambah. Pemantauan dilakukan terhadap model BPMN *To-Be* dengan fokus utama pada penyederhanaan proses, aliran kerja antaraktivitas, serta pengurangan waktu tunggu yang tidak diperlukan. Setelah dilakukan evaluasi terhadap rancangan proses, peneliti juga melakukan konfirmasi awal bersama pengguna untuk memastikan bahwa rancangan yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan di lapangan.

Sebagai bagian dari kontrol proses, dilakukan pula pengukuran ketercapaian *Key Performance Indicator* (KPI) untuk menilai sejauh mana rancangan proses baru mampu meningkatkan efisiensi waktu dan gerakan kerja dibandingkan kondisi sebelumnya. Pengukuran ketercapaian KPI pada penelitian ini bersifat konseptual dan deskriptif, tidak dinyatakan dalam bentuk angka, melainkan berdasarkan perbaikan aktivitas yang diamati pada model proses *To-Be*. Penilaian dilakukan melalui hasil observasi dan validasi pengguna (UAT) dengan meninjau perubahan pada indikator waiting, motion, defect dan overproduction. Untuk memperjelas hasil pemantauan tersebut, indikator *Key Performance Indicator* (KPI) yang

digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.7 berikut. Tabel ini menggambarkan perbandingan kondisi awal (*As-Is*) dan rancangan perbaikan proses (*To-Be*) berdasarkan empat indikator utama yang diidentifikasi dari hasil analisis *Lean Manufacturing*, yaitu *waiting*, *motion*, *defect*, dan *overproduction*.

Tabel 3. 7 Indikator KPI

No	Indikator KPI	Deskripsi	Kondisi Awal (<i>As-Is</i>)	Rancangan Perbaikan (<i>To-Be</i>)
1	<i>Waiting Time</i>	Lama waktu tunggu sebelum tungku panas	30 -60 menit	Dapat dikurangi dengan penjadwalan pemanasan dan <i>Paralel Tasking</i>
2	<i>Motion</i>	Gerakan tidak efisien	10 – 15 kali bolak – balik ke gudang	Dikurangi dengan persiapan bahan lebih awal dan parallel tasking
3	<i>Defect</i>	Jumlah tahu cacat	Kurang lebih 7 % dari total produksi	Ditekan dengan <i>quality control</i>
4	<i>Oveproduction</i>	Produksi berlebih saat permintaan rendah	10 -15 % sisa produksi	Dikurangi dengan pencatatan distribusi dan permintaan pasar

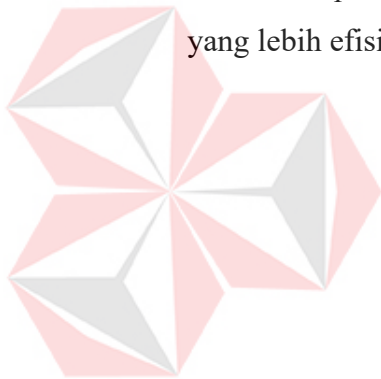
3.3.2 Pengujian

Tahap pengujian dilaksanakan untuk memastikan bahwa rancangan proses baru yang telah disusun pada tahap sebelumnya benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian ini bersifat konseptual karena penelitian masih terbatas pada perancangan sistem dan belum sampai ke tahap implementasi perangkat lunak. Dalam prosesnya, peneliti melibatkan pemilik dan karyawan UMKM Tahu SHR sebagai pihak yang paling memahami kegiatan produksi sehari-hari. Pada tahap ini, peneliti menjelaskan rancangan proses yang telah dibuat dan meminta tanggapan dari pengguna terkait kesesuaian alur kerja dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Tanggapan tersebut digunakan untuk menilai apakah rancangan sudah mudah dipahami, dapat diterapkan dengan efektif, dan mampu mengatasi permasalahan pemborosan yang ditemukan pada tahap analisis. Melalui proses ini, diperoleh masukan langsung mengenai kelebihan dan kelemahan rancangan sistem. Apabila ditemukan bagian yang belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan pengguna, dilakukan penyesuaian kecil agar rancangan proses

menjadi lebih realistis dan mudah diterapkan. Hasil akhir dari tahap pengujian ini berupa umpan balik dan penilaian pengguna terhadap rancangan sistem digitalisasi proses produksi, yang nantinya menjadi dasar perbaikan serta referensi bagi pengembangan sistem pada tahap implementasi selanjutnya.

3.3.3 Penyusunan laporan dan dokumen manajemen bisnis

Tahap Penyusunan laporan dan dokumen manajemen proses bisnis berfokus pada kegiatan penyusunan hasil dan tindak lanjut dari seluruh proses penelitian. Pada tahap ini, peneliti menyusun laporan hasil rancangan proses bisnis baru yang telah melalui tahap evaluasi dan validasi sebelumnya. Rancangan proses tersebut kemudian dijadikan dasar dalam pembuatan dokumen manajemen proses bisnis berbasis *Lean Manufacturing*, yang terdiri dari model proses *As-Is* dan *To-Be*, serta *Standard Operating Procedure* (SOP) sebagai acuan pelaksanaan proses produksi yang lebih efisien.



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB IV

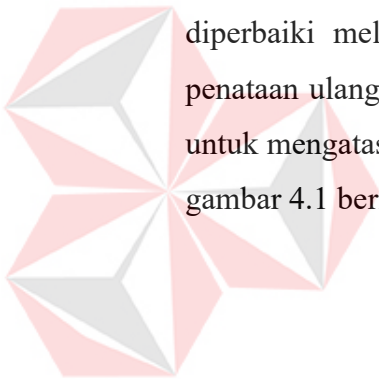
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Rancang Ulang Proses

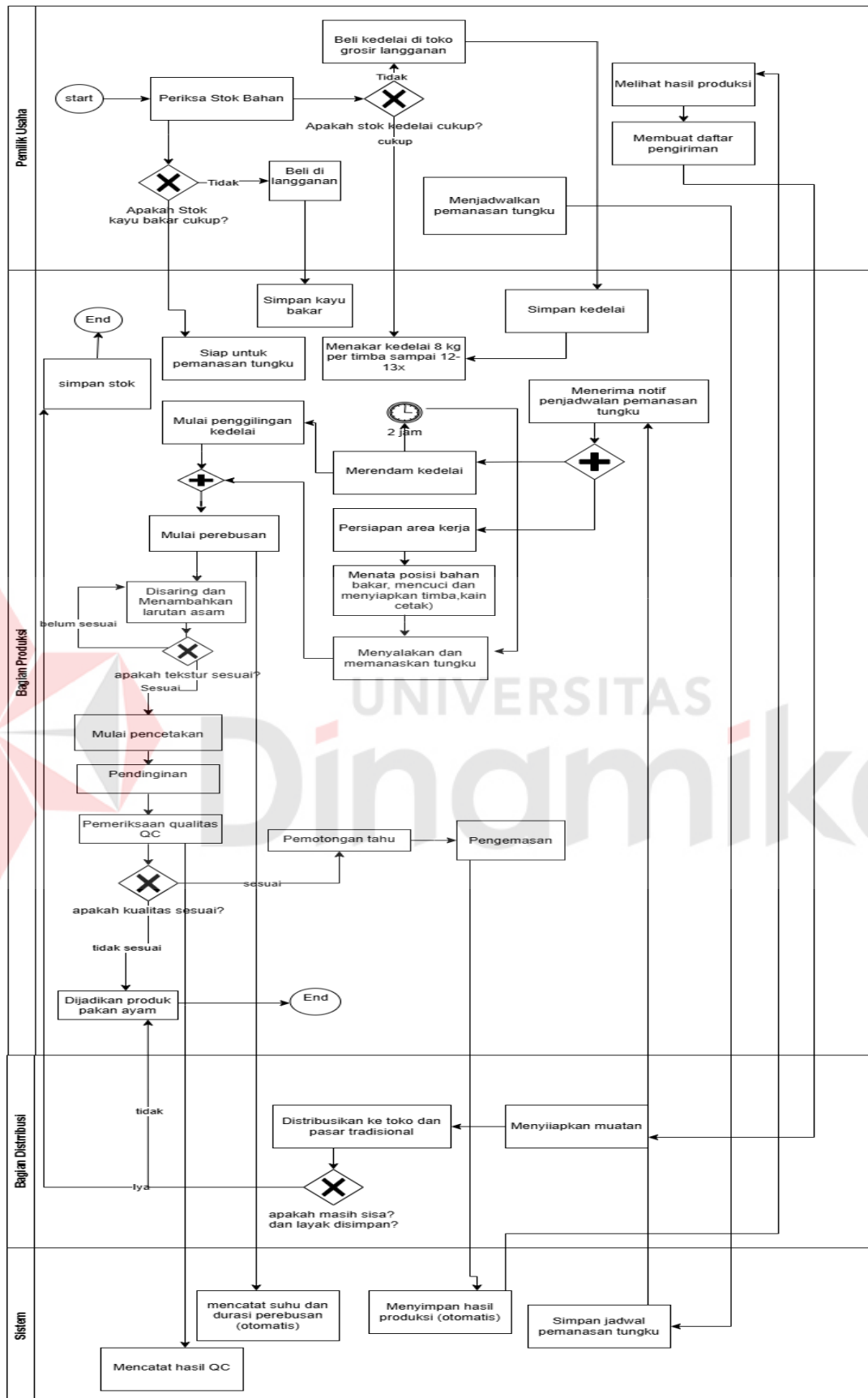
Bagian ini menjelaskan perbaikan proses bisnis berdasarkan temuan As-Is, pemborosan (*waste*), serta kebutuhan pengguna. Hasil rancang ulang ditampilkan dalam bentuk proses baru (*To-Be*) yang lebih efisien dan mendukung pengendalian kualitas pada produksi tahu yang dilakukan untuk mengurangi aktivitas yang tidak efisien dan mendukung alur kerja yang lebih teratur, terutama terkait *waiting*, *motion*, *defect*, dan *overproduction*.

4.1.1 BPMN Proses Produksi To-Be

BPMN To-Be menggambarkan alur proses yang telah disederhanakan dan diperbaiki melalui penerapan prinsip lean, seperti pengurangan *waiting time*, penataan ulang alur kerja untuk mengurangi *motion*, penambahan *quality control* untuk mengatasi *defect* dan *overproduction*. Gambar BPMN To-Be dapat dilihat di gambar 4.1 berikut.



UNIVERSITAS
Dinamika



Gambar 4. 1 BPMN To-Be

Berdasarkan gambar BPMN To-Be di atas, dirancang alur proses produksi tahu yang lebih terstruktur melalui penerapan sistem digitalisasi, mencakup pengelolaan bahan baku, penjadwalan pemanasan tungku, proses perebusan, *quality control*, serta pencatatan distribusi dan permintaan pasar. Perancangan proses To-Be ini bertujuan untuk memperbaiki kondisi As-Is yang sebelumnya belum terjadwal dengan baik dan masih mengandalkan pencatatan manual, sehingga pengendalian waktu, kualitas, dan jumlah produksi menjadi kurang optimal. Dengan adanya penjadwalan dan pencatatan yang lebih jelas, rancangan ini mampu mengurangi pemborosan dalam proses produksi, khususnya *waste waiting* melalui penjadwalan pemanasan tungku, *waste defect* melalui pencatatan suhu dan durasi perebusan, serta *waste overproduction* melalui pencatatan distribusi dan permintaan pasar, sehingga proses produksi menjadi lebih efisien dan terkontrol sesuai prinsip *Lean Manufacturing*.

4.1.2 Perbandingan As-Is dan To-Be

Perbandingan ini menjelaskan perubahan proses bisnis dari kondisi awal (*As-Is*) menuju proses yang telah diperbaiki (*To-Be*). Setiap perbaikan dilakukan berdasarkan hasil identifikasi pemborosan (*waste*) serta kebutuhan efisiensi pada alur produksi tahu. Secara umum, proses *To-Be* menata ulang aktivitas yang sebelumnya tidak terstruktur, menambahkan pencatatan berbasis sistem, serta mengurangi aktivitas manual yang menyebabkan keterlambatan, gerakan tidak efisien, dan potensi cacat produk. Berikut perbandingan dapat dilihat pada table 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Perbandingan As-Is dan To-Be

Proses	Kondisi As-Is (Sebelum perbaikan)	Kondisi To-Be (Setelah perbaikan)
Pemeriksaan stok bahan baku	Pemeriksaan stok dilakukan manual, tanpa pencatatan. Jika stok kurang, pemilik usaha langsung membeli tanpa perencanaan	Stok bahan baku dicatat melalui sistem sehingga lebih akurat. Pemilik usaha melihat data stok sebelum melakukan pembelian

Pemanasan tungku	Tidak ada jadwal, pekerja menunggu tungku siap. Waiting time tinggi	Ada jadwal pemanasan tungku yang dibuat pemilik usaha. Ada jadwal pemanasan tungku yang dibuat pemilik usaha. Bagian produksi melihat jadwal sehingga persiapan lebih awal. Waiting time berkurang
Persiapan produksi	Pekerja menunggu tungku panas sambil menyiapkan kebutuhan lain	Aktivitas lebih terstruktur karena jadwal pemanasan jelas. Produksi bisa paralel dengan persiapan (parallel tasking)
Perendaman kedelai	Proses dilakukan manual tanpa catatan	Proses tetap manual tetapi waktunya tercatat di sistem sebagai bagian input produksi.
Perebusan	Suhu dan waktu perebusan diperkirakan manual, tidak ada dokumentasi. Risiko defect tinggi	Input data perebusan dicatat : suhu, durasi. Data disimpan oleh sistem sehingga hasil perebusan dapat dievaluasi dan mendukung QC, QC lebih stabil
Quality Control (QC)	QC dilakukan manual dan hasilnya kadang tidak tercatat	Data batch gagal tercatat memudahkan evaluasi penyebab defect
Produk gagal/tidak sesuai tekstur	Hasil yang gagal disampaikan lisan dan tidak terdokumentasi	Data batch gagal tercatat, memudahkan evaluasi penyebab defect
Pemotongan dan pengemasan	Dikerjakan manual tanpa catatan produksi harian	Aktivitas tetap manual, jumlah produksi dicatat ke dalam sistem
Distribusi	Distribusi dilakukan tanpa pencatatan formal	Distribusi dicatat dalam sistem sehingga pemilik usaha tahu jumlah yang keluar
Permintaan pasar	Tidak ada pencatatan permintaan pasar, menyebabkan overproduction	Sistem mencatat permintaan pasar sehingga produksi dapat menyesuaikan tren permintaan
Sisa produk/pakan ayam	Keputusan disampaikan lisan tanpa pencatatan	Sisa produk dicatat sehingga pemilik usaha tahu presentase overproduction
Laporan harian	Tidak ada laporan produksi harian	Sistem menghasilkan laporan produksi harian berdasarkan tanggal
Laporan bulanan	Tidak ada rekap bulanan	Sistem menyediakan rekap bulanan

4.1.3 Evaluasi Perbaikan dengan *Key Performance Indicator* (KPI)

Evaluasi dilakukan menggunakan empat indikator KPI yang telah ditentukan pada tahap identifikasi pemborosan, yaitu *waiting time*, *motion*, *defect*, dan *overproduction*. Data yang digunakan pada tahap evaluasi ini merupakan data simulasi yang disusun berdasarkan kondisi aktual pada tahap awal (*As-Is*) serta rancangan perbaikan proses (*To-Be*). Simulasi dilakukan untuk menggambarkan potensi peningkatan kinerja proses produksi apabila perbaikan yang diusulkan diterapkan secara konsisten. Dengan demikian, rancangan proses *To-Be* dinyatakan berhasil meningkatkan efisiensi dan kualitas proses produksi. Tabel evaluasi KPI dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 4. 2 Evaluasi KPI

No	Jenis Waste	KPI	Kondisi As-Is	Kondisi To-Be	Hasil Perbaikan
1	<i>Waiting</i>	Waktu tunggu pemanasan tungku	30-60 menit tanpa kepastian waktu nyala tungku (Dipastikan ± 45 menit)	Menjadi ± 25 menit	Waktu tunggu berkurang karena penjadwalan pemanasan dan parallel tasking
2	<i>Motion</i>	Perjalanan mengambil kedelai / kayu bakar	10-15 kali per hari (Dipastikan ± 12 kali perpindahan)	± 5 kali perpindahan	Perpindahan berkurang akibat persiapan bahan lebih awal (parallel tasking)
3	<i>Defect</i>	Produk gagal (tekstur tidak sesuai)	Kurang lebih 7 % dari total produksi	Menjadi 3% dari total produksi	Produk cacat ditekan dengan quality control

No	Jenis Waste	KPI	Kondisi As-Is	Kondisi To-Be	Hasil Perbaikan
4	<i>Overproduction</i>	Produksi melebihi permintaan	10 -15 % sisa Produksi. (Dipastikan $\pm 12\%$)	Menjadi $\pm 5\%$	Sisa produksi berkurang melalui pencatatan distribusi dan permintaan pasar

Berdasarkan hasil evaluasi KPI, terlihat adanya peningkatan kinerja proses produksi pada seluruh indikator yang dianalisis. *Waiting time* pada kondisi awal yang rata-rata sekitar 45 menit dapat ditekan menjadi sekitar 25 menit setelah diterapkan penjadwalan pemanasan tungku dan parallel tasking. *Motion* juga mengalami penurunan, dari sekitar 12 kali perpindahan menjadi sekitar 5 kali perpindahan dalam satu siklus produksi sebagai dampak dari penggabungan aktivitas kerja. Selain itu, tingkat *defect* menurun dari sekitar 7% menjadi 3% melalui penerapan *quality control*, dan *overproduction* dapat ditekan dari sekitar 12% menjadi 5% dengan adanya pencatatan distribusi dan penyesuaian produksi terhadap permintaan. Hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa rancangan perbaikan proses yang diusulkan secara konseptual mampu mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi proses produksi.

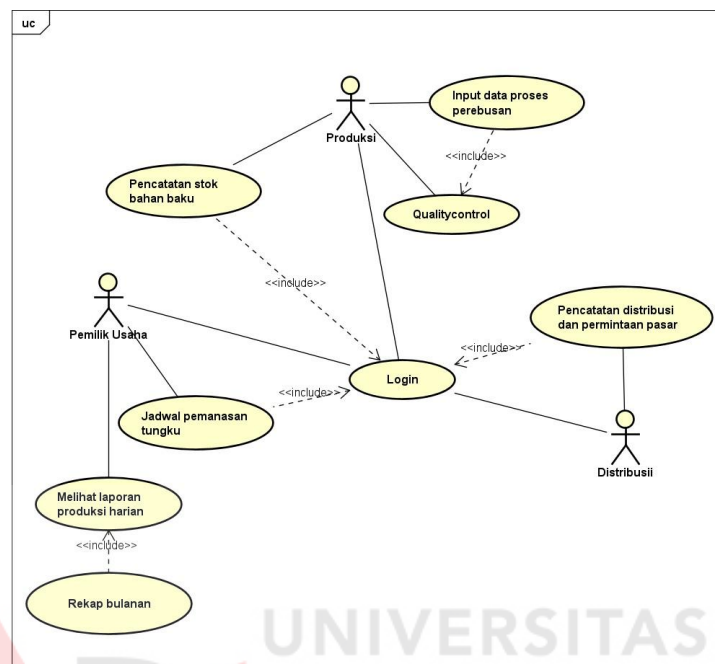
4.2 Implementasi Proses

Pada bagian ini dijelaskan bagaimana proses yang telah diperbaiki pada tahap sebelumnya diubah menjadi rancangan sistem yang lebih terstruktur. Rancangan ini dibuat untuk menggambarkan fungsi-fungsi yang diperlukan oleh pengguna, aktor yang terlibat, serta alur interaksi antara pengguna dan sistem. Hasil implementasi proses ini dituangkan ke dalam beberapa model, seperti *Usecase diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram*, serta desain IO yang akan menjadi dasar dalam pengembangan sistem di tahap selanjutnya.

4.2.1 Use Case Diagram

Diagram menggambarkan hubungan antara aktor (Produksi, Distribusi, dan Pemilik Usaha) dengan fungsi-fungsi utama sistem, seperti pencatatan stok, input perebusan, *quality control*, penjadwalan tungku, serta pencatatan distribusi dan

permintaan pasar. Selain fungsi utama tersebut, sistem juga menyediakan fitur kelola data bahan baku sebagai data referensi yang digunakan dalam proses pencatatan stok dan produksi. Rincian dari use case dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut.



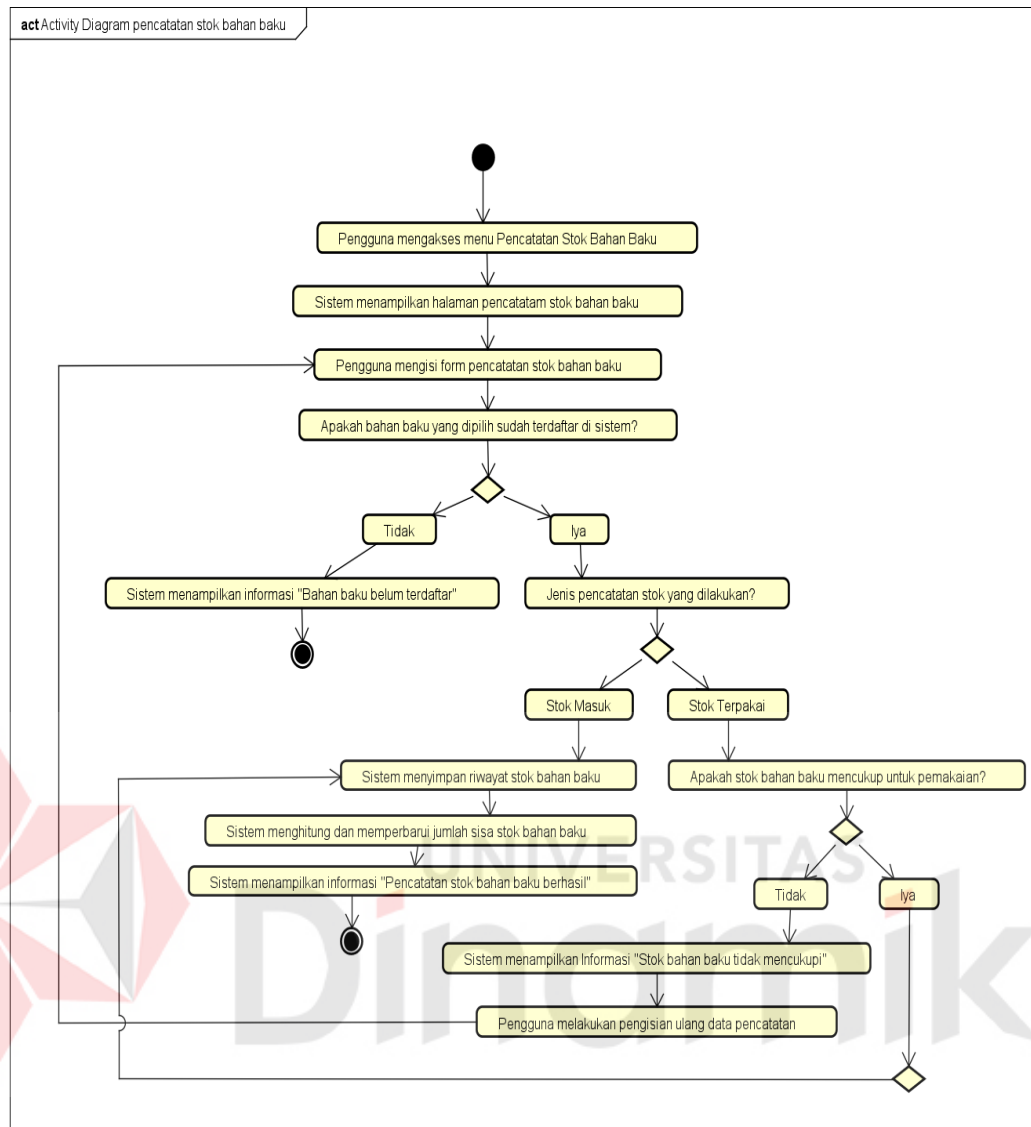
Gambar 4. 2 Usecase Diagram

4.2.2 Activity Diagram

Activity diagram digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas pada setiap proses yang dilakukan pengguna di dalam sistem. Diagram ini membantu memperlihatkan langkah-langkah kerja secara runtut, mulai dari input yang dilakukan aktor hingga proses yang dijalankan sistem. Berikut ini merupakan activity diagram untuk masing-masing fungsi utama pada sistem.

4.2.2.1 Pencatatan stok bahan baku

Pada usecase terdapat pencatatan stok bahan baku, alur dalam proses tersebut dijelaskan melalui *activity diagram* yang dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut.



Gambar 4. 3 Activity Diagram Pencatatan Stok Bahan Baku

Selain diagram proses utama yang ditampilkan pada bagian sebelumnya, sistem digitalisasi produksi tahu juga memiliki beberapa activity diagram lain yang berfungsi sebagai pendukung operasional sistem. Diagram pendukung tersebut disajikan dalam bentuk ringkasan pada tabel 4.3 berikut, sedangkan penjelasan lengkapnya dapat ditemukan pada lampiran DAPL.

Tabel 4. 3 Daftar Activity Diagram

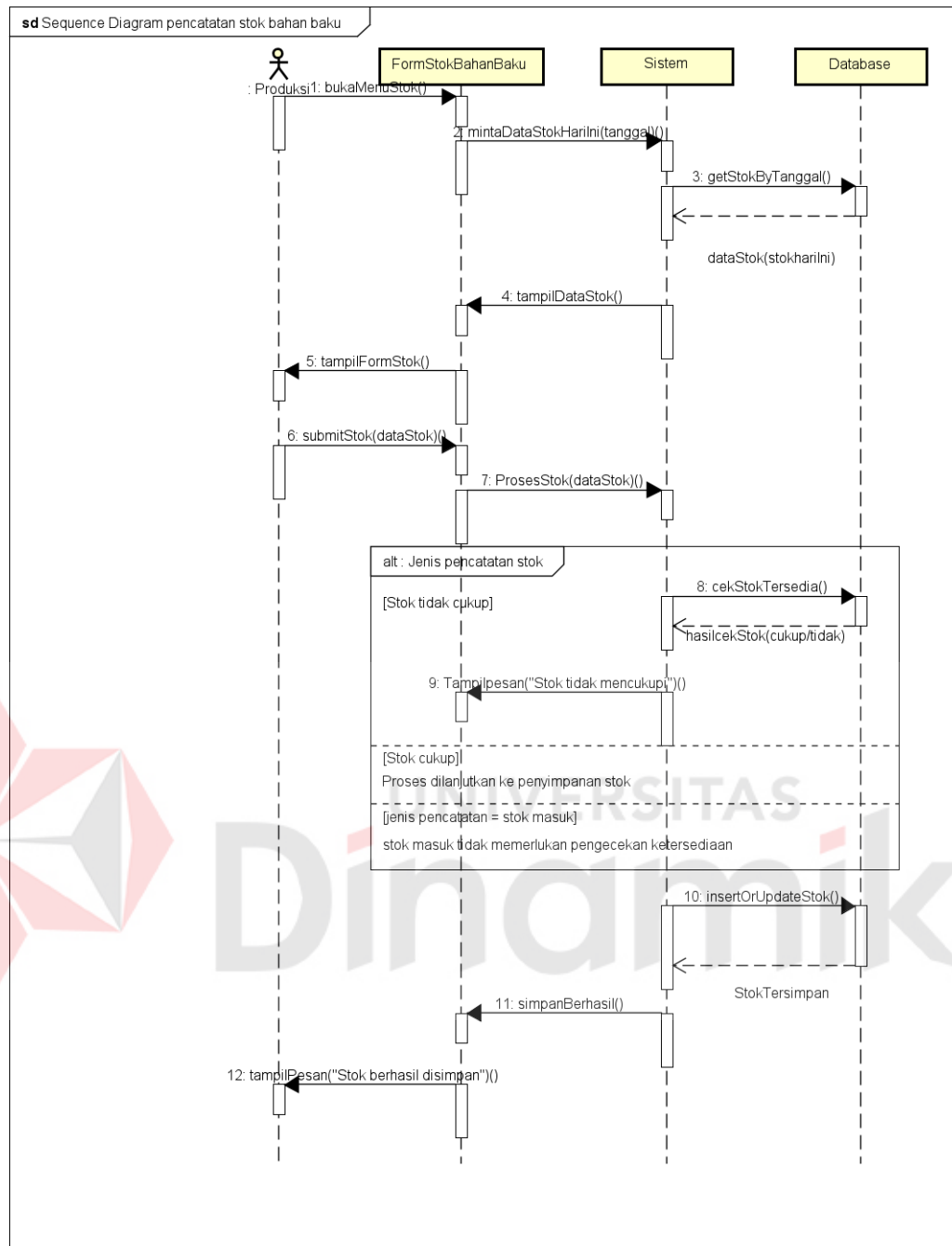
No	Activity Diagram	Deskripsi	Lokasi Detail
1	Login	Autentikasi pengguna sistem	Lampiran 2 gambar 2
2	Jadwal Pemanasan Tungku	Pengaturan jadwal produksi	Lampiran 2 gambar 6
3	Input Perebusan	Pencatatan proses perebusan tahu	Lampiran 2 gambar 4
4	Quality Control	Pencatatan hasil QC	Lampiran 2 gambar 5
5	Distribusi & Permintaan	Pengendalian jumlah Produksi	Lampiran 2 gambar 7
6	Laporan Harian	Menampilkan rekap produksi harian	Lampiran 2 gambar 8
7	Laporan Bulanan	Menampilkan rekap produksi	Lampiran 2 gambar 9

4.2.3 Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan untuk menampilkan urutan interaksi antara aktor dan sistem dalam suatu proses. Diagram ini memperlihatkan alur pesan dari awal hingga akhir, sehingga setiap langkah yang terjadi selama proses dapat dipahami secara jelas. Melalui *sequence diagram*, rancangan sistem menjadi lebih terstruktur karena hubungan antarobjek dan respons sistem terhadap tindakan pengguna dapat dilihat secara runtut.

4.2.3.1 Sequence Diagram Pencatatan Stok Bahan Baku

Sequence diagram pencatatan stok bahan baku menggambarkan urutan interaksi antara pengguna, sistem, dan basis data dalam proses pencatatan stok bahan baku. Proses dimulai dari pengisian data stok oleh pengguna, kemudian sistem melakukan pengecekan dan penyimpanan data, hingga informasi stok berhasil disimpan dan ditampilkan kembali kepada pengguna. Alur dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut.



Gambar 4. 4 Sequence Pencatatan Sok Bahan Baku

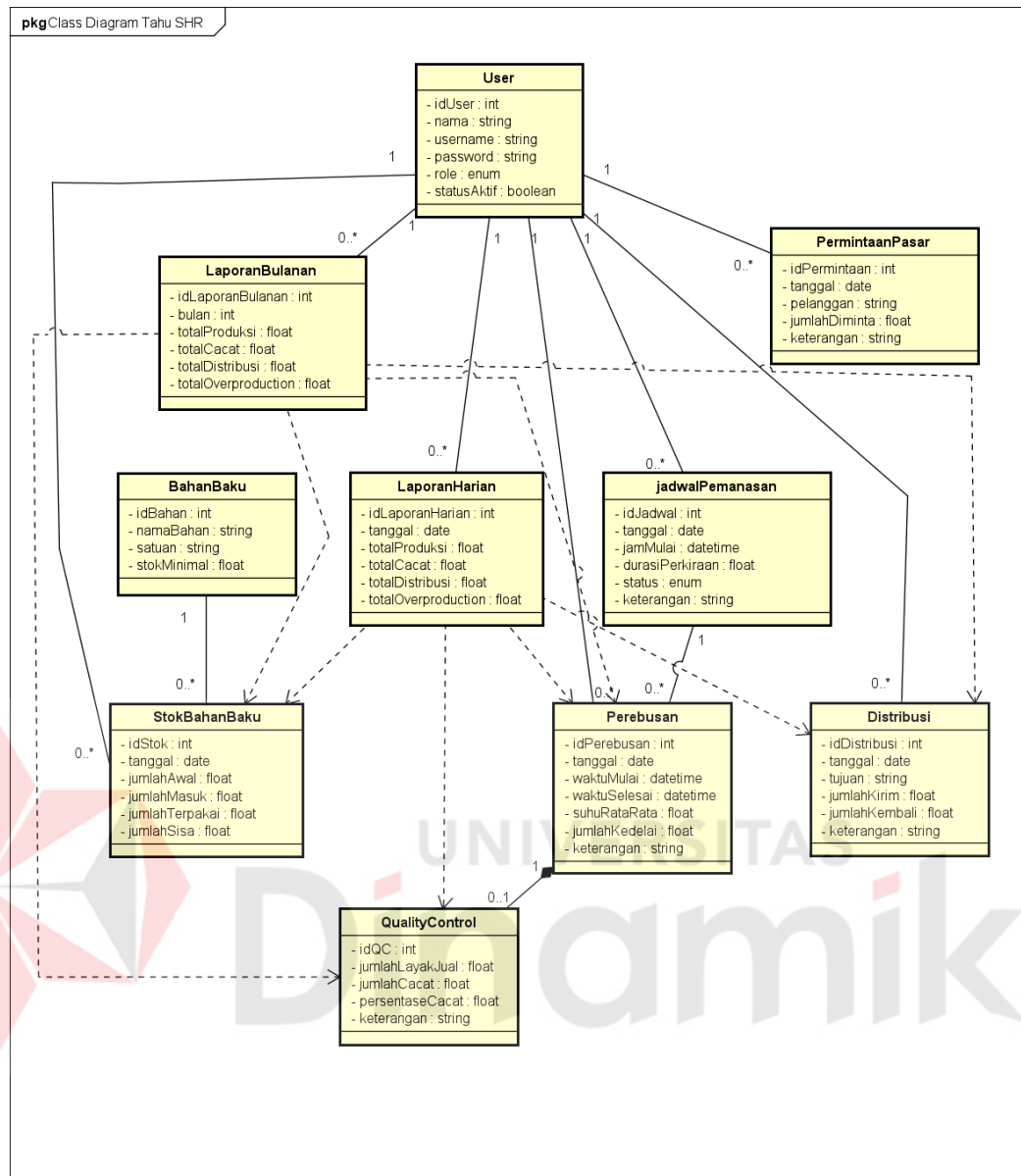
Selain sequence diagram pencatatan stok bahan baku yang ditampilkan pada bagian sebelumnya, sistem digitalisasi produksi tahu juga memiliki beberapa sequence diagram lain yang berfungsi sebagai pendukung operasional sistem. Sequence diagram pendukung tersebut disajikan dalam bentuk ringkasan pada Tabel 4.4 berikut, sedangkan penjelasannya dapat ditemukan pada lampiran DAPL.

Tabel 4. 4 Daftar Sequence Diagram

No	Sequence Diagram	Deskripsi	Lokasi Detail
1	Login	Autentikasi Pengguna	Lampiran 2 gambar 10
2	Jadwal Pemanasan Tungku	Menggambarkan interaksi pengaturan dan penyimpanan jadwal pemanasan tungku	Lampiran 2 gambar 13
3	Input Proses Perebusan dan Quality Control	Menggambarkan interaksi pencatatan proses perebusan tahu dan kualitas tahu	Lampiran 2 gambar 12
4	Distribusi dan Permintaan Pasar	Menggambarkan interaksi pencatatan distribusi produk dan permintaan pasar	Lampiran 2 gambar 14
5	Laporan Harian	Menggambarkan interaksi data laporan harian	Lampiran 2 gambar 15
6	Laporan Bulanan	Menggambarkan interaksi data laporan bulanan	Lampiran 2 gambar 16

4.2.4 Class Diagram

Class diagram digunakan untuk menggambarkan struktur data dan hubungan antar komponen pada sistem UMKM Tahu SHR. Diagram ini menunjukkan bagaimana data bahan baku, proses produksi, quality control, distribusi, serta laporan saling terhubung dalam sistem. Dengan adanya class diagram, alur pengelolaan data menjadi lebih jelas dan terstruktur. *Class diagram* dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut.



Gambar 4. 5 Class Diagram

4.2.5 Desain *Input* dan *Output*

Desain *input* dan *output* dibuat untuk menggambarkan bagaimana data dimasukkan ke dalam sistem serta bagaimana informasi dihasilkan dan ditampilkan kepada pengguna. Desain input berfokus pada penyediaan formulir yang sesuai dengan aktivitas operasional UMKM Tahu SHR, sehingga proses pencatatan data dapat dilakukan secara terstruktur dan konsisten. Sementara itu, desain output dirancang untuk menyajikan informasi hasil pengolahan data dalam bentuk laporan yang mudah dipahami dan mendukung pengambilan keputusan. Sistem disusun

mengikuti urutan proses produksi tahu yang berjalan di lapangan. Hal ini bertujuan agar pengguna dapat melakukan pencatatan secara alami sesuai alur kerja sehari-hari tanpa mengubah kebiasaan kerja secara signifikan, sehingga rancangan sistem lebih mudah diterima dan berpotensi diterapkan.

4.2.5.1 Desain *Input*

Desain input digunakan untuk memudahkan pengguna dalam memasukkan data operasional ke dalam sistem secara terstruktur dan konsisten. Adapun bentuk rancangan input dalam sistem dapat dilihat pada gambar berikut. Form Pencatatan Stok Bahan Baku digunakan untuk mencatat jumlah awal, jumlah masuk, jumlah terpakai, serta sisa stok setiap hari. Untuk Jumlah awal diambil dari jumlah sisa stok terakhir sedangkan jumlah sisa dihitung dari $\text{Sisa} = \text{Awal} + \text{Masuk} - \text{Terpakai}$. Form Pencatatan Stok Bahan Baku dapat dilihat pada gambar 4.6.

Gambar 4. 6 Form Pencatatan Stok Bahan Baku

Selain form pencatatan stok bahan baku yang telah ditampilkan sebelumnya, sistem digitalisasi produksi tahu juga menyediakan beberapa form input lain yang berfungsi mendukung keseluruhan proses produksi. Ringkasan desain input tersebut disajikan pada tabel 4.5 berikut, sedangkan detail rancangan setiap form dan field dijelaskan pada lampiran DAPL.

Tabel 4. 5 Daftar Desain Input

No	Form Input	Deskripsi	Lokasi Detail
1	Form Login	Autentikasi pengguna	Lampiran 2 gambar 18
2	Form Data Bahan Baku	Mengelola data bahan Baku sebagai referensi pilihan bahan baku	Lampiran 2 gambar 19
3	Form Jadwal Pemanasan Tungku	Mengatur waktu pemanasan tungku agar lebih terencana	Lampiran 2 gambar 21
4	Form input proses perebusan	Mencatat waktu dan suhu proses perebusan tahu	Lampiran 2 gambar 22
5	Form Quality Control	Mencatat hasil pemeriksaan kualitas produk	Lampiran 2 gambar 23
6	Form Distribusi Produk	Mencatat jumlah produk yang didistribusikan	Lampiran 2 gambar 24
7	Form permintaan pasar	Digunakan sebagai dasar perencanaan jumlah produksi	Lampiran 2 gambar 25

4.2.5.2 Desain Output

Desain Output digunakan untuk menyajikan informasi hasil pengolahan data dalam bentuk laporan yang mendukung pemantauan kegiatan produksi. Berikut rancangan output dapat dilihat pada gambar berikut. Gambar 4.7 Laporan Stok Bahan Baku digunakan untuk menampilkan pergerakan stok setiap bahan baku berdasarkan tanggal, termasuk jumlah awal, jumlah masuk, jumlah terpakai, serta sisa stok.

Laporan Stok Bahan Baku

Filter: 01/05/2026 s/d 30/05/2025

Bahan Baku: Kedelai

TAMPILKAN

Bahan	Satuan	Awal	Masuk	Terpakai	Sisa	Keterangan
Kedelai	Kg	200	3000	3000	200	Aman untuk 2 hari

Gambar 4. 7 Form Laporan Stok Bahan Baku

Desain output difokuskan pada laporan stok bahan baku sebagai contoh keluaran utama sistem. Output sistem lainnya berupa laporan produksi harian dan laporan produksi bulanan disajikan secara ringkas pada tabel 4.6 berikut, sedangkan detail tampilan dan struktur data laporan dijelaskan pada lampiran DAPL.

Tabel 4. 6 Daftar Desain Output

No	Laporan	Deskripsi	Lokasi Detail
1	Laporan produksi harian	Menampilkan rekap data produksi harian mencakup hasil perebusan, <i>quality control</i> , dan distribusi	Lampiran gambar 27 DAPL
2	Laporan produksi bulanan	Menampilkan rekap data produksi dalam periode bulanan sebagai bahan evaluasi	Lampiran gambar 28 DAPL

4.3 Hasil UAT (*User Acceptance Test*)

Berdasarkan hasil *User Acceptance Test* (UAT) yang dilakukan terhadap rancangan sistem digitalisasi produksi tahu, dapat disimpulkan bahwa seluruh skenario pengujian yang diajukan memperoleh tanggapan positif dari pengguna. Pengguna menilai bahwa rancangan sistem yang diusulkan telah sesuai dengan kebutuhan operasional UMKM Tahu SHR, khususnya dalam mendukung proses pencatatan stok bahan baku, pengaturan jadwal pemanasan tungku, pencatatan proses perebusan, *quality control*, serta pengelolaan data distribusi dan permintaan pasar.

Selain itu, pengguna menyatakan bahwa alur proses dan fitur yang dirancang mudah dipahami serta dapat membantu mengurangi permasalahan pencatatan manual yang sebelumnya sering terjadi. Rancangan laporan stok bahan baku, laporan produksi harian, dan laporan produksi bulanan juga dinilai mampu memberikan informasi yang dibutuhkan oleh pemilik usaha untuk melakukan pemantauan dan evaluasi proses produksi. Rincian hasil pengujian UAT disajikan pada lampiran 3. Secara keseluruhan, hasil UAT menunjukkan bahwa rancangan sistem telah dapat diterima oleh pengguna.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan proses perancangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama pada proses produksi tahu di UMKM Tahu SHR Bali terletak pada masih adanya pemborosan proses, khususnya pada aspek *waiting time*, *motion*, *defect*, dan *overproduction*. Pemborosan tersebut muncul akibat belum adanya pencatatan proses yang terstruktur, penjadwalan kerja yang jelas, serta keterbatasan informasi sebagai dasar pengambilan keputusan produksi.

Hasil evaluasi *Key Performance Indicator* (KPI) menunjukkan bahwa rancangan perbaikan proses (*To-Be*) berpotensi meningkatkan kinerja produksi. *Waiting time* yang pada kondisi awal rata-rata sekitar 45 menit dapat ditekan menjadi sekitar 25 menit setelah diterapkannya penjadwalan pemanasan tungku dan *parallel tasking*. *Motion* juga mengalami perbaikan, dari sekitar 12 kali perpindahan menjadi sekitar 5 kali perpindahan dalam satu siklus produksi melalui perbaikan layout dan penggabungan aktivitas kerja. Selain itu, tingkat *defect* dapat diturunkan dari sekitar 7% menjadi 3% melalui penerapan *quality control*, sedangkan *overproduction* dapat ditekan dari sekitar 12% menjadi 5% dengan adanya pencatatan distribusi dan penyesuaian produksi terhadap permintaan.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa perancangan sistem digitalisasi produksi tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan, tetapi juga sebagai sarana pendukung pengendalian proses dan evaluasi kinerja produksi. Dengan adanya rancangan sistem dan perbaikan proses yang diusulkan, UMKM Tahu SHR Bali memiliki dasar yang lebih terstruktur untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi pemborosan apabila sistem ini diterapkan secara konsisten di masa mendatang.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan sistem digitalisasi proses produksi tahu berbasis Lean Manufacturing pada UMKM Tahu SHR Bali, terdapat beberapa saran

yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan selanjutnya, yaitu sebagai berikut :

1. Pengembangan ke tahap implementasi sistem, rancangan sistem yang telah disusun pada penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut ke tahap implementasi agar dapat memberikan manfaat secara langsung bagi UMKM Tahu SHR. Implementasi sistem diharapkan mampu mendukung pengelolaan proses produksi yang lebih terstruktur dan efisien.
2. Evaluasi dan penyesuaian sistem sesuai kondisi operasional, pada tahap pengembangan berikutnya disarankan dilakukan evaluasi dan penyesuaian sistem berdasarkan kondisi operasional UMKM, termasuk kebiasaan kerja pengguna. Hal ini bertujuan agar sistem yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna dan mudah diterapkan dalam aktivitas produksi sehari-hari.



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, A. M., & Prasetyo, A. H. (2021). Standarisasi dan Perbaikan Proses Bisnis dengan Pendekatan Business Process Improvement Pada Viseworks Studio. *Journal of Emerging Business Management and Entrepreneurship Studies*, 1(1), 211–225. <https://doi.org/10.34149/jebmes.v1i1.3>
- Alamsyah, N. R. A., Aknuranda, I., & Perdanakusuma, A. R. (2025). *Pemodelan dan Analisis Proses Bisnis Dengan Business Process Model and Notation (BPMN), Why-Why Analysis, dan Waste Analysis Pada Industri Kreatif (Studi Kasus: Studio Inhaus)*.
- Aliyah Aliyah, Nahrin Hartono, & Asrul Azhari Muin. (2024). Penggunaan User Acceptance Testing (UAT) Pada Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Dan Inventaris Barang. *Switch : Jurnal Sains dan Teknologi Informasi*, 3(1), 84–100. <https://doi.org/10.62951/switch.v3i1.330>
- Aprieni, Farida Ratna Meilantika, Lastriana Sihotang, & Febrina Vidya Rachma S. (2024). UMKM Memiliki Peran Penting Dalam Perekonomian Indonesia. *JURNAL EKONOMI BISNIS DAN MANAJEMEN*, 2(4), 188–193. <https://doi.org/10.59024/jise.v2i4.976>
- Astutik, P., & Susyanti, J. (2024). *Penerapan Business Process Management Dalam Analisis Proses Bisnis Pada PT Sumber Alfaria Trijaya Tbk*. 1(6).
- Chaidir, M., Yulianti, G., & Santoso, S. (2024). *Dampak Digitalisasi terhadap Inovasi Teknologi pada Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah*.
- Chandradhinata, D., & Nur Fadilah, R. (2025). Minimalisasi pemborosan menggunakan metode lean manufacturing dan green manufacturing di UKM. Asela. *Jurnal Kalibrasi*, 23(1), 49–59. <https://doi.org/10.33364/kalibrasi/v.23-1.1600>
- Fipah, N. K., Suprihartini, S., & Farpina, E. (2023). Gambaran Kadar Protein Tahu Direbus Dan Tidak Direbus Berdasarkan Waktu Penyimpanan Dikulkas. *Borneo Journal of Science and Mathematics Education*, 3(3), 133–146. <https://doi.org/10.21093/bjsme.v3i3.6872>
- Manurung, H., & Purba, H. H. (2021). *Implementasi KPI Perusahaan: Kajian Literatur*.
- Maulana, Y. M. (2023). Model Perencanaan Pemodelan Proses Bisnis berdasarkan Business Process Management. *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, 17(1), 73–85. <https://doi.org/10.33998/mediasisfo.2023.17.1.722>

- Moengin, P., & Ayunda, N. (2021). Lean Manufacturing untuk Meminimasi Lead Time dan Waste agar Tercapainya Target Produksi (Studi kasus: PT. Rollflex Manufacturing Indonesia). *JURNAL TEKNIK INDUSTRI*, 11(1), 77–92. <https://doi.org/10.25105/jti.v11i1.9699>
- Muryani, S. (2020). Sistem Informasi Pengolahan Data Pembelian Bahan Baku. *Jurnal Infortech*, 2(1), 110–115. <https://doi.org/10.31294/infortech.v2i1.8112>
- Nabilla, D. R., & Hasin, A. (2022). *Analisis Efektivitas Penerapan Standard Operating Procedure (SOP) pada Departemen Community & Academy RUN System (PT Global Sukses Solusi Tbk). 01(06).*
- Novitasari, R., & Iftadi, I. (2020). Analisis Lean Manufacturing untuk Minimasi Waste pada Proses Door PU. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 6(1), 65–74. <https://doi.org/10.30656/intech.v6i1.2045>
- Pandra, Y., & Putra, I. S. (2025). *Penerapan Business Process Model and Notation dalam Meningkatkan Efisiensi Proses Bisnis Aplikasi PLN Mobile.*
- Perdana, A. (2021). Penerapan BPMN Pada Pemodelan Proses Bisnis Sistem Informasi Elektronik Jabatan Fungsional. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 20(2). <https://doi.org/10.32409/jikstik.20.2.2723>
- Pratama, R. A., Istiqomah, S., & Albana, A. S. (2021). *PERANCANGAN ALUR BISNIS MENGGUNAKAN BISNIS PROSES MANAJEMEN (BPM) PADA PT. XYZ.*
- Rizki Afif Pratama & Ari Zaqi Al Faritsy. (2024). Optimalisasi Proses Produksi Briket dengan Metode Lean Manufacturing: (Studi Kasus : CV Harico). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 3(2), 220–229. <https://doi.org/10.55826/jtmit.v3i2.349>
- Rizky Khairuna & Muhammad Dedi Irawan. (2024). PENERAPAN METODOLOGI PENGEMBANGAN SISTEM WATERFALL PENGEMBANGAN APLIKASI BUKU TAMU BERBASIS ANDROID. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 3(2), 110–122. <https://doi.org/10.70340/jirsi.v3i2.93>
- Rochmatullah, F. Y., & Waluyo, M. (2025). *Pemodelan proses kerja turnaround pabrik menggunakan Business Process Model Notation.*
- Rusdianto, D., & Billah, M. Z. S. (2024). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KAS BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN AKURASI DATA MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER (STUDI KASUS: RUMAH MAKAN AMPERA DADAKAN). *Jurnal Sistem Informasi*, 06.

Siska Narulita, Ahmad Nugroho, & M. Zakki Abdillah. (2024). Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS). *Bridge : Jurnal publikasi Sistem Informasi dan Telekomunikasi*, 2(3), 244–256. <https://doi.org/10.62951/bridge.v2i3.174>

Taufan, M. A., Rusdianto, D. S., & Ananta, M. T. (2022). *Pengembangan Sistem Otomatisasi Use Case Diagram berdasarkan Skenario Sistem menggunakan Metode POS Tagger Stanford NLP*.



UNIVERSITAS
Dinamika