ANALISIS *VALUE CHAIN* UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI PADA UMKM PENGOLAHAN BUAH KERING BERBASIS TEKNOLOGI *FRUIT DEHYDRATOR VACUUM*

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Nama : Mohammad Tegar
No. Mahasiswa 21522250

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 24 -11-2025



(Mohammad Tegar)
21522250

SURAT BUKTI PENELITIAN



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Gedung KH. Mas Mansur
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext. 4110, 4100
F. (0274) 895007
E. fti@uii.ac.id
W. fti.uii.ac.id

Nomor : 53/Ka.Lab IPO/70/Lab. IPO/XI/2025

Hal : **Surat Keterangan Selesai Penelitian**

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Kami yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Laboratorium Inovasi dan Pengembangan Organisasi (IPO), Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, dengan ini ingin memberitahukan bahwa mahasiswa di bawah telah melakukan Penelitian.

Nama Mahasiswa	: Mohammad Tegar
NIM	: 21522250
Program Studi	: Teknik Industri-FTI-UII
Tempat Penelitian	: Laboratorium Inovasi dan Pengembangan Organisasi
Waktu Penelitian	: 18 Maret - 1 Juni 2025
Judul Penelitian	: Analisis *Value Chain* untuk Peningkatan Efisiensi Produksi pada UMKM Pengolahan Buah Kering Berbasis Teknologi *Fruit Dehydrator Vacuum*
Dosen pembimbing	: Dr. Ir. Taufiq Immawan S. T., M. M, IPM., ASEAN Eng.

Demikian surat keterangan ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 3 November 2025
Kepala Laboratorium IPO,

Wahyudhi Sutrisno, S.T, M.M., M.T.

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS *VALUE CHAIN* UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI PADA UMKM PENGOLAHAN BUAH KERING BERBASIS TEKNOLOGI *FRUIT DEHYDRATOR VACUUM*

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Mohammad Tegar

No. Mahasiswa : 21522250

Yogyakarta, 30 Oktober 2025

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Taufiq Immawan S. T., M. M, IPM., ASEAN Eng.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

ANALISIS *VALUE CHAIN* UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI PADA UMKM PENGOLAHAN BUAH KERING BERBASIS TEKNOLOGI *FRUIT DEHYDRATOR VACUUM*

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Mohammad Tegar

No. Mahasiswa : 21522250

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Tekonologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 12 -11 – 2025

Tim Penguji

Dr. Ir. Taufiq Immawan S. T., M. M, IPM., ASEAN Eng.	
Ketua	
Annisa Uswatun Khasanah, S.T., M.Sc.	
Anggota I	
Joko Sulistio, S.T., M.Sc., M.T	
Anggota II	

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM

015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya tercinta, Bapak Suherman dan Ibu Rizqiyah, atas segala doa, kasih sayang, serta dukungan moral dan spiritual yang tidak pernah berhenti. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada kakak dan adik saya, serta Bapak Wiranto selaku paman yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam setiap langkah. Persembahan ini juga saya tujukan kepada dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan arahan dengan penuh kesabaran, serta teman-teman dan seluruh pihak yang turut membantu dalam proses penelitian hingga tersusunnya laporan ini. Semoga karya ini dapat menjadi langkah kecil yang bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Industri.

MOTTO

”Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang”.

(Q.S. Al-Fatihah: 1)

"Sesungguhnya ketetapan-Nya, jika Dia menghendaki sesuatu, Dia hanya berkata kepadanya, 'Jadilah!' Maka, jadilah (sesuatu) itu".

(Q.S. Yaasin; 82)

“Yesterday is history, tomorrow is a mystery, but today is a gift. That's why it is called the present”.

(Oogway)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim
Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabaraakaatuh
Alhamdulillahirabbil'alamiin, segala puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT atas berkah rahmat serta nikmat-Nya sehingga penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir dengan judul "Analisis *Value chain* untuk Peningkatan Efisiensi Produksi pada UMKM Pengolahan Buah Kering Berbasis Teknologi *Fruit dehydrator vacuum*" sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana. Tidak lupa shalawat serta salam tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing manusia dari zaman kegelapan hingga ke zaman yang terang dan penuh dengan ilmu. Penulis sadar bahwa semua tidak akan berjalan lancar tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah berjasa memberikan bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan laporan ini. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Ir. Taufiq Immawan S. T., M. M, IPM., ASEAN Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan pada Tugas Akhir penulis.
4. Kedua orang tua tercinta Bapak Suherman dan Ibu Rizqiyah, yang selalu mendoakan, memberi motivasi, dan dukungan moral maupun materil kepada penulis.
5. Bapak Wiranto selaku paman penulis yang selalu memberikan dorongan dalam pendidikan.
6. Teman-teman dekat yang penulis cintai, yang telah memberi energi semangat dan dukungan kepada penulis.
7. Keluarga, saudara dan teman-teman dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan dukungan moral.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini karena terbatasnya pengetahuan dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, apabila terdapat kekeliruan informasi dan penulisan pada laporan tugas akhir ini, penulis mengucapkan permohonan maaf. Kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan laporan ini penulis harapkan demi meningkatkan kualitas laporan ini. Besar harapan penulis semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan beragam manfaat dan informasi dalam menambah ilmu pengetahuan mengenai efisiensi produksi.

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan merancang model peningkatan efisiensi proses produksi pada UMKM pengolahan buah kering melalui pendekatan *Value chain analysis* dan penerapan teknologi inovatif berupa *Fruit dehydrator vacuum*. Latar belakang penelitian ini berangkat dari permasalahan utama yang dihadapi UMKM, yaitu rendahnya efisiensi operasional, tingginya tingkat cacat produk, dan waktu produksi yang panjang akibat keterbatasan teknologi serta proses yang masih manual. Tujuan penelitian ini meliputi analisis struktur rantai nilai UMKM, identifikasi titik kritis yang menyebabkan inefisiensi, dan perancangan *Value stream mapping* berbasis teknologi baru untuk mencapai sistem produksi yang lebih efektif. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan deskriptif-kuantitatif dengan pengumpulan data melalui observasi langsung, pengukuran waktu proses produksi, serta analisis kualitas menggunakan perhitungan *Cycle Time (CT)*, *Lead Time (LT)*, *Yield*, dan *Rolled Throughput Yield (RTY)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan mesin *Fruit dehydrator vacuum* mampu menurunkan total *Lead Time* dari 791,5 menit menjadi 550 menit dan meningkatkan RTY dari 85% menjadi 87,5%. Selain itu, proses pengeringan menjadi lebih efisien secara energi dan mampu menghasilkan mutu produk yang lebih konsisten. Secara keseluruhan, penerapan teknologi baru terbukti dapat memperbaiki struktur nilai rantai produksi, mengurangi aktivitas *non-value added*, serta meningkatkan daya saing UMKM. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi acuan dalam pengembangan sistem produksi berkelanjutan berbasis inovasi teknologi di sektor agroindustri.

Kata kunci**:** *Value chain analysis*, *Value stream mapping*, UMKM, *Fruit dehydrator vacuum*, Efisiensi Produksi.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ..... **ii**
SURAT BUKTI PENELITIAN ..... **iii**
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ..... **iv**
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI ..... **v**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **vi**
MOTTO ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
ABSTRAK ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 5
1.5 Batasan Penelitian 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**
2.1 Kajian Literatur 7
2.2 Landasan Teori 10
2.2.1 Efisiensi Produktivitas 10
2.2.2 Value chain 11
2.2.3 Value chain analysis Model 15
2.2.4 Lean Six Sigma dalam Pengukuran Efisiensi dan Kualitas Proses Produksi 18
2.2.5 Value stream mapping 21
BAB III METODE PENELITIAN **24**
3.1 Metode Pengumpulan Data 24
3.2 Jenis dan Sumber Data 24
3.3 Alat Bantu Analisis Data 24
3.4 Metode Pengolahan Data 25
3.4.1 Pembangunan Model 25
3.4.2 Perancangan Model Value stream mapping 25
3.5 Alur Penelitian 26
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA **29**
4.1 Pengumpulan Data 29
4.1.1 Data Primer 29
4.2 Pengolahan Data 37
BAB V PEMBAHASAN atau PENGUJIAN SISTEM DAN PEMBAHASAN **50**
5.1 Analisis Proses Produksi UMKM Sebelum Implementasi Inovasi Mesin Baru 50
5.2 Analisis Proses Produksi dengan Inovasi Mesin Baru (*Fruit dehydrator vacuum*) 52
5.3 Analisis Data Implementasi Inovasi Mesin Baru Pada Proses Produksi UMKM 54
5.4 Perbandingan Antara Data Proses Produksi UMKM Sebelum dan Sesudah Implementasi Mesin Baru 56
BAB VI PENUTUP **61**

6.1 Kesimpulan 61
6.2 Saran 62
DAFTAR PUSTAKA 64
LAMPIRAN 68

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Fluktuasi harga buah hortilkura tahun 2024 1
Tabel 4. 1 Aktivitas Proses Produksi 30
Tabel 4. 2 Data Waktu Dari Tiap Proses 31
Tabel 4. 3 Penjelasan Tiap Aktivitas Utama 33
Tabel 4. 4 Penjelasan Tiap Aktivitas Pendukung 34
Tabel 4. 5 Data *Cycle Time* Proses Pengeringan Menggunakan Mesin Baru 36
Tabel 4. 6 Data Gabungan Proses Produksi Menggunakan Mesin Baru 44
Tabel 4. 7 Perbandingan VA, NVA dan LT 48
Tabel 4. 8 Perbandingan *Yield* dan RTY 48
Tabel 5. 1 Hasil Perhitungan Waktu Proses Produksi UMKM 50
Tabel 5. 2 Hasil Perhitungan *Yield* an RTY Proses Produksi UMKM 51
Tabel 5. 3 Hasil Perhitungan Waktu Proses Produksi Dengan Mesin *Fruit dehydrator vacuum* 52
Tabel 5. 4 Hasil Perhitungan *Yield* dan RTY Proses Produksi Dengan Mesin Baru 53
Tabel 5. 5 Hasil Perhitugan Waktu Proses Produksi 54
Tabel 5. 6 Hasil Perhitungan *Yield* dan RTY 55
Tabel 5. 7 Perbandingan Hasil Perhitungan Antara Kedua Kondisi Proses Produksi 56
Tabel 5. 8 Data Hasil Perbandingan *Yield* dan RTY 58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram *Model Value chain* dari Porter's 15
Gambar 2. 2 *Value stream mapping* 21
Gambar 3. 1 Diagaram Alur Penelitian 26
Gambar 4. 1 Diagram VCA UMKM *Dried Fruit* 32
Gambar 4. 2 Diagram *Value stream mapping* UMKM 38
Gambar 4. 3 Rancangan Diagram *Value stream mapping* 41
Gambar 4. 4 Perbaikan Diagram *Value stream mapping* 45

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buah-buahan merupakan salah satu komoditas utama dalam sektor pertanian Indonesia yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk olahan bernilai tambah. Buah buahan menjadi salah satu komoditas yang cukup sering mengalami fluktuasi harga, hal tersebut dipengaruhi banyak faktor seperti musim panen, faktor cuaca dan iklim, *supply and demand* yang tidak seimbang, biaya distribusi dan logistik yang tinggi, persaingan harga, serangan hama dan penyakit, dan banyaknya kegagalan pasca panen (cacat atau kualitas rendah). Seperti data yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik terkait fluktuasi harga terutama pada komoditas hortikultura yang terjadi pada tahun 2024.

Tabel 1. 1 Fluktuasi harga buah hortilkura tahun 2024

Kelompok Komoditas	Bulan												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tahunan
Buah buahan	218,3	223,8	215,5	225,4	222,4	218,7	220,6	206,7	221,3	224	218,1	219,1	219,48

Berdasarkan tabel 1.1 data Indeks Harga Perdagangan Besar (IHPB) tahun 2024, harga buah-buahan menunjukkan fluktuasi yang cukup signifikan dengan rata-rata tahunan sebesar 219,48 dan kisaran nilai antara 206,7 hingga 225,4. Harga tertinggi terjadi pada bulan April (225,4) yang umumnya dipicu oleh tingginya permintaan menjelang Ramadan dan berkurangnya pasokan akibat cuaca tidak menentu, sementara harga terendah terjadi pada bulan Agustus (206,7) saat panen raya berbagai buah musiman menyebabkan kelebihan pasokan di pasar. Pola ini menunjukkan bahwa harga buah sangat dipengaruhi oleh faktor musiman, kondisi cuaca, serta keseimbangan antara permintaan dan ketersediaan.

Berdasarkan kondisi tersebut, fluktuasi harga buah yang tinggi menjadi tantangan besar bagi pelaku usaha, terutama UMKM yang bergantung pada pasokan buah segar sebagai bahan baku

utama. Ketika harga turun akibat panen raya, banyak buah tidak terserap pasar dan akhirnya terbuang karena umur simpan yang singkat, sedangkan ketika harga naik, biaya bahan baku meningkat dan menekan margin keuntungan. Bahkan, pelaku UMKM *dried fruit* sering kesulitan memperoleh pasokan bahan baku yang berkualitas dengan harga yang stabil, yang pada akhirnya berdampak pada kualitas dan ketersediaan produk olahan mereka di pasaran (Bahtiar & Raswatie, 2022). Salah satu solusi strategis untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah melalui diversifikasi produk, yaitu mengolah buah segar menjadi produk olahan bernilai tambah seperti buah kering (*dried fruits*). Diversifikasi ini tidak hanya membantu memperpanjang umur simpan buah dan mengurangi kerugian pascapanen, tetapi juga membuka peluang pasar baru, khususnya pada sektor *supporting beverages* seperti minuman herbal, teh buah, atau *infused water*, yang sedang mengalami tren pertumbuhan di kalangan konsumen *modern*.

Dalam kondisi tersebut, diversifikasi produk menjadi strategi penting yang sangat relevan untuk UMKM *dried food* buah-buahan. Salah satu solusi yang mulai dikembangkan adalah penggunaan teknologi pengeringan, seperti *food dehydrator* yang memungkinkan buah dikeringkan untuk memperpanjang umur simpan dan mengurangi kerugian pascapanen (Novitasari et al., 2023). Teknologi ini memungkinkan pelaku UMKM untuk mengolah buah segar saat panen raya menjadi produk yang tahan lama, tetap bernutrisi, dan dapat dipasarkan sepanjang tahun. Sebagai contoh pada penelitian pengeringan biji alpukat menunjukkan bahwa pengeringan biji alpukat dengan *food dehydrator* pada suhu 80°C menghasilkan tepung dengan kadar air rendah dan kandungan nutrisi yang baik (Novitasari et al., 2023). Selain itu, produsen dapat memenuhi berbagai preferensi konsumen dan dapat membuka peluang untuk masuk pasar yang berbeda (Ulfa, et al., 2023). Dengan demikian, pelaku UMKM dapat menyesuaikan stok produksi dan waktu pemasaran lebih fleksibel, sekaligus memperoleh nilai jual yang lebih tinggi dari produk tersebut.

Namun dalam praktiknya, UMKM Menemani Rempah Buah Kering sebagai salah satu pelaku usaha di bidang pengolahan buah masih menghadapi sejumlah permasalahan operasional. Proses produksi masih menggunakan mesin yang prosesnya memakan waktu 10 hingga 12 jam untuk 1 kali *batch* produksi, menghasilkan mutu yang kurang konsisten, serta menimbulkan tingkat cacat (*defect rate*) yang tinggi. Selain itu, aktivitas *non-value added* seperti waktu tunggu antar proses, *setup*, dan ketidakseimbangan alur kerja turut menurunkan efisiensi produksi secara keseluruhan. Tantangan tersebut menunjukkan bahwa permasalahan

UMKM tidak hanya terletak pada ketersediaan bahan baku atau pasar, tetapi juga pada manajemen proses produksi dan efisiensi operasionalnya.

Permasalahan tersebut tidak hanya menyebabkan rendahnya efisiensi operasional, tetapi juga berpengaruh signifikan terhadap tingkat keuntungan usaha. Saat ini, UMKM Menemani Rempah Buah Kering mencatat margin profit sekitar 30%, namun target pengembangan usaha menuntut peningkatan profit di atas nilai tersebut agar mampu bersaing dan memperluas kapasitas produksi. Tingginya biaya energi akibat lamanya proses pengeringan, ketidakefisienan tenaga kerja, dan tingginya tingkat produk cacat menjadi faktor yang menekan profitabilitas. Dengan demikian, tantangan utama UMKM tidak hanya terletak pada pengolahan bahan baku atau pemasaran, tetapi pada bagaimana meningkatkan efisiensi proses produksi secara menyeluruh sehingga mampu menekan biaya, mengurangi pemborosan, meningkatkan kualitas, dan pada akhirnya mendorong peningkatan profit melebihi 30%.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan *Value chain analysis* (VCA) untuk menganalisis struktur rantai nilai usaha, mulai dari aktivitas utama (produksi, logistik, distribusi) hingga aktivitas pendukung (pengadaan, SDM, dan teknologi). VCA dapat membantu pelaku UMKM mengidentifikasi titik-titik kritis di sepanjang alur produksi dan distribusi mereka, mengevaluasi nilai tambah di setiap tahap, serta menyusun strategi perbaikan yang sesuai dengan kapasitas dan kebutuhan mereka (Setiawan & Fadillah, 2021). Selanjutnya, dilakukan pemetaan proses secara detail menggunakan *Value stream mapping* (VSM) guna menggambarkan aliran proses dan informasi dari bahan baku hingga produk jadi, serta menemukan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*waste*). Selain itu, untuk mengukur dan mengevaluasi kinerja proses secara kuantitatif, digunakan metode *Lean Six Sigma*, dengan parameter utama seperti *Cycle Time (CT), Lead Time (LT), Yield (Y),* dan *Rolled Throughput Yield (RTY)* untuk menilai efisiensi waktu, kualitas, dan produktivitas sistem produksi.

Sebagai bentuk inovasi perbaikan proses, penelitian ini juga mengintegrasikan penerapan teknologi mesin *Fruit dehydrator vacuum* pada tahap pengeringan, yang terbukti mampu mempercepat waktu produksi, menurunkan tingkat cacat, dan menjaga kualitas warna serta aroma alami buah. Melalui kombinasi pendekatan analisis VCA, pemetaan proses menggunakan VSM, serta pengukuran efisiensi dengan *Lean Six Sigma*, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem produksi yang lebih efisien, terstandar, dan berkelanjutan bagi UMKM Menemani Rempah Buah Kering. Dengan demikian, diharapkan hasil penelitian ini dapat

membantu UMKM tidak hanya dalam meningkatkan efisiensi operasional dan mutu produk, tetapi juga dalam memperkuat daya saing serta stabilitas usaha di tengah fluktuasi harga buah yang dinamis.

Melalui penerapan kombinasi antara *Value chain analysis* dan *Value stream mapping*, UMKM pengolahan buah kering diharapkan mampu mengoptimalkan seluruh proses bisnisnya mulai dari peningkatan efisiensi waktu, penurunan tingkat cacat produk, hingga peningkatan nilai jual. Penggunaan teknologi *Fruit dehydrator vacuum* menjadi bagian integral dari strategi peningkatan nilai ini, karena mampu mempercepat proses pengeringan, mempertahankan kualitas warna dan aroma alami buah, serta memperpanjang umur simpan produk. Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada *"Analisis Value chain untuk Peningkatan Efisiensi Produksi pada UMKM Pengolahan Buah Kering Berbasis Teknologi Fruit dehydrator vacuum"*, yang bertujuan tidak hanya untuk meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga untuk memperkuat daya saing dan keberlanjutan UMKM dalam menghadapi fluktuasi harga buah dan dinamika pasar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat dibuat yaitu:

1. Struktur dan alur rantai nilai (*value chain*) pada UMKM *Menemani Rempah Buah Kering* belum teridentifikasi secara menyeluruh, sehingga diperlukan analisis untuk mengetahui hubungan antar aktivitas utama dan aktivitas pendukung yang membentuk nilai produk.
2. Terdapat beberapa titik kritis dan hambatan dalam setiap tahapan *value chain* yang menyebabkan inefisiensi operasional, seperti lamanya waktu proses pengeringan, tingginya tingkat cacat produk, serta kurangnya standarisasi mutu dan pengelolaan sumber daya.
3. Penerapan teknologi *Fruit Dehydrator Vacuum* perlu dianalisis dan diintegrasikan ke dalam *value chain analysis* agar dapat meningkatkan efisiensi proses produksi, memperbaiki kualitas produk akhir, serta memberikan nilai tambah dan daya saing bagi UMKM pengolahan buah kering.

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dari penelitian ini:

1. Menganalisis struktur rantai nilai UMKM pengolahan buah kering mulai dari aktivitas utama hingga aktivitas pendukung.

2. Mengidentifikasi tantangan utama yang menyebabkan inefisiensi pada operasional.
3. Menerapkan teknologi *Fruit dehydrator vacuum* dalam kerangka *Value chain analysis* untuk merancang peningkatan efisiensi proses, memperbaiki kualitas produk, serta mendukung keberlanjutan usaha UMKM pengolahan buah kering.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat dari penelitian yang dilakukan:

1. Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan kajian agribisnis dan manajemen rantai nilai, khususnya pada konteks pengolahan buah oleh UMKM. Dengan menggunakan pendekatan *Value chain analysis*, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur mengenai strategi peningkatan efisiensi usaha kecil berbasis agroindustri serta memberikan contoh penerapan teknologi tepat guna dalam meningkatkan nilai tambah produk pertanian. Penelitian ini juga dapat menjadi rujukan bagi peneliti lain dalam mengembangkan model rantai nilai yang adaptif dan aplikatif untuk sektor UMKM.
2. Penelitian ini bermanfaat secara langsung bagi pelaku UMKM pengolahan buah kering dalam memahami struktur usaha mereka secara menyeluruh. Melalui pemetaan dan analisis *value chain*, UMKM dapat mengidentifikasi tahapan yang tidak efisien, menentukan strategi pengolahan yang tepat (misalnya dengan menggunakan mesin *fruit dehydrator*), dan merancang langkah perbaikan yang berdampak langsung pada peningkatan produktivitas dan kestabilan usaha. Hasil penelitian diharapkan mampu membantu UMKM meningkatkan nilai jual produk, memperpanjang umur simpan, dan memperluas akses pasar.
3. Penelitian ini memberikan penulis pemahaman mendalam tentang manajemen rantai nilai pada UMKM pengolahan buah, serta keterampilan dalam menganalisis efisiensi usaha menggunakan pendekatan *Value chain analysis*. Selain itu, penelitian ini juga melatih kemampuan penulis dalam berpikir kritis, mengolah data, dan merancang solusi praktis berbasis teknologi tepat guna yang bermanfaat di bidang agribisnis. ini berpotensi memberikan dampak ekonomi dan sosial yang positif bagi komunitas lokal, khususnya wilayah sentra produksi buah.

1.5 Batasan Penelitian

Berikut adalah versi batasan penelitian yang lebih sederhana dan menggunakan format penomoran:

1. Penelitian ini hanya fokus pada proses produksi, yaitu mulai dari sortasi buah hingga pengeringan menggunakan mesin *fruit dehydrator***.**
2. Penelitian tidak membahas bagian lain seperti distribusi dan pemasaran.
3. Fokus ini diambil karena dari tahap sortasi hingga QC dianggap sebagai inti proses pengolahan atau titik paling penting yang memengaruhi kualitas produk dan efisiensi proses.
4. Tujuannya adalah untuk merancang perbaikan yang sederhana, jelas, dan sesuai dengan kondisi UMKM pengolahan buah kering.

Batasan dalam penelitian ini difokuskan secara spesifik pada titik kritis dalam proses produksi, yaitu pada tahapan pencucian buah hingga proses QC menggunakan mesin *dehydrator***.** Penelitian tidak mencakup seluruh aktivitas dalam rantai nilai seperti pengadaan bahan baku, pengemasan, distribusi, maupun pemasaran produk. Fokus pembahasan dipersempit pada aspek operasional yang paling menentukan kualitas dan efisiensi produk *dried fruit*, mengingat tahap pencucian hingga pengeringan merupakan bagian yang paling rentan terhadap pemborosan waktu, energi, dan potensi kehilangan mutu produk. Dengan demikian, analisis *value chain* dan pemetaan menggunakan metode *Value stream mapping* (VSM) dalam penelitian ini diarahkan hanya pada proses produksi inti tersebut, untuk mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah dan merancang solusi perbaikan yang relevan secara teknis dan aplikatif bagi UMKM pengolahan buah kering.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Pada kajian literatur ini, peneliti menelusuri sejumlah jurnal dan artikel ilmiah yang relevan dengan topik penelitian mengenai *analisis value untuk meningkatkan efisiensi produksi pada pengolahan buah kering berbasis teknologi fruit dehydrator vacuum*. Jurnal-jurnal yang digunakan berasal dari sumber terpercaya seperti *Scopus*, *ScienceDirect*, dan Garuda Dikti, serta beberapa repositori akademik lain. Fokus utama literatur yang dikaji berkaitan dengan penerapan *Value Chain Analysis* (VCA) dan *Value Stream Mapping* (VSM) sebagai metode analisis untuk mengidentifikasi aktivitas bernilai tambah, pemborosan (*waste*), serta peningkatan efisiensi proses produksi khususnya pada sektor UMKM pangan dan agroindustri.

Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pendekatan VCA banyak digunakan untuk menganalisis keterkaitan antar aktivitas produksi dan distribusi dalam rantai nilai, seperti yang dilakukan oleh (Mmasa, 2023), (Machava-António et al., 2020), dan (Suseno et al., 2020), sedangkan metode VSM lebih berfokus pada pemetaan aliran proses produksi untuk mengidentifikasi aktivitas *non-value added*, seperti yang diterapkan oleh (Althouv Bani Syaher, 2024) dan (Zeki & Sabardi, 2022). Sebagian besar penelitian sebelumnya menggunakan metode ini untuk mengevaluasi efisiensi proses, kualitas produk, serta penerapan teknologi baru pada UMKM dan industri pangan. Namun, masih terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*) di mana integrasi antara *Value Chain Analysis* dan *Value Stream Mapping* dalam konteks penerapan teknologi inovatif seperti mesin *fruit dehydrator vacuum* belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengisi celah tersebut dengan mengombinasikan kedua pendekatan tersebut guna meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan nilai tambah dalam proses produksi buah kering pada tingkat UMKM.

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian

Jurnal / Penelitian	*Lean Six Sigma*	*Value Chain Analysis* (VCA)	*Value Stream Mapping* (VSM)
Partial Intermediary Value-Chain Coordination and Its Effects on Productivity of Sweet Potato in Tanzania (Mmasa, 2023)		√	
Value Chain Analysis of Mangrove Forests in Central Mozambique (Machava-António et al., 2020)	√	√	
Critical Aspects of Aquafeed Value Chain in the Kenyan Aquaculture Sector (Munguti et al., 2021)	√	√	
Value Chain Analysis of Vegetables (Onion, Tomato, Potato) in Ethiopia (Wondim, 2021)	√	√	
Social Sustainability in the Food Value Chain (Toussaint et al., 2022)	√	√	
Value Chain Analysis of Rice Industry By-Products in a Circular Economy Context (Illankoon et al., 2023)	√	√	
Value Chain Analysis of Fish in Gamo Zone, Southern Ethiopia (Kamaylo et al., 2021)		√	
Effect of Selected Drying Methods and Emerging Drying Intensification Technologies on the Quality of Dried Fruit (Radojčin et al., 2021)	√	√	
Development of Dehydrator for Domestic Use of Fruits (Jena et al., 2022)			
Modification of Food Dehydrator for Tea Blend Products Using Reverse Engineering and VDI 2221 Methods (Gozali et al., 2022)	√		
Analisis Value Chain Management pada UMKM di Indonesia (Suseno et al., 2020)	√		
Rancangan Model Value Chain untuk Meningkatkan Nilai Tambah pada UMKM Kerupuk Mangrove di Kota Langsa (Zeki & Sabardi, 2022)			
Pendekatan Lean Manufacturing Menggunakan Metode Value Stream Mapping pada UMKM Samikem Sablon (Althouv Bani Syaher, 2024)	√		√
Analisis Strategi Pemasaran UMKM Toko Buah dalam Menghadapi Persaingan Pasar (Lovenia, Jamaludin, 2021)			
Value Chain Map of Coffee Commodities in Central Aceh Regency (Fuqara & Tanjung, 2023)			

Penelitian-penelitian terdahulu menggunakan berbagai pendekatan analitis seperti *Value Chain Analysis* (VCA), *Value Stream Mapping* (VSM), serta integrasi konsep *Lean Manufacturing* dan *Six Sigma* untuk mengukur efisiensi dan efektivitas suatu proses produksi. Setiap metode tersebut memiliki keunggulan dan kekurangannya masing-masing dalam konteks penerapan di sektor industri maupun UMKM. Berdasarkan kajian literatur yang telah disajikan pada tabel sebelumnya, sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada optimalisasi rantai nilai dan peningkatan efisiensi melalui identifikasi aktivitas bernilai tambah (*Value Added*) dan aktivitas yang tidak bernilai tambah (*Non-Value Added*). Namun, masih terdapat keterbatasan dalam penelitian terdahulu yang belum mengombinasikan analisis rantai nilai dengan pemetaan aliran proses secara mendalam, terutama dalam konteks penggunaan teknologi baru pada proses pengolahan pangan. Oleh karena itu, pada penelitian ini yang berjudul *"Analisis Value untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi pada Pengolahan Buah Kering Berbasis Teknologi Fruit Dehydrator Vacuum"*, peneliti memilih menggunakan metode *Value Chain Analysis* (VCA) yang dikombinasikan dengan *Value Stream Mapping* (VSM). Pendekatan ini dinilai paling sesuai karena mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai aktivitas yang menciptakan nilai tambah di sepanjang rantai produksi, sekaligus memetakan aliran proses secara rinci untuk mengidentifikasi potensi pemborosan waktu, energi, dan sumber daya. Melalui penerapan kedua metode ini, peneliti dapat menilai efisiensi proses produksi sebelum dan sesudah penggunaan inovasi mesin *fruit dehydrator vacuum*, mengukur peningkatan nilai tambah pada setiap tahap proses, serta merumuskan strategi perbaikan yang berorientasi pada peningkatan efektivitas, efisiensi, dan produktivitas UMKM secara berkelanjutan.

2.2 Landasan Teori

Pada sub bab ini akan fokus pada penjelasan landasan teori dan konsep-konsep yang mendasari penelitian yang akan dilakukan. Kajian teori ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam seputar *value chain*, diversifikasi buah, *fruit dehydrator machine*, serta *value chain analysis model* yang akan digunakan dalam penelitian. Landasan teori ini akan digunakan sebagai acuan penelitian terkait *value chain analysis* terhadap *dried food* khususnya buah yang menggunakan mesin *fruit dehydrator* untuk supporting minuman. Selain itu, *value chain analysis* juga akan digunakan untuk membantu merancang model *value chain* UMKM yang efektif dan efisien.

2.2.1 Efisiensi Produktivitas

Efisiensi dan produktivitas dalam pengolahan buah kering mengacu pada kemampuan sistem produksi menghasilkan keluaran maksimal (produk bermutu) dengan penggunaan *input* (waktu, tenaga, energi, bahan baku) seminimal mungkin. Dalam konteks UMKM *dried fruit*, efisiensi tidak hanya berarti mempercepat waktu proses, tetapi juga mengurangi kehilangan bahan (*losses*), menurunkan *defect rate*, dan meminimalkan konsumsi energi selama pengeringan komponen yang secara langsung menentukan produktivitas dan profitabilitas usaha (Laila Driouach, 2019).

Peran teknologi pengeringan (termasuk *vacuum dehydrator*) sangat krusial untuk meningkatkan efisiensi proses pengeringan. Metode pengeringan yang lebih maju dapat mempercepat laju pengeringan pada suhu lebih rendah, mengurangi kerusakan warna dan tekstur, meningkatkan daya rehidrasi, serta menurunkan konsumsi energi per unit air yang dihilangkan semua hal ini meningkatkan keluaran bermutu per satuan *input* energi dan waktu. Studi terkini membandingkan metode pengeringan dan menunjukkan manfaat teknologi modern dalam retensi kualitas dan efisiensi energi (Patrícia Antunes, 2025).

Efisiensi produksi merupakan ukuran kemampuan suatu sistem untuk menghasilkan *output* maksimal dengan penggunaan sumber daya minimal, meliputi waktu, tenaga kerja, bahan baku, dan energi (Wibowo, 2023). Dalam konteks industri pengolahan buah kering, efisiensi menjadi aspek penting karena proses pengeringan merupakan tahapan yang paling memakan waktu dan energi, sekaligus sangat menentukan kualitas akhir produk. Peningkatan efisiensi tidak hanya bertujuan untuk menekan biaya operasional, tetapi juga menjaga konsistensi mutu, meningkatkan produktivitas, dan memperkuat daya saing produk di pasar (Susanti, 2022).

Menurut (Antunes, 2025), efisiensi produksi dalam proses pengeringan buah dapat dicapai melalui optimalisasi parameter operasional seperti suhu, tekanan, dan lama pengeringan, serta pemilihan teknologi yang tepat seperti *vacuum dehydrator*. Teknologi ini bekerja pada tekanan rendah, memungkinkan pengeringan pada suhu lebih rendah dibanding metode konvensional, sehingga menghemat energi dan menjaga kandungan gizi, warna, serta aroma alami buah. Dengan efisiensi energi yang lebih tinggi dan kehilangan bahan yang lebih rendah, tingkat produktivitas total pun meningkat secara signifikan.

Selain aspek teknis, efisiensi produksi juga dipengaruhi oleh manajemen waktu proses atau *cycle time* dan *lead time*. Efisiensi dapat dianalisis melalui pemetaan aliran nilai (*Value Stream Mapping*) untuk mengidentifikasi aktivitas bernilai tambah (*Value Added*) dan aktivitas tidak bernilai tambah (*Non-Value Added*). Pengurangan aktivitas NVA seperti waktu tunggu dan setup yang berlebihan menjadi kunci dalam mencapai efisiensi waktu dan aliran produksi yang optimal.

Lebih lanjut, pendekatan *Lean Six Sigma* menjadi kerangka yang efektif dalam meningkatkan efisiensi produksi. Lean berfokus pada eliminasi pemborosan (*waste elimination*), sedangkan Six Sigma berfokus pada pengendalian variasi dan cacat produk. Kombinasi keduanya memungkinkan pengukuran efisiensi secara menyeluruh melalui parameter seperti *Cycle Time (CT)*, *Lead Time (LT)*, *Yield (Y)*, dan *Rolled Throughput Yield (RTY)*, yang menunjukkan hubungan langsung antara kecepatan, kualitas, dan produktivitas sistem produksi (George M. , 2002).

Dengan demikian, efisiensi produksi pada UMKM pengolahan buah kering dapat ditingkatkan melalui tiga aspek utama: (1) penerapan teknologi tepat guna seperti *Fruit Dehydrator Vacuum* untuk menekan waktu dan energi produksi; (2) penerapan pendekatan *Lean Six Sigma* untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan; serta (3) optimalisasi manajemen aliran kerja berbasis *Value Stream Mapping* agar seluruh aktivitas proses dapat berjalan efektif dan selaras dengan tujuan peningkatan produktivitas usaha.

2.2.2 Value chain

Value chain atau rantai nilai merupakan serangkaian proses yang terintegrasi dalam menciptakan nilai suatu produk atau jasa, dari tahap paling awal (bahan mentah) hingga sampai ke tangan konsumen akhir. Konsep ini menekankan pentingnya menganalisis seluruh aktivitas yang dilakukan dalam rantai pasok, termasuk produksi, distribusi, pemasaran, hingga layanan pascapenjualan, yang semuanya berkontribusi terhadap penciptaan nilai produk (Gereffi &

Fernandez-Stark, 2018). Dalam pendekatan *value chain*, tidak hanya aliran barang yang diperhatikan, tetapi juga aliran informasi, pengetahuan, dan modal. *Value chain* dianggap efisien apabila mampu memberikan nilai tambah di setiap tahapan dengan biaya serendah mungkin, meningkatkan daya saing, dan memastikan keberlanjutan sistem produksi (Gereffi & Fernandez-Stark, 2018). Dalam konteks penelitian ini, *value chain* digunakan untuk mengkaji aktivitas pengolahan buah-buahan yang dijadikan produk *dried fruit* sebagai komponen pendukung (*supporting*) minuman seperti teh buah, *infuse water*, dan campuran minuman herbal**.**

Value chain terdiri dari aktivitas utama (*primary activities*) dan aktivitas pendukung (*support activities*). Aktivitas utama meliputi *inbound logistics, operations, outbound logistics, marketing & sales, serta services*. Aktivitas pendukung meliputi *procurement, technological development, human resources management, dan firm infrastructure*. Masing-masing elemen ini dapat dianalisis untuk mengetahui kontribusi terhadap efisiensi biaya dan penciptaan nilai produk (Porter, 1985). Berikut merupakan penjelasan dari aktivitas utama dan aktivitas pendukung dalam *value chain* menurut (Porter, 1985).

A. Aktivitas Utama (*Primary Activities*)

1) *Inbound Logistics* (Logistik Masuk)

   Kegiatan ini mencakup semua proses yang berkaitan dengan penerimaan, penyimpanan, dan pengelolaan bahan baku. Dalam konteks UMKM buah kering, aktivitas ini mencakup:

   - Pengadaan buah segar dari petani.
   - Transportasi dari kebun ke tempat produksi.
   - Penyortiran dan penyimpanan buah sebelum diolah.
   - Pengelolaan stok bahan baku agar tetap segar sebelum proses pengeringan.

2) *Operations* (Operasi Produksi)

   Kegiatan ini merupakan proses mengubah *input* (buah segar) menjadi produk jadi (buah kering). Dalam usaha buah kering:

   - Pengupasan, pemotongan, pencucian buah.
   - Pengeringan dengan *fruit dehydrator*.
   - Penambahan perlakuan khusus (misalnya perendaman madu atau bumbu).
   - Pengemasan awal sebelum distribusi.

3) *Outbound Logistics* (Logistik Keluar)

Aktivitas yang berkaitan dengan penyimpanan produk jadi dan distribusinya ke konsumen atau pengecer:

- Penyimpanan buah kering dalam kondisi aman.
- Distribusi ke toko-toko, marketplace online, atau mitra usaha (café/UMKM minuman).
- Pengelolaan sistem pengiriman dan kurir.

4) *Marketing & Sales* (Pemasaran dan Penjualan)

Proses untuk menjangkau konsumen dan menciptakan permintaan:

- Branding produk *dried fruit* (misalnya: "Buah Kering Untuk Supporting Minuman").
- Strategi promosi *online* (Instagram, Shopee, Tokopedia, dll).
- Pembuatan katalog dan kemasan menarik.
- Penentuan harga yang kompetitif.

5) *Services* (Layanan Purna Jual)

Layanan tambahan untuk mempertahankan kepuasan pelanggan:

- Respon terhadap komplain atau pengembalian barang.
- Edukasi cara penyajian *dried fruit* sebagai campuran minuman.
- Pelayanan pelanggan (*customer support*) melalui media sosial.

B. Aktivitas Pendukung *(Support Activities)*

1) *Procurement* (Pengadaan Bahan dan Peralatan)

Aktivitas pembelian bahan baku, peralatan, dan jasa:

- Sumber bahan baku dari petani lokal.
- Pembelian mesin pengering (*fruit dehydrator*), alat potong, kemasan.
- Negosiasi harga bahan baku dan peralatan.

2) *Technological Development* (Pengembangan Teknologi)

Penggunaan teknologi untuk meningkatkan proses dan produk:

- Inovasi dalam suhu dan waktu pengeringan untuk menjaga gizi buah.
- Pemanfaatan aplikasi atau *software* sederhana untuk pengelolaan stok dan penjualan.
- Eksperimen untuk menciptakan varian baru (misalnya buah kering beraroma herbal).

3) *Human Resources Management* (Manajemen SDM)

Proses merekrut, melatih, dan mengelola karyawan:

- Pelatihan karyawan dalam proses pengeringan dan pengemasan.
- Pengelolaan *shift* kerja.
- Peningkatan *skill* SDM dalam pemasaran digital dan pengelolaan usaha.

4) *Firm Infrastructure* (Infrastruktur Perusahaan)

Aktivitas administratif dan sistem manajemen yang menunjang operasi:

- Pengelolaan keuangan, pencatatan produksi, dan logistik.
- Kepatuhan hukum (izin edar, PIRT, BPOM, halal).
- Strategi manajemen dan rencana bisnis jangka panjang.

Dalam sektor pengolahan buah untuk *supporting* minuman, proses dimulai dari pengadaan buah segar dari petani (*inbound logistics*), diikuti oleh proses pengeringan menggunakan mesin *dehydrator* (*operations*), lalu pengemasan dan distribusi ke pasar (*outbound logistics*), serta aktivitas pemasaran, *branding*, dan pelayanan konsumen. Semua tahapan tersebut harus dievaluasi untuk memastikan penciptaan nilai dan keberlanjutan bisnis UMKM.

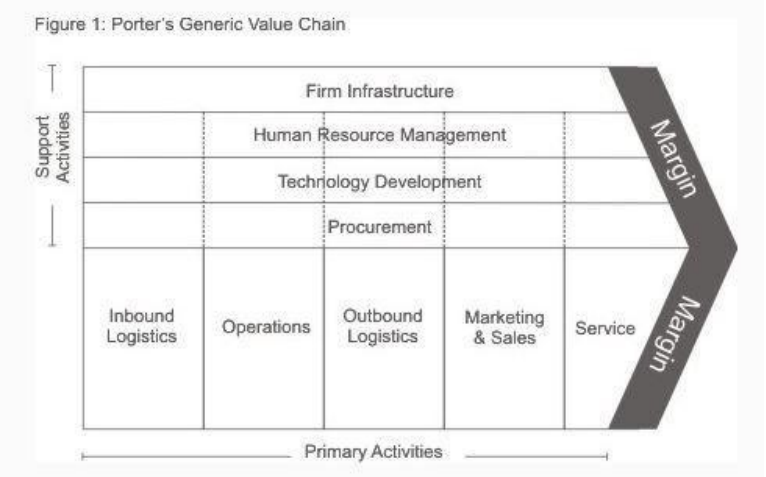
UMKM yang bergerak di sektor olahan buah menghadapi tantangan dalam pengelolaan rantai nilai, terutama pada tahap pascapanen dan pengolahan. Kehilangan hasil (*losses*) yang tinggi, fluktuasi pasokan, serta keterbatasan teknologi menjadi penyebab rendahnya nilai tambah yang diperoleh UMKM (Ulfa R. N., 2023). Dengan menganalisis *value chain* secara sistematis, pelaku UMKM dapat mengidentifikasi bagian mana dari proses produksi yang tidak efisien, sekaligus menemukan titik potensial untuk intervensi teknologi seperti penggunaan *fruit dehydrator* untuk mengolah buah menjadi produk bernilai tinggi.

Pada rantai nilai hortikultura, khususnya buah, sebagian besar margin keuntungan justru diperoleh oleh pelaku di hilir (pengecer dan distributor), bukan oleh petani atau pengolah (Rangkuti, 2021). Hal ini menunjukkan adanya ketimpangan distribusi nilai tambah, yang dapat diatasi melalui pendekatan *value chain* berbasis teknologi dan kolaboratif. Dengan memasukkan buah kering sebagai bahan tambahan minuman, produk yang dihasilkan memiliki daya tarik fungsional dan estetika yang tinggi, serta nilai jual lebih tinggi dibanding buah segar musiman. *Value chain analysis* sangat relevan untuk UMKM yang memproduksi *dried fruits supporting beverages*, karena kebutuhan pasar terhadap produk praktis, fungsional, dan tahan lama terus meningkat (Putra, 2022)**.** Aktivitas seperti pengeringan, penyimpanan, desain kemasan, dan promosi digital menjadi titik-titik strategis yang harus dioptimalkan untuk meningkatkan efisiensi dan daya saing UMKM.

Dengan demikian, dalam konteks pengolahan buah kering untuk campuran minuman (*supporting beverage*), pendekatan *value chain* tidak hanya digunakan untuk memetakan aliran barang dan proses produksi, tetapi juga untuk menemukan solusi integratif terhadap permasalahan rantai pasok yang dialami UMKM, termasuk dalam hal teknologi, akses pasar, dan kolaborasi antar pemangku kepentingan

2.2.3 Value chain analysis Model

Model *Value chain analysis* (VCA) merupakan alat strategis yang digunakan untuk menganalisis aktivitas utama dan pendukung dalam proses produksi hingga distribusi, guna mengidentifikasi potensi penciptaan nilai dan efisiensi di sepanjang rantai pasok (Porter, 1985). Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh Michael Porter, dan hingga kini terus berkembang dan diaplikasikan dalam berbagai sektor, termasuk pertanian, manufaktur, dan industri berbasis UMKM. Dalam konteks agroindustri, VCA sangat berguna untuk menguraikan alur produk dari hulu ke hilir, serta mengidentifikasi titik-titik kritis yang memengaruhi efisiensi biaya, kualitas produk, dan nilai tambah (Nugraha, 2020). Analisis rantai nilai dalam sektor buah-buahan sangat penting dalam menghadapi tantangan fluktuasi harga dan menurunnya daya saing petani atau pelaku UMKM. Dengan menggunakan pendekatan VCA, pelaku usaha dapat mengetahui secara jelas struktur biaya, margin keuntungan, serta distribusi nilai tambah antar pelaku seperti petani, pengolah, distributor, hingga konsumen akhir (Rangkuti, 2021). Hal ini memungkinkan terciptanya strategi perbaikan pada tahapan yang memiliki kontribusi rendah atau inefisiensi tinggi, misalnya pada proses pengolahan pascapanen atau logistik.



Gambar 2. 1 Diagram *Model Value chain* dari Porter's

Pada gambar 2.1 Porter's *Value chain* berfokus pada sistem, dan bagaimana *input* diubah menjadi *output* yang dibeli oleh konsumen. Menggunakan sudut pandang ini, Porter menggambarkan rantai kegiatan umum untuk semua bisnis, dan ia membagi mereka ke dalam kegiatan primer dan dukungan.

1. *Primary Activies*

   Kegiatan utama berhubungan langsung dengan penciptaan fisik, penjualan, pemeliharaan dan dukungan dari suatu produk atau jasa. Mereka terdiri dari:

   - *Inbound Logistic*, merupakan semua proses yang terkait dengan menerima, menyimpan, dan mendistribusikan *input* internal.
   - *Operations*, adalah kegiatan transformasi yang mengubah *input* menjadi *output* yang akan dijual kepada pelanggan.
   - *Outbond Logistic*, dalam aktivitas ini memberikan produk atau layanan kepada pelanggan.
   - *Marketing* & *Sales*, proses yang digunakan untuk membujuk pelanggan untuk membeli produk yang dijual.
   - *Service*, adalah kegiatan yang berkaitan dengan mempertahankan nilai dari produk atau layanan kepada pelanggan setelah membeli produk.
   - *Support Activites*, dalam aktivitas ini mendukung fungsi utama di atas.

Dalam diagram, garis putus-putus menunjukkan bahwa setiap dukungan, atau sekunder, aktivitas dapat berperan dalam setiap kegiatan utama. Misalnya, pengadaan mendukung operasi dengan kegiatan tertentu, tetapi juga mendukung pemasaran dan penjualan dengan kegiatan lain. Berikut merupakan aktivitas pendukung menurut Porter.

- *Procurement* (*Purchasing*) adalah kegiatan untuk mendapatkan sumber daya yang dibutuhkan untuk beroperasi.
- *Human Resource Management* adalah menentukan seberapa baik sebuah perusahaan merekrut, melatih, memotivasi, memberi penghargaan, dan mempertahankan para pekerjanya.
- *Technological Development* adalah kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan dan pengolahan informasi, serta melindungi basis pengetahuan perusahaan.
- *Infrastructure* merupakan sistem dukungan perusahaan dan fungsi-fungsi yang memungkinkan untuk mempertahankan operasi sehari-hari seperti akuntansi, hukum, administrasi, dan manajemen.

Berikut merupakan langkah - langkah yang harus dilalui oleh pelaku UMKM untuk mendapatkan keuntungan (*Cost Advantages*) :

1. Mengidentifikasi kegiatan utama dan dukungan perusahaan. Semua kegiatan (menerima dan menyimpan bahan-bahan untuk pemasaran, penjualan dan dukungan purna jual) yang dilakukan untuk menghasilkan barang atau jasa harus diidentifikasi secara jelas dan terpisah satu sama lain. Ini membutuhkan pengetahuan yang memadai tentang operasi perusahaan karena kegiatan rantai nilai tidak diatur dalam cara yang sama seperti perusahaan itu sendiri.
2. Menetapkan kepentingan relatif dari setiap kegiatan dalam total biaya produk. Total biaya produksi suatu produk atau jasa harus dipecah dan ditugaskan untuk setiap kegiatan.
3. Mengidentifikasi biaya -biaya untuk setiap kegiatan.
4. Mengidentifikasi hubungan antara kegiatan. Pengurangan biaya dalam satu kegiatan dapat menyebabkan pengurangan biaya lebih lanjut dalam kegiatan berikutnya. Misalnya, lebih sedikit komponen dalam desain produk dapat menyebabkan bagian yang rusak kurang dan biaya jasa lebih rendah.
5. Mengidentifikasi peluang untuk mengurangi biaya.

Berikut adalah langkah jika *Value chain analysis* yang dilakukan oleh perusahaan dengan mengandalkan diferensiasi produk/jasa. Hal ini dikarenakan fitur yang lebih banyak dan pelanggan lebih puas dengan produk/jasa yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan mereka sehingga tingkat peminat lebih tinggi.

Mengidentifikasi kegiatan penciptaan nilai pelanggan. Setelah mengidentifikasi semua kegiatan, manajer harus fokus pada kegiatan-kegiatan yang paling berkontribusi untuk menciptakan nilai pelanggan.

1. Mengevaluasi strategi diferensiasi untuk meningkatkan nilai pelanggan. Manajer dapat menggunakan strategi berikut untuk meningkatkan diferensiasi produk dan nilai pelanggan:
   - Menambahkan fitur produk yang lebih
   - Fokus pada layanan pelanggan dan responsif
   - Meningkatkan kustomisasi
   - Menawarkan produk komplementer.
3. Mengidentifikasi diferensiasi terbaik yang berkelanjutan. Biasanya, keunggulan diferensiasi dan nilai pelanggan akan menjadi hasil dari banyak kegiatan yang saling

terkait dan strategi yang digunakan. Kombinasi terbaik dari mereka harus digunakan untuk mengejar keuntungan diferensiasi yang berkelanjutan.

Penerapan VCA mampu mengidentifikasi permasalahan seperti ketergantungan terhadap tengkulak, kurangnya teknologi pengolahan, dan lemahnya akses pasar sebagai penyebab rendahnya nilai tambah di tingkat petani (Putra, 2022). Oleh karena itu, dengan merancang model VCA yang mengintegrasikan teknologi seperti mesin *dehydrator*, dapat diciptakan rantai pasok yang lebih efisien, bernilai tambah tinggi, serta berorientasi pasar. Model VCA juga mendorong pendekatan kolaboratif antar pelaku rantai, termasuk pemerintah, pelaku bisnis, dan lembaga keuangan, untuk menciptakan sistem produksi dan distribusi yang lebih berkelanjutan. Analisis ini bukan hanya menyoroti aspek teknis, tetapi juga aspek kelembagaan dan tata kelola, yang sangat relevan dalam konteks pengembangan UMKM pengolahan buah.

Dengan demikian, *Value chain analysis* tidak hanya berfungsi sebagai alat pemetaan aktivitas, tetapi juga sebagai dasar pengambilan keputusan strategis dalam merancang intervensi peningkatan efisiensi, daya saing, dan keberlanjutan usaha, khususnya dalam pengolahan buah kering oleh UMKM.

2.2.4 Lean Six Sigma dalam Pengukuran Efisiensi dan Kualitas Proses Produksi

Dalam penelitian ini, analisis efisiensi dan efektivitas proses produksi dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Lean Six Sigma*, yang merupakan integrasi antara metode *Lean Manufacturing* dan *Six Sigma*. *Lean* berfokus pada pengurangan pemborosan (*waste elimination*) serta peningkatan efisiensi aliran nilai (*value flow*), sedangkan Six Sigma berfokus pada peningkatan kualitas proses melalui pengendalian variasi dan penurunan tingkat cacat (*defect reduction*). Kombinasi kedua pendekatan ini digunakan untuk menghasilkan sistem produksi yang efisien sekaligus memiliki tingkat kualitas tinggi (George M. , 2002). Untuk mendukung penerapan pendekatan tersebut, digunakan beberapa parameter pengukuran utama yang terdiri dari *Cycle Time (CT), Lead Time (LT), Yield (Y),* dan *Rolled Throughput Yield (RTY)*. Keempat indikator ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai kinerja sistem produksi baik dari sisi waktu maupun kualitas. Pada penelitian ini, data yang diperoleh dari hasil observasi proses produksi akan digunakan sebagai dasar dalam penyusunan *Value stream mapping (VSM)*. Untuk mendukung analisis tersebut, dilakukan serangkaian perhitungan dengan menggunakan beberapa rumus yang berfungsi untuk mengukur kinerja setiap tahapan proses produksi. Perhitungan ini meliputi *Cycle Time (CT)*, *Lead Time (LT)*, *Yield (Y),* serta

Rolled Throughput Yield (RTY), yang masing-masing memiliki peran penting dalam menggambarkan efisiensi waktu, kualitas proses, serta tingkat efektivitas keseluruhan sistem produksi.

Cycle Time (CT) adalah waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu unit produk atau satu siklus kegiatan dalam suatu proses produksi. CT menggambarkan efisiensi proses dari sisi kecepatan kerja dan merupakan indikator utama dalam pengukuran performa proses pada pendekatan *Lean Manufacturing* dan *Value stream mapping (VSM)*. *Cycle Time* adalah waktu yang dibutuhkan operator untuk melakukan seluruh aktivitas dari awal hingga akhir proses sebelum memulai siklus berikutnya (Rother, 1999). CT menjadi komponen penting untuk menentukan keseimbangan lini kerja (*line balancing*) dan menghitung kapasitas produksi aktual.

Lead Time (LT) adalah total waktu yang dibutuhkan sejak bahan baku memasuki sistem produksi hingga menjadi produk jadi yang siap dikirim ke pelanggan. LT mencakup seluruh waktu proses, baik aktivitas bernilai tambah (*Value Added / VA*) maupun tidak bernilai tambah (*Non-Value Added / NVA*), termasuk waktu menunggu, setup, inspeksi, dan transportasi (Womack, 2003). *Lead Time* menjadi salah satu parameter penting dalam VSM karena membantu mengidentifikasi potensi pemborosan (*waste*) dan ketidakefisienan dalam aliran proses. *Lead Time* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Lead\ Time = \text{Total waktu dari awal hingga akhir proses produksi}$$

Keterangan:

- VA *Time* = Waktu aktivitas yang menambah nilai produk
- NVA *Time* = Waktu aktivitas yang tidak menambah nilai produk

Lead Time yang panjang biasanya disebabkan oleh waktu tunggu yang tinggi, penumpukan inventori, atau ketidakseimbangan antar proses. Oleh karena itu, pengurangan *Lead Time* menjadi fokus utama dalam penerapan *Lean Manufacturing* untuk meningkatkan responsivitas terhadap permintaan pelanggan.

Yield merupakan salah satu indikator utama dalam pengukuran kinerja suatu proses produksi. Secara umum, *yield* menunjukkan kemampuan setiap tahapan proses dalam menghasilkan produk yang sesuai standar kualitas tanpa mengalami cacat (*defect*). *Yield* didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah produk baik (*good product*) yang dihasilkan dengan jumlah total produk yang diproses dalam satu tahapan tertentu (George, 2002). *Yield* menggambarkan tingkat efisiensi proses produksi. Semakin tinggi nilai *yield*, semakin efektif

proses tersebut dalam menghasilkan produk yang memenuhi spesifikasi. Sebaliknya, *yield* yang rendah mengindikasikan adanya pemborosan, cacat, atau inefisiensi yang perlu dianalisis lebih lanjut. Secara matematis, *yield* dapat dinyatakan sebagai:

$$Yield = 1 - defect\ rate$$

Rolled Throughput Yield (RTY) adalah probabilitas bahwa suatu produk dapat melewati seluruh rangkaian proses produksi tanpa mengalami cacat pada satu pun tahapan. RTY merupakan ukuran kinerja kualitas total sistem dan memberikan gambaran kumulatif terhadap stabilitas proses secara keseluruhan. Menurut Pyzdek dan Keller (2018), RTY diperoleh dengan mengalikan nilai *yield* dari setiap tahapan proses, sehingga menggambarkan akumulasi peluang keberhasilan produk bebas cacat di seluruh sistem produksi. Nilai RTY yang rendah menandakan adanya cacat tersebar di beberapa proses yang secara kumulatif menurunkan *output* akhir. Secara matematis, RTY dapat dinyatakan sebagai:

$$RTY = \Pi(1 - defect\ rate\ tiap\ proses)$$

Atau kalikan semua nilai (1−*Defect rate*) dari proses ke-1 sampai ke-n.

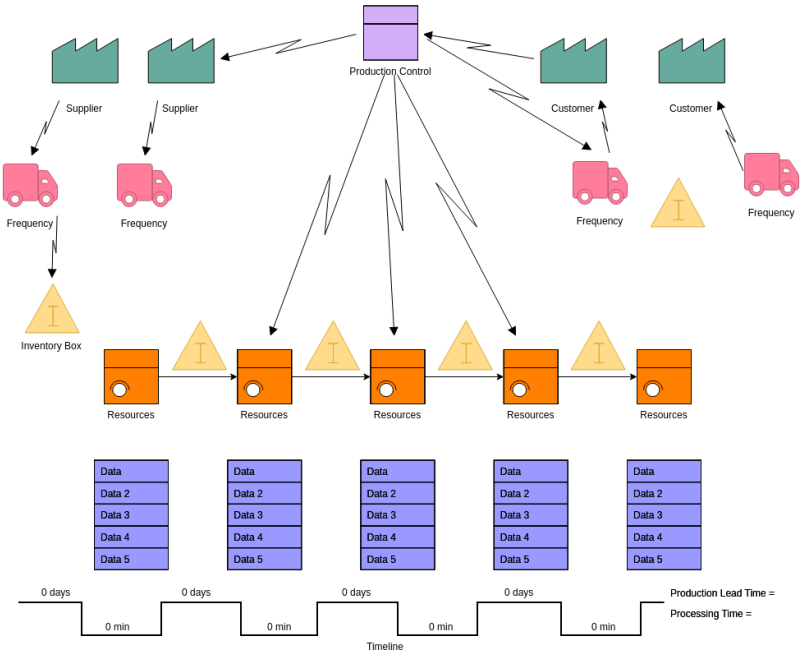
RTY = probabilitas total bahwa satu unit produk dapat melewati seluruh proses tanpa cacat. Nilai RTY menunjukkan efektivitas sistem produksi secara keseluruhan. RTY yang mendekati 1 (atau 100%) menunjukkan bahwa sebagian besar produk dapat melewati semua proses tanpa cacat, sedangkan RTY yang rendah mengindikasikan bahwa terdapat tahapan tertentu yang berpotensi menurunkan kualitas produk akhir.

Dalam penerapan *Lean Manufacturing,* keempat parameter ini menjadi elemen utama dalam penyusunan *Value stream mapping (VSM)*. *Cycle Time (CT)*, *Lead Time (LT)*, dan *Yield* digunakan untuk menggambarkan kinerja waktu dan kualitas setiap proses pada *Current State Map* (Rother, 1999). Sementara itu, *Rolled Throughput Yield (RTY)* digunakan untuk menilai efektivitas kualitas sistem secara total. Dengan menganalisis CT, LT, *Yield*, dan RTY secara bersamaan, perusahaan dapat:

- Mengidentifikasi proses dengan waktu siklus lama dan potensi pemborosan.
- Menentukan tahapan dengan *defect* tinggi yang menurunkan efisiensi keseluruhan.
- Menetapkan prioritas perbaikan dalam perancangan *Future State Map* untuk meningkatkan efisiensi waktu dan kualitas produk.

2.2.5 Value stream mapping

Value stream mapping (VSM) merupakan salah satu alat utama dalam pendekatan Lean Manufacturing yang digunakan untuk memetakan aliran proses produksi dan informasi, mulai dari bahan baku hingga menjadi produk akhir. Tujuan utama dari VSM adalah untuk mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value-added activities*), atau dikenal sebagai *waste*, serta merancang kondisi ideal proses produksi yang lebih efisien. Dengan menggunakan VSM, pelaku usaha dapat memperoleh gambaran visual menyeluruh terhadap aktivitas produksi dan titik-titik inefisiensi yang dapat diperbaiki (Rohman, 2022).



Gambar 2. 2 *Value stream mapping*

Pada gambar 2.2, *Value stream mapping* (VSM) adalah alat visual dalam lean manufacturing yang digunakan untuk memetakan seluruh alur proses produksi mulai dari masuknya bahan baku hingga produk jadi diterima oleh konsumen. Gambar VSM biasanya terdiri dari dua bagian utama: *current state map* (peta kondisi saat ini) dan *future state map* (peta kondisi yang diharapkan setelah perbaikan). Dalam peta ini, setiap aktivitas digambarkan dalam simbol-simbol yang merepresentasikan proses, aliran informasi, waktu siklus, persediaan, serta hubungan antar aktivitas. Pada bagian atas gambar, biasanya ditampilkan alur informasi, yang menunjukkan bagaimana data seperti pemesanan dari pelanggan atau perencanaan produksi mengalir dari hulu ke hilir. Di bagian tengah, terlihat aktivitas utama proses produksi, yang

digambarkan dalam bentuk kotak atau simbol mesin, mewakili tahapan seperti penerimaan bahan, pengolahan, pengemasan, dan pengiriman. Setiap tahapan proses ini dilengkapi dengan data penting seperti waktu siklus (*Cycle Time*), waktu tunggu (*Lead Time*), dan jumlah produk yang diproses. Di antara aktivitas-aktivitas tersebut, terdapat simbol panah dan ikon inventaris atau persediaan, yang menunjukkan tempat terjadinya penumpukan bahan baku atau barang setengah jadi. Simbol ini penting karena menggambarkan potensi pemborosan (waste) akibat *waiting time* atau *overproduction*. Dengan mengamati seberapa banyak inventaris menumpuk di antara proses, pelaku usaha dapat mengidentifikasi titik-titik tidak efisien yang harus diperbaiki.

Gambar VSM juga sering mencantumkan garis waktu di bagian bawah, yang membedakan waktu yang bernilai tambah (*value-added*) dengan waktu yang tidak bernilai tambah (*non-value-added*). Dalam banyak kasus UMKM, waktu non-*value*-added (seperti waktu tunggu dan transportasi) dapat mencapai lebih dari 60% dari total *Lead Time*. Informasi ini sangat berguna sebagai dasar dalam menyusun *future state map*, di mana aktivitas yang tidak efisien dihilangkan atau disederhanakan untuk meningkatkan aliran proses. Secara keseluruhan, gambar *Value stream mapping* bukan hanya sebagai alat dokumentasi, tetapi juga sebagai alat analisis dan komunikasi visual yang sangat efektif. Dengan memvisualisasikan kondisi nyata di lapangan, UMKM dapat menyusun strategi perbaikan berbasis data untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi waktu, dan kualitas layanan. Selain itu, VSM mendorong pendekatan kolaboratif karena semua pihak dalam rantai proses dapat melihat keseluruhan sistem secara menyeluruh, bukan hanya bagian mereka saja

Dalam kerangka *Lean Manufacturing*, terdapat tujuh jenis pemborosan utama yang sering terjadi di lini produksi, yaitu: *overproduction* (produksi berlebih), *waiting* (menunggu), *transport* (perpindahan barang tidak perlu), *overprocessing* (proses berlebihan), *inventory* (persediaan berlebih), *motion* (gerakan tidak efektif), dan *defect* (produk cacat). VSM membantu mengidentifikasi pemborosan tersebut melalui pemetaan *current state* (kondisi saat ini), yang mencatat waktu siklus (*Cycle Time*), waktu proses, waktu tunggu, hingga pergerakan barang. Kemudian, dirancang *future state map* sebagai kondisi ideal yang lebih efisien, dengan pengurangan aktivitas yang tidak bernilai tambah (Sembiring M. &., 2024).

Penelitian oleh (Prasetyo, 2022) pada UMKM Samikem Sablon di Jawa Tengah menunjukkan bahwa VSM dapat mengurangi waktu produksi secara signifikan. Pada pemetaan awal, ditemukan bahwa dari total 21.400 detik waktu siklus produksi, hanya 9.800 detik yang

merupakan aktivitas bernilai tambah, sementara sisanya merupakan pemborosan berupa waktu tunggu, perpindahan barang, dan perulangan proses. Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan *future state map*, waktu siklus berhasil ditekan sebesar 12%, terutama melalui penataan ulang layout kerja dan penghapusan aktivitas yang redundan.

Studi lain oleh (Sari, 2021) pada UMKM roti bakar menunjukkan bahwa penggunaan VSM mampu menurunkan waktu proses produksi dari 7.820 detik menjadi 7.511 detik, dengan efisiensi sebesar 4%. Efisiensi ini dicapai melalui pengurangan jarak tempuh dalam proses produksi, serta penerapan SOP yang lebih sistematis. Adapun data yang dikumpulkan meliputi waktu proses per stasiun kerja, waktu tunggu antar proses, serta jumlah pekerja per tahapan. Hal ini membuktikan bahwa VSM dapat digunakan secara efektif bahkan dalam skala usaha kecil dengan sumber daya terbatas.

Di sektor agroindustri, VSM juga terbukti efektif pada UMKM pengolahan buah lokal. Penelitian oleh (Yuliana N. , 2022) menyebutkan bahwa penerapan VSM pada pengolahan buah kering berhasil mengidentifikasi bahwa 43% dari total waktu produksi dihabiskan pada aktivitas non-*value*-added, seperti transportasi bahan antar ruang produksi dan waktu idle saat menunggu peralatan tersedia. Melalui pemetaan ulang proses dan pengaturan kembali alur kerja, waktu tersebut dapat ditekan hingga 30%, sehingga kapasitas produksi meningkat tanpa perlu menambah jam kerja atau alat baru.

Dengan demikian, *Value stream mapping* menjadi pendekatan yang relevan, sederhana, dan berdampak langsung dalam meningkatkan efisiensi produksi, khususnya pada UMKM. Dalam konteks UMKM pengolahan buah kering, VSM dapat membantu mengidentifikasi inefisiensi dalam proses pengadaan bahan, pengolahan menggunakan *fruit dehydrator*, pengemasan, hingga distribusi. Penggunaan data waktu siklus, jumlah pemborosan, dan aliran material menjadi dasar yang kuat untuk merancang sistem produksi yang lebih ramping (*lean*), produktif, dan kompetitif.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang relevan dengan kebutuhan perancangan model *value chain* pada UMKM "Menemani Rempah Buah Kering" pengolah *dried fruits* sebagai produk *supporting* minuman. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Wawancara dengan pelaku UMKM *dried fruits* dan *stakeholder* terkait.
- Observasi langsung terhadap proses produksi, pengeringan menggunakan *fruit dehydrator*.
- Dokumentasi berupa kegiatan proses produksi.
- Studi literatur dari jurnal nasional dan internasional terkait *value chain analysis*, pengeringan buah, diversifikasi produk, *value stream mapping* dan *lean six sigma*.

3.2 Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Data Primer:
    - Hasil wawancara dan observasi dari UMKM Menemani Rempah Buah Kering yang memproduksi *dried fruits*.
    - Data *Process Activity Mapping* atau alur proses produksi UMKM *dried fruits*.
    - Data waktu proses produksi menggunakan mesin *fruit dehydrator* sebelumnya.
2. Data Sekunder:
    - Statistik dari Badan Pusat Statistik (BPS) mengenai produksi dan harga buah tahunan.

3.3 Alat Bantu Analisis Data

Analisis dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif sederhana. Alat bantu analisis yang digunakan:

- *Value chain analysis Framework* (Porter, 1985) untuk memetakan aktivitas utama dan pendukung dalam proses produksi *dried fruit supporting beverage*.
- *Descriptive Analysis* untuk menggambarkan proses teknis pengolahan dan alur distribusi.
- Tabel *value chain* untuk mengidentifikasi margin keuntungan, pembagian peran, serta titik-titik kritis inefisiensi.
- Diagram dan infografis untuk visualisasi hasil analisis model *value chain*.

3.4 Metode Pengolahan Data

3.4.1 Pembangunan Model

Pembangunan model dilakukan untuk merancang *value chain* ideal bagi UMKM yang memproduksi *dried fruits* sebagai bahan tambahan minuman. Proses ini melalui tahapan:

1. Identifikasi aktivitas dalam rantai nilai (*input* → proses → *output* → pasar).
2. Pengelompokan aktor dan perannya dalam setiap tahap.
3. Analisis nilai tambah dan identifikasi inefisiensi pada tiap mata rantai.
4. Simulasi skenario perbaikan melalui integrasi teknologi seperti *fruit dehydrator*, standardisasi bahan baku, dan pemanfaatan saluran distribusi digital.

Model ini dibangun secara naratif dan divisualisasikan dalam bentuk diagram untuk menunjukkan hubungan antar elemen *value chain* dan potensi peningkatan nilai di setiap titik proses.

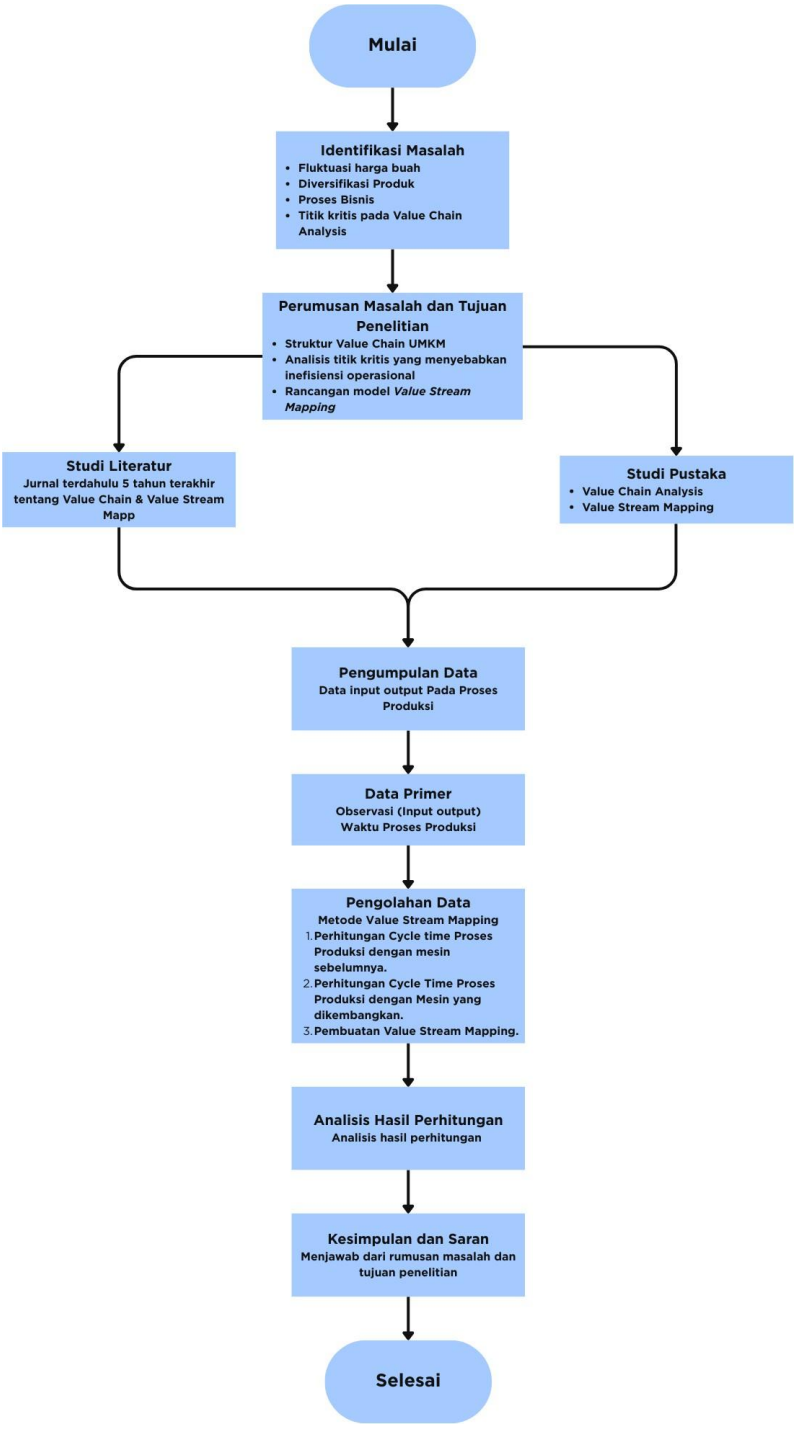
3.4.2 Perancangan Model Value stream mapping

Dalam tahap ini, peneliti melakukan penyusunan model *value chain* dalam bentuk:

- Diagram *value chain*: Menampilkan setiap proses, alur produksi, waktu proses, dan total waktu proses keseluruhan.

Perancangan ini bertujuan memberikan gambaran praktis dan aplikatif yang dapat digunakan oleh pelaku UMKM untuk mengoptimalkan seluruh proses bisnis dan menekan fluktuasi harga buah melalui pengolahan terintegrasi.

3.5 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Diagaram Alur Penelitian

Berikut merupakan keterangan dari setiap *step* diagram alir penelitian diatas:

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, peneliti mengamati kondisi nyata yang dihadapi UMKM pengolahan buah, khususnya dalam hal proses produksi yang belum maksimal atau masi bisa diperbaiki untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi UMKM tersebut. UMKM dried *fruit* masih menghadapi berbagai permasalahan, terutama pada aspek proses bisnis yang belum efisien. Hal ini mendorong peneliti untuk mengidentifikasi titik kritis dalam *value chain* yang menyebabkan inefisiensi dan rendahnya produktivitas.

2. Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

   Setelah masalah teridentifikasi, peneliti merumuskan pertanyaan penelitian dan menetapkan tujuan yang ingin dicapai. Tujuan utama meliputi pemetaan struktur *value chain* pada UMKM pengolahan buah, analisis terhadap titik-titik kritis yang menyebabkan inefisiensi dalam proses produksi, serta penyusunan model perbaikan menggunakan pendekatan *Value stream mapping* (VSM) untuk meningkatkan efisiensi operasional UMKM.

3. Studi Literatur

   Peneliti kemudian melakukan studi literatur dengan meninjau jurnal-jurnal ilmiah dalam lima tahun terakhir yang relevan dengan topik *value chain* dan VSM. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui temuan-temuan terdahulu, memahami tren riset yang ada, serta mengidentifikasi celah penelitian (*research gap*) yang dapat diisi oleh studi ini.

4. Studi Pustaka

   Studi pustaka dilanjutkan dengan penelusuran terhadap konsep, teori, dan pendekatan yang berkaitan langsung dengan *Value chain analysis* dan *Value stream mapping* dari sumber buku, laporan, atau artikel ilmiah. Ini menjadi dasar teoritis bagi penelitian agar memiliki kerangka analisis yang kuat.

5. Pengumpulan Data

   Setelah kerangka teori terbentuk, peneliti mulai mengumpulkan data lapangan, khususnya yang berkaitan dengan proses produksi pada UMKM dried *fruit*. Data yang dikumpulkan mencakup *input* dan *output* dalam setiap tahapan proses, mulai dari pencucian buah hingga pengeringan menggunakan mesin.

6. Data Primer

   Tahap ini melibatkan observasi langsung di lapangan untuk memperoleh data primer, seperti waktu proses di setiap tahapan produksi. Peneliti mencatat secara detail aktivitas

yang berlangsung serta durasi masing-masing aktivitas sebagai bahan analisis dalam tahap selanjutnya.

7. Pengolahan Data

   Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah menggunakan metode VSM. Pengolahan dilakukan dengan menghitung *Cycle Time* pada proses produksi sebelum dan sesudah penggunaan mesin yang dikembangkan. Selain itu, dapat dilakukan eliminasi atau perbaikan pada proses yang tidak diperlukan, dan peneliti dapat membuat peta aliran proses (VSM) untuk memvisualisasikan kondisi aktual dan rancangan perbaikan yang diusulkan.

8. Analisis Hasil Perhitungan

   Setelah data diolah, peneliti melakukan analisis terhadap hasil perhitungan untuk mengevaluasi efisiensi proses. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui apakah rancangan perbaikan mampu mengurangi aktivitas yang tidak bernilai tambah, mempersingkat waktu produksi, serta meningkatkan efektivitas kerja secara keseluruhan.

9. Kesimpulan dan Saran

   Tahap akhir penelitian adalah menarik kesimpulan dari temuan yang diperoleh serta memberikan saran praktis. Kesimpulan difokuskan pada pencapaian tujuan penelitian, sementara saran diarahkan untuk membantu UMKM menerapkan hasil temuan ke dalam praktik nyata guna meningkatkan kinerja operasional dan daya saing usahanya.

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pada sub bab ini dilakukan pengumpulan data berdasarkan pendekatan dan metode yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan mengamati langsung proses produksi UMKM ”Menemani Rempah Buah Kering”, lalu terdapat data dari *Cycle Time* proses inti pengeringan buah menggunakan inovasi mesin *fruit dehydrator vacuum* yang didapat dari uji coba langsung. Pada pengumpulan data UMKM, hanya dilakukan pengambilan data 1 kali *batch* produksi dan menggunakan buah lemon saat proses produksi, hal ini dilakukan agar peneliti dapat mengamati secara langsung alur kerja, waktu yang dibutuhkan di setiap proses, serta mengidentifikasi aktivitas yang memberikan nilai tambah (*value added*) dan yang tidak, serta memungkinkan analisis menjadi lebih akurat terhadap efisiensi dan efektivitas proses produksi.

4.1.1 Data Primer

Data primer ini didapatkan peneliti dari wawancara dan mengamati secara langsung saat proses pembuatan produk terutama pada pengolahan buah lemon dalam 1 *batch* produksi. Dalam data primer ini berisi 2 jenis data, yaitu data dari UMKM “Menemani Rempah Buah Kering” langsung dengan menggunakan mesin dari UMKM dan data dari uji coba menggunakan inovasi mesin *fruit dehytrator vacuum*. Pada data UMKM dibagi menjadi 3 data yaitu data aktivitas proses produksi, data *Cycle Time* selama proses produksi, dan data *value chain analysis*. Lalu pada data uji coba dengan inovasi mesin *fruit dehydrator vacuum* hanya data *Cycle Time* proses pengeringan menggunakan inovasi mesin *fruit dehydrator vacuum*.

Pengolahan data akan dilakukan dengan membandingkan *Cycle Time* pada saat inti proses pengeringan menggunakan mesin UMKM dengan inovasi mesin *fruit dehydrator vacuum*, lalu data lain dari UMKM akan dilakukan *value chain analysis* untuk mengetahui *waste* yang terjadi

pada keseluruhan proses dan memberikan perbaikan untuk meningkatkan efektivitas dan efesiensi pada UMKM.

1. Data dari UMKM
   a. Proses produksi UMKM ”Menemani Rempah Buah Kering”

      Berikut merupakan data proses produksi dengan mengkategorikan setiap aktivitas ke dalam 3 kategori yaitu, VA (*Value Added*) aktivitas yang meningkatkan nilai produk seperti sortasi buah, pembersihan buah, pemotongan, pengeringan, *quality check*, pengemasan dan distribusi. Sementara itu, NVA (*Non-Value Added*) aktivitas yang tidak menambah nilai pada produk dan dapat dieliminasi, seperti menunggu. Ada juga kategori NNVA (*Necessary but Non-Value Added*), yaitu aktivitas yang tidak menambah nilai tetapi masih diperlukan, contohnya pendinginan dan stok jadi.

Tabel 4. 1 Aktivitas Proses Produksi

Proses	Aktivitas	Kategori	Keterangan
Sortasi Buah	Memilih buah segar berkualitas	VA	Menambah nilai dengan memastikan hanya buah terbaik yang diproses.
Pembersihan Buah	Membersihkan buah dari kotoran/pestisida	VA	Penting untuk keamanan & higienitas produk.
Tunggu setelah cuci	Buah menunggu proses potong	NVA	Tidak menambah nilai, bisa dikurangi dengan langsung proses pemotongan buah.
Pemotongan Buah	Mengupas & memotong sesuai ukuran	VA	Memotong buah sesuai toleransi ukuran resep.
Pengeringan	Dehidrasi buah menggunakan mesin (mengurangi kadar air)	VA	Proses inti yang menciptakan produk bernilai tinggi.
Pendinginan	Menurunkan suhu produk sebelum kemas	VA	Perlu untuk menjaga kualitas.
QC (*Quality Check*)	Pengecekan mutu hasil pengeringan	VA	Perlu untuk jaminan kualitas.
Pengemasan	*Sealing* & *labeling* produk buah kering	VA	Melindungi produk & memberi daya tarik visual.
Stok jadi	Produk menunggu distribusi	NNVA perlu	Menjaga stok tetap ada untuk pesanan mendadak.
Distribusi	Pengiriman produk ke konsumen	VA	Membawa produk sampai ke tangan konsumen.

Pada tabel 4.1 aktivitas proses produksi tersebut terdapat proses yang masuk dalam kategori NVA (*non value added*) yaitu proses tunggu setelah cuci, proses tersebut dapat dieliminasi karena tidak menambah nilai dan dapat langsung dilanjutkan ke proses pemotongan buah. Selanjutnya terdapat kategori NNVA (*Necessary but Non-Value Added*) yaitu pada tahap stok jadi, hal tersebut tetap diperlukan dikarenakan untuk meminimalisir adanya pesanan yang mendadak dan juga dapat menguntungkan apabila dalam pembuatan stok tersebut menggunakan bahan (buah) yang saat beli mengalami harga turun.

b. Data *Cycle Time* proses produksi UMKM *dried fruit* menggunakan mesin lama.
Berikut merupakan data *Cycle Time* proses produksi dari UMKM *dried fruit* dalam 1x *batch* produksi.

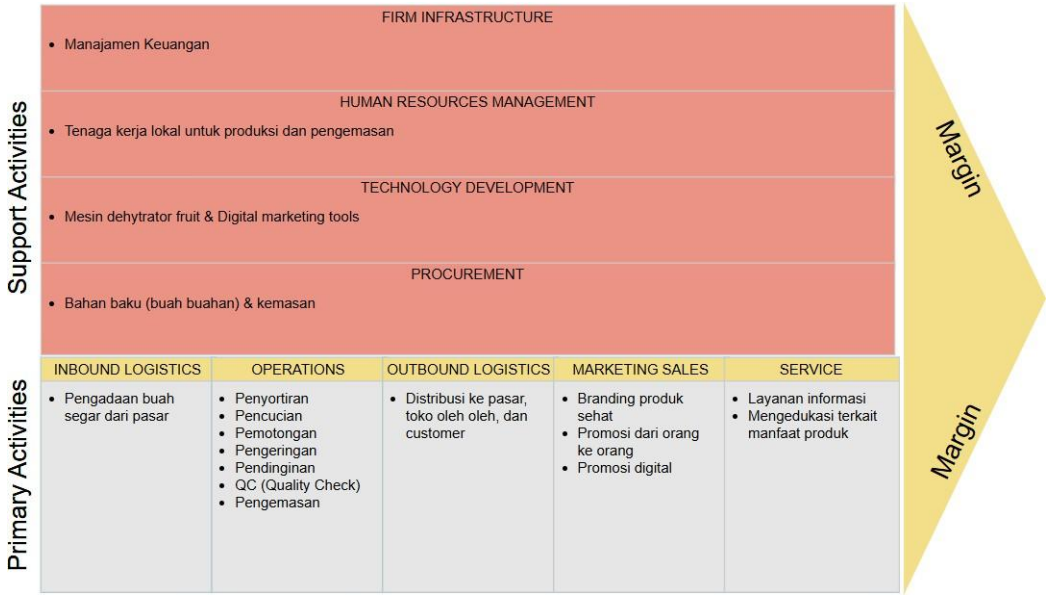
Tabel 4. 2 Data Waktu Dari Tiap Proses

Proses	*Cycle Time* (CT)	*Changeover Time* (C/O)	Jumlah Operator	*Output*	*Defect rate* (%)	*Lead Time*	Catatan
Sortasi	5 menit/ 2,6Kg buah	0 menit	1 orang	2,5Kg buah/*batch*	3,85%	5 menit	Terdapat daging buah yang cacat
Pencucian	3 menit/2, 5Kg	0 menit	1 orang	2,5Kg	0%	3 menit	Air harus higienis dan ditambahkan garam.
Tunggu Setelah Cuci	10 menit/*batch*	0 menit	1 orang	2,5Kg	0%	10 menit	Menunggu buah untuk ke proses selanjutnya.
Pemotongan	20 menit/2, 5Kg	0 menit	1 orang	2,4Kg buah	4%	20 menit	Pemotongan hanya dilakukan 1 orang.
Pengeringan	12 jam/ *batch*	10 menit	1 orang	380gr/*batch*	0%	12 jam 10 menit	Kapasitas mesin terbatas, waktu yang cukup lama, energi yang dibutuhkan lebih lama
Pendinginan	10 menit/ *batch*	10 menit	1 orang	380gr/ *batch*	0%	20 menit	Menyesuaikan dengan suhu ruang.
QC	3 menit/380gr	0	1	350gr/*batch*	7,89%	3 menit	Terdapat buah dengan warna lebih gelap
Pengemasan	30 detik/ bungkus	0 menit	1 orang	3 bungkus	0%	1,5 menit	*Dikemas di Standing pouch.*

Pada tabel 4.2 data waktu dari tiap proses, beberapa tahap atau proses tidak dimasukkan seperti stok jadi dan distribusi, hal ini dikarenakan pada stok jadi tidak ada waktu dalam prosesnya. Lalu untuk proses distribusi juga tidak dimasukkan karena waktu yang tidak menentu, dikarenakan jarak yang berbeda dan susah untuk menetapkan waktu yang dibutuhkan dalam data.

c. Data diagram VCA dari UMKM *dried fruit*

Berikut merupakan diagram VCA (*value chain analysis)* dari UMKM *dried fruit.*



Gambar 4. 1 Diagram VCA UMKM *Dried Fruit*.

Pada gambar 4.1 diagram VCA UMKM *dried fruit,* kegiatan utama (*Primary Activities*), proses dimulai dari pengadaan buah segar (*Inbound Logistics*), dilanjutkan dengan penyortiran, pengeringan, dan pengemasan (*Operations*). Produk kemudian didistribusikan ke berbagai saluran seperti pasar, *cafe*, dan *marketplace* (*Outbound Logistics*), dipromosikan melalui *branding* dan *digital marketing* (*Marketing & Sales*), serta didukung layanan pelanggan dan edukasi produk (*Service*).

Sementara itu, kegiatan pendukung (*Support Activities*) mencakup manajemen keuangan (*Firm Infrastructure*), tenaga kerja lokal (*Human Resources Management*), penggunaan mesin *dehydrator*, alat *digital marketing* (*Technology Development*), serta pengadaan bahan baku dan kemasan (*Procurement*). Secara keseluruhan, setiap aktivitas dalam rantai ini saling terhubung untuk meningkatkan efisiensi, kualitas

produk, dan margin keuntungan. Berikut merupakan tabel penjelasan dari diagram *value chain analysis* diatas.

1) Aktivitas utama (*Primary Activity*)

Berikut merupakan penjelasan tiap aktivitas utama, tantangan yang dihadapi, dan rekomendasi peluang atau nilai tambah yang dapat dilakukan.

Tabel 4. 3 Penjelasan Tiap Aktivitas Utama

Aktivitas Utama (*Primary Activities*)	Penjelasan	Tantangan	Rekomendasi
Pengadaan buah *(Inbound Logistics)*	Pengadaan buah segar dari pasar	Kualitas tidak seragam, fluktuasi harga	Kemitraan dengan petani, kontrak harga, produksi saat harga buah turun
Proses produksi (*Operations*)	Sortasi → cuci → potong → pengeringan (*dehydrator*) → pendinginan → *QC* → pengemasan	Kapasitas mesin terbatas (1mesin maksimal 3Kg), konsistensi kualitas.	Inovasi mesin *fruit dehydrator vacuum*, dan mengoptimalkan proses produksi dengan metode *value chain analysis.*
Distribusi *(Outbound Logistics*)	Distribusi ke pasar lokal, toko oleh-oleh, dan *customer*	Biaya logistik, daya tahan produk saat pengiriman.	Pembuatan jadwal dan pemilihan rute yang lebih efisien, SOP pengemasan saat distribusi
Marketing & Sales	*Branding* produk sehat, promosi dari orang ke orang, promosi digital	Persaingan dengan produk impor/pabrikan, banyak orang belum tau tentang cemilan buah kering	Mengikuti acara pasar raya atau acara expo, lebih aktif promosi digital (*Instagram, TikTok, marketplace*)
Layanan *(Services*)	Layanan informasi, menerima pesanan dalam jumlah dan waktu tertentu	Penyebaran informasi yang terbatas pada *platform digital*	Penyebaran informasi yang lebih bervariatif dan kreatif.

Pada tabel 4.3 penjelasan tiap aktivitas utama UMKM Menemani Rempah Buah Kering, dapat diketahui bahwa setiap tahapan memiliki peran penting sekaligus tantangan tersendiri dalam menciptakan nilai tambah produk. Pada tahap pengadaan bahan baku (*inbound logistics*), UMKM memperoleh buah segar dari pasar, namun masih menghadapi kendala seperti kualitas bahan baku yang tidak seragam dan fluktuasi harga yang tinggi. Untuk mengatasinya, diperlukan strategi kemitraan langsung dengan petani, penerapan sistem kontrak harga, serta peningkatan produksi saat harga buah sedang rendah. Tahap proses produksi (*operations*) meliputi aktivitas

sortasi, pencucian, pemotongan, pengeringan, pendinginan, *quality control*, hingga pengemasan. Tantangan utama pada tahap ini adalah kapasitas mesin yang terbatas (maksimal 3 kg per mesin) dan ketidakstabilan kualitas hasil. Solusi yang diusulkan yaitu penerapan inovasi mesin *Fruit dehydrator vacuum* yang lebih efisien serta optimalisasi alur proses menggunakan pendekatan *Value chain analysis*. Pada tahap distribusi (*outbound logistics***)**, UMKM masih menghadapi biaya logistik yang tinggi dan risiko penurunan kualitas produk selama pengiriman, sehingga diperlukan perencanaan rute distribusi yang lebih efisien serta penerapan standar pengemasan yang sesuai. Untuk aspek pemasaran dan penjualan (*marketing & sales*), promosi dilakukan melalui media digital dan promosi langsung, namun masih terkendala oleh rendahnya kesadaran konsumen terhadap produk buah kering lokal serta persaingan dengan produk impor. Oleh karena itu, disarankan agar UMKM lebih aktif mengikuti pameran, pasar raya, dan meningkatkan promosi digital melalui media sosial seperti *Instagram, TikTok,* dan *marketplace.* Terakhir, dalam layanan (*services*), UMKM telah menyediakan layanan informasi dan pemesanan produk, namun masih terbatas dalam penyebaran informasi. Pengembangan strategi komunikasi digital yang lebih variatif dan kreatif diperlukan untuk meningkatkan jangkauan pelanggan dan memperkuat hubungan dengan konsumen.

2) Aktivitas pendukung (*Support Activity*)

Berikut merupakan penejelasan dari tiap aktivitas pendukung, tantangan yang ada, dan peluang atau nilai tambah yang direkomendasikan.

Tabel 4. 4 Penjelasan Tiap Aktivitas Pendukung

Aktivitas Pendukung (*Support Activities*)	Penjelasan	Tantangan	Peluang/Nilai Tambah
Firm Infrastructure (Manajemen & keuangan)	Manajemen Keuangan	Pencatatan keuangan belum rapi karena masi manual	*Digital accounting*
Human Resource Management (SDM)	Tenaga kerja lokal untuk produksi & kemasan	*Skill* terbatas, tidak ada aturan kerja yang ketat	Pelatihan dan pembuatan SOP kerja
Technology Development (Teknologi)	Mesin *dehydrator*,	Kapasitas mesin yang kecil, energi yang dibutuhkan, waktu yang dibutuhkan saat	Inovasi mesin baru *fruit dehydrator vacuum*, lebih *update*

Aktivitas Pendukung (*Support Activities*)	Penjelasan	Tantangan	Peluang/Nilai Tambah
	digital marketing tools	pengeringan, kurang aktif atau *update* dalam *digital marketing*	terhadap *digital marketing*
Procurement (Pengadaan)	Bahan baku, kemasan	Harga naik turun	Kerjasama pemasok tetap, membeli bahan baku saat harga turun, kemasan ramah lingkungan

Berdasarkan tabel 4.4 data penejalasan tiap aktivitas pendukung (*support activities*) pada UMKM Menemani Rempah Buah Kering, dapat disimpulkan bahwa peran aktivitas ini sangat penting dalam menjaga keberlanjutan dan peningkatan efisiensi operasional usaha. Dari sisi *firm infrastructure* (manajemen dan keuangan), sistem pencatatan keuangan masih dilakukan secara manual sehingga rawan kesalahan dan sulit digunakan untuk analisis kinerja. Oleh karena itu, penerapan sistem *digital accounting* menjadi solusi yang tepat untuk meningkatkan akurasi, efisiensi, serta transparansi dalam pengelolaan keuangan. Pada aspek *human resource management* (SDM), tenaga kerja yang digunakan berasal dari masyarakat lokal, namun masih memiliki keterbatasan dalam keterampilan teknis dan belum adanya standar operasional prosedur (SOP) yang jelas. Peluang perbaikan dapat dilakukan melalui pelatihan rutin dan penyusunan SOP kerja agar produktivitas serta konsistensi kualitas produksi dapat meningkat. Dari segi *technology development* (pengembangan teknologi), UMKM telah memanfaatkan mesin *dehydrator* dan alat *digital marketing*, namun masih menghadapi kendala berupa kapasitas mesin yang kecil, waktu pengeringan yang lama, dan kurang aktifnya penggunaan media digital dalam pemasaran. Solusi strategis yang dapat dilakukan yaitu dengan mengimplementasikan inovasi mesin baru *Fruit dehydrator vacuum* yang lebih efisien dan terus mengikuti perkembangan *digital marketing* agar jangkauan pasar semakin luas. Sementara itu, dalam *procurement* (pengadaan), tantangan utama terletak pada fluktuasi harga bahan baku dan ketergantungan terhadap pasokan dari pasar. Peluang yang dapat diambil adalah menjalin kerja sama jangka panjang dengan pemasok tetap, melakukan pembelian bahan baku saat harga rendah,

serta beralih ke kemasan ramah lingkungan untuk meningkatkan nilai tambah produk dan citra merek yang berorientasi pada keberlanjutan.

2. Data *Cycle Time* saat proses inti pengeringan buah menggunakan mesin baru

   Data ini merupakan hasil dari uji coba pengeringan buah lemon menggunakan inovasi mesin baru atau *fruit dehydrator vacuum* dengan menyamakan proses inti yang sama seperti UMKM, uji coba ini dilakukan untuk mengetahui apakah inovasi mesin ini lebih efektif dan efisien jika UMKM menggunakan mesin inovasi baru ini dalam proses produksinya. Berikut merupakan data dari hasil uji coba pengeringan buah lemon menggunakan mesin inovasi baru atau *fruit dehydrator vacuum*.

Tabel 4. 5 Data *Cycle Time* Proses Pengeringan Menggunakan Mesin Baru

Proses	*Cycle Time* (CT)	*Changeover Time* (C/O)	Jumlah Operator	*Output*	*Defect rate* (%)	*Lead Time*	Catatan
Sortasi	6 menit/ 3Kg buah	0 menit	1 orang	2,9Kg buah/*batch*	3,33%	6 menit	Terdapat daging buah yang cacat
Pencucian	4 menit/2, 9Kg	0 menit	1 orang	2,9Kg	0%	4 menit	Air harus higienis dan ditambahkan garam.
Pemotongan	24 menit/2, 9Kg	0 menit	1 orang	2,8Kg buah	3,45%	24 menit	Pemotongan hanya dilakukan 1 orang.
Pengeringan	8 jam/ 2,8Kg buah	10 menit	1 orang	480gr buah/*batch*	0%	8 jam 10 menit	Waktu pengeringan lebih sedikit, lebih hemat energi
Pendinginan	10 menit/ *batch*	10 menit	1 orang	480gr/ *batch*	0%	20 menit	Menyesuaikan dengan suhu ruang.
QC	4 menit/480gr	0	1	450gr/*batch*	6,25%	3 menit	Terdapat buah dengan warna lebih gelap

Pada tabel 4.5 data *cycle time* proses pengeringan menggunakan mesin baru tersebut menunjukkan bahwa proses pengeringan buah dengan mesin baru berjalan lebih efisien. Tahapan sortasi hingga QC dilakukan oleh satu operator di setiap proses.

Sortasi dan pemotongan masih menghasilkan cacat kecil (3,33% dan 3,45%) karena faktor manual, sedangkan pencucian dan pengeringan tidak menimbulkan cacat. Proses pengeringan memakan waktu paling lama, yaitu 8 jam 7 menit, namun lebih hemat energi dan menghasilkan *output* 450 gram buah kering dari 2,8 kg bahan baku. Setelah pendinginan dan QC, diperoleh 440gram produk akhir dengan total *defect rate* hanya 2,22%.

4.2 Pengolahan Data

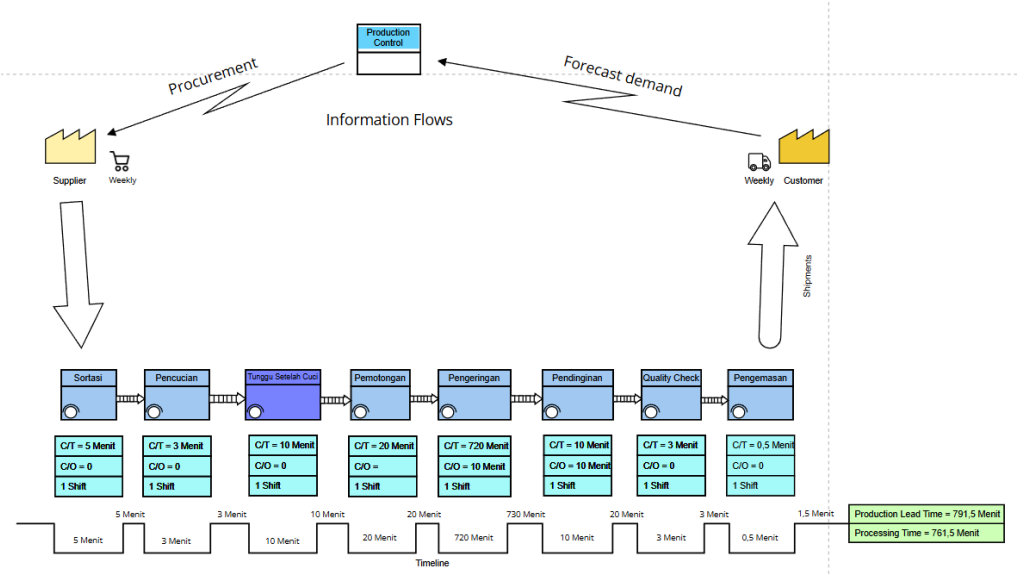
Berikut merupakan perhitungan olah data untuk pembuatan rancangan *value stream mapping* pada UMKM *dried fruit*. Dalam analisis yang dilakukan.

1. Perhitungan data proses produksi UMKM

   Pengolahan data proses produksi pada UMKM dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi titik-titik aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah NVA dalam alur produksi. Identifikasi ini menjadi langkah penting dalam upaya perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) guna meningkatkan efisiensi proses, mengurangi pemborosan waktu maupun sumber daya, serta mengoptimalkan kinerja sistem produksi secara keseluruhan. Selain itu, hasil analisis ini juga berfungsi sebagai dasar dalam perancangan model VSM yang merepresentasikan kondisi aktual dan menjadi acuan dalam perancangan proses produksi yang lebih efektif dan bernilai tambah.

   a) *Value stream mapping* UMKM (sebelum perbaikan)

   Berikut merupakan *current value stream mapping* berdasarkan data 1x *batch* produksi UMKM buah kering sebelum perbaikan.



Gambar 4. 2 Diagram *Value stream mapping* UMKM

Gambar 4.2 di atas menggambarkan VSM kondisi awal atau *current state* dari proses produksi pada UMKM pengolahan buah kering. Alur produksi dimulai dari pengadaan bahan baku dari *supplier* hingga produk siap dikirim ke *customer*, dengan sistem kontrol produksi yang dilakukan secara mingguan. Berdasarkan pemetaan, total CT atau waktu proses bernilai tambah mencapai 761,5 menit, sedangkan LT atau total waktu keseluruhan proses mencapai 791,5 menit, dengan adanya NVA sebesar 30 menit yang berasal dari waktu tunggu setelah pencucian dan aktivitas *changeover*. Proses paling kritis terdapat pada tahap pengeringan yang memakan waktu 720 menit, menjadikannya penyumbang terbesar terhadap total waktu produksi. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar waktu terbuang pada proses dengan nilai tambah rendah, sehingga efisiensi aliran kerja masih rendah. Diagram ini menegaskan perlunya perbaikan melalui optimalisasi waktu tunggu, pengurangan pemborosan, serta inovasi teknologi seperti penggunaan *fruit dehydrator vacuum* untuk mempercepat waktu pengeringan dan meningkatkan efisiensi proses produksi secara keseluruhan.

b) Perhitungan data UMKM

Berikut merupakan perhitungan data dari waktu proses produksi UMKM pengolahan buah kering (1x *batch*).

Ringkasan data:

- *Cycle Time* (CT) tiap proses (menit):
  1) Sortasi = 5

2) Pencucian = 3
3) Tunggu setelah cuci (NVA) = 10
4) Pemotongan = 20
5) Pengeringan = 720 (12 jam × 60)
6) Pendinginan = 10
7) QC = 3
8) Pengemasan = 0,5 (30 detik)

- *Changeover* (C/O): pengeringan 10 menit, pendinginan 10 menit.
- *Defect rate* per proses: Sortasi 3,85%, Pemotongan 4%, QC (akhir) 7,89%, lainnya 0%.
- *Input* awal *batch*: 2,6Kg = 2.600 g
- Semua perhitungan untuk 1× *batch* produksi.
- Catatan: Konversi berat akibat pengeringan (massa hilang karena air) tidak termasuk kedalam cacat atau *defect rate*.

c) Perhitungan waktu (*processing time*, NVA, *total Lead Time*)

Processing time (total *Value Added*)

Jumlahkan semua CT yang menambah nilai (tidak termasuk proses tunggu setelah cuci + C/O):

$$VA = 5 + 3 + 20 + 720 + 10 + 3 + 0{,}5 = 761{,}5\ menit$$

Processing time (VA) = 761,5 menit = 12 jam 41,5 menit

d) *Non-Value Added* waktu (NVA)

$$NVA = Tunggu\ setelah\ cuci + Changeover\ Pengeringan + Changeover\ Pendiginan$$

$$NVA = 10 + 10 + 10 = 30\ menit$$

e) Total *Lead Time* (VA + NVA)

$$Lead\ time\ total = 761{,}5 + 30 = 791{,}5\ menit$$

Lead Time total = 13 jam 11,5 menit

f) Perhitungan kualitas *yield* tiap tahap dan RTY (*Rolled Throughput Yield*)

Perhitungan dilakukan menggunakan rumus *output* = *input* × (1 − *defect rate*) untuk proses yang memiliki *defect rate*. Semua perhitungan ditulis dalam satuan gram untuk menjaga konsistensi dengan *input* awal.

Input awal *2.600 gram*

Perhitungan *yield* yang mengalami *defect rate*:

$$yield = input \times (1 - defect\ rate)$$

$$Yield\ Sortasi = 2.600 \times (1 - 0{,}0385) = 2.499{,}9gr$$

$$Yield\ Pemotongan = 2.499{,}9 \times (1 - 0{,}04) = 2.399{,}904gr$$

$$Yiel\ QC = 2.399{,}904 \times (1 - 0{,}0789) = 2.210{,}55gr$$

Pada perhitungan *yield* ini dilakukan hanya pada proses yang memiliki *defect rate*. Dengan data *defect*: 3,85% (sortasi), 4% (pemotongan), 7,89% (QC akhir) dan 0% di proses lainnya:

g) Perhitungan RTY

$$RTY = \Pi_i(yield_i) = \frac{Output\ akhir\ yang\ lolos}{Input\ awal}$$

$$RTY = \frac{2.210{,}55}{2.600}$$

$$= 0{,}8502$$

$$= 85\%$$

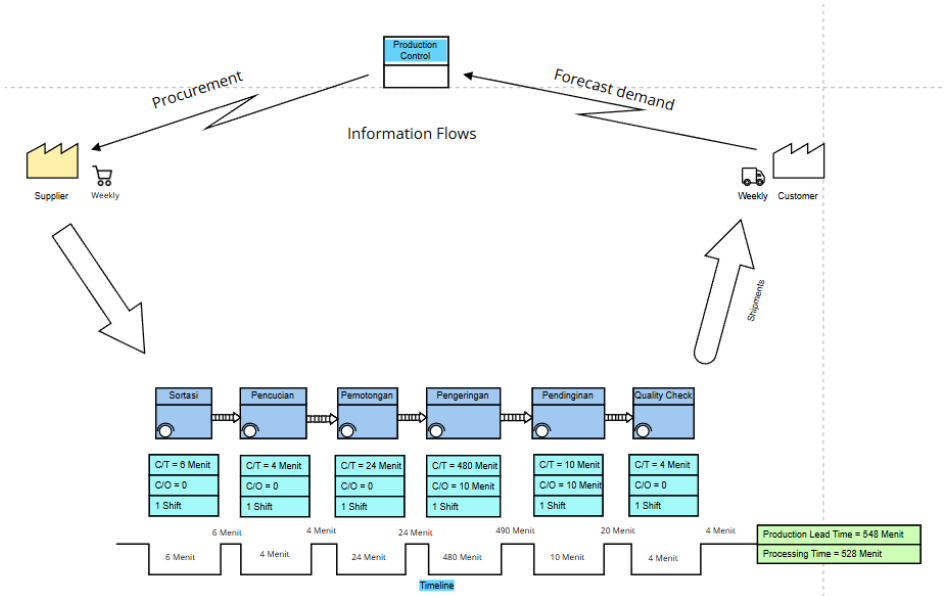
Sekitar 85% dari bahan baku awal menjadi produk akhir tanpa cacat, sisanya (15%) terbuang atau turun mutu selama proses.

2. Perhitungan data proses pengeringan dengan inovasi mesin *fruit dehydrator vacuum.*

Berikut merupakan hasil pengolahan data pada proses pengeringan buah yang menggunakan mesin inovasi baru, yaitu *fruit dehydrator vacuum*. Dalam tahap ini, peneliti memfokuskan analisis pada beberapa proses inti produksi yang memiliki pengaruh langsung terhadap efisiensi sistem, meliputi sortasi, pencucian, pemotongan, pengeringan, pendinginan, dan *quality check* (QC). Pemilihan proses-proses tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa tahapan tersebut merupakan bagian utama dalam alur nilai (*value stream*) yang berkontribusi signifikan terhadap waktu siklus, kualitas produk, serta efisiensi keseluruhan proses produksi. Oleh karena itu, proses non-inti seperti penyimpanan, transportasi, dan pengemasan tidak disertakan dalam perhitungan ini. Analisis ini bertujuan untuk memberikan dasar perbandingan yang komprehensif dalam penyusunan *Future State Value stream mapping* (VSM), yang menyoroti peningkatan kinerja proses setelah penerapan mesin *fruit dehydrator vacuum* sebagai inovasi teknologi pada sistem produksi.

a) *Value stream mapping* menggunakan inovasi mesin baru

Berikut merupakan *value stream mapping* sesuai dengan data yang digunakan.



Gambar 4. 3 Rancangan Diagram *Value stream mapping*

Gambar 4.3 diagram di atas menunjukkan *value stream mapping* (VSM) setelah dilakukan perbaikan proses produksi pada UMKM pengolahan buah kering dengan penerapan teknologi *fruit dehydrator vacuum*. Alur produksi masih mengikuti tahapan utama, yaitu sortasi, pencucian, pemotongan, pengeringan, pendinginan, dan *quality check*, namun waktu pada setiap proses mengalami penurunan yang signifikan. Total *cycle time* (CT) atau waktu bernilai tambah menjadi 528 menit, sedangkan *lead time* (LT) atau total waktu produksi berkurang menjadi 548 menit. Pengurangan waktu paling besar terjadi pada tahap pengeringan, yang semula 720 menit menjadi hanya 480 menit setelah penggunaan mesin *fruit dehydrator vacuum*. Selain itu, aktivitas NVA seperti waktu tunggu dan *changeover* berhasil diminimalkan sehingga efisiensi aliran proses meningkat. Hasil pemetaan ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi inovatif tidak hanya mempercepat proses produksi, tetapi juga meningkatkan kualitas produk dan konsistensi hasil, menjadikan sistem produksi UMKM lebih responsif dan efisien dalam memenuhi permintaan pasar.

b) Perhitungan data proses produksi menggunakan mesin baru

   Pada perhitungan ini, hanya waktu pada proses inti produksi yang diolah, karena data tersebut akan digunakan sebagai dasar perbandingan dengan perhitungan proses inti pada produksi UMKM. Hasil perbandingan keduanya nantinya akan digabungkan untuk mengidentifikasi titik paling optimal dalam perancangan *Value stream mapping* (VSM) UMKM, sehingga dapat diperoleh alur proses yang lebih efisien dan bernilai tambah tinggi.

Ringkasan data

- *Cycle Time* (CT) tiap proses (menit):
  1) Sortasi = 6
  2) Pencucian = 4
  3) Pemotongan = 24
  4) Pengeringan = 480 (8 jam × 60)
  5) Pendinginan = 10
  6) QC = 4
  - *Changeover* (C/O): pengeringan 10 menit, pendinginan10 menit.
  - *Defect rate* per proses: Sortasi 3,33%, Pemotongan 3,45%, QC (akhir) 6,25%, dan proses lainnya 0%.
  - *Input* awal *batch*: 3Kg = 3.000gram
  - Catatan: Konversi berat akibat pengeringan (massa hilang karena air) tidak termasuk kedalam cacat atau *defect rate*.

c) Perhitungan waktu

Processing time (*Total Value Added*)

Jumlah seluruh CT proses inti (tidak termasuk waktu *changeover*/NVA):

$$VA = 6 + 4 + 24 + 480 + 10 + 4 = 528\ menit$$

Processing time (VA) = 528 menit = 8 jam 48 menit

d) *Non Value Added time* (NVA)

Waktu NVA pada uji coba ini berupa *changeover* pada pengeringan dan pendinginan (tidak ada *waiting time* antar proses yang signifikan pada data uji coba):

$$NVA = CO\ pengeringan + CO\ pendinginan$$
$$= 10 + 10 = 20\ menit$$

NVA = 20 menit

e) Total *Lead Time* (LT = VA + NVA)

$$LT = 528 + 20 = 548\ menit$$

Lead Time total = 548 menit = 9 jam 8 menit

f) Perhitungan kualitas *yield* tiap tahap dan RTY (*Rolled Throughput Yield*)

Perhitungan dilakukan menggunakan rumus *output* = *input* × (1 − *defect rate*) untuk proses yang memiliki *defect rate*. Semua perhitungan ditulis dalam satuan gram untuk menjaga konsistensi dengan *input* awal.

Input awal = 3.000 g

$$output = input \times (1 - defect\ rate)$$

$$RTY = \Pi_i(yield_i) = \frac{Output\ akhir\ yang\ lolos}{Input\ awal}$$

- *Yield* tiap proses:

$$yield\ sortasi = 3.000 \times (1 - 0{,}0333) = 2.900{,}1\text{gr}$$

$$yield\ pemotongan = 2.900{,}1 \times (1 - 0{,}0345) = 2.800{,}04655\text{gr}$$

$$yield\ QC = 2.800{,}04655 \times (1 - 0{,}0625) = 2.625\text{g}$$

Pada perhitungan ini proses lain (pencucian, pengeringan, pendinginan) diasumsikan *defect rate* = 0%, sehingga tidak mengubah massa berdasarkan definisi *yield* (fokus pada cacat, bukan penguapan air).

g) Perhitungan RTY (*Rolled Throughput Yield*)

$$RTY = \Pi_i(yield_i) = \frac{Output\ akhir\ yang\ lolos}{Input\ awal}$$

$$RTY = \frac{2.625}{3.000}$$

$$= 0{,}875$$

$$= 87{,}5\%$$

Sekitar 87,5% dari bahan baku awal menjadi produk akhir tanpa cacat, sisanya (12,5%) terbuang atau turun mutu selama proses.

3. Kombinasi dari kedua data

Pada tahap ini dilakukan penggabungan dan analisis perbandingan antara data proses produksi lama dengan data hasil penerapan mesin baru atau mengimplementasikan inovasi mesin *fruit dehydrator vacuum* pada proses produksi UMKM. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kombinasi tahapan produksi yang mampu memberikan efisiensi waktu terbaik, menurunkan tingkat cacat, serta meningkatkan produktivitas UMKM *dried fruit* secara menyeluruh, sekaligus menjadi dasar dalam perancangan model *Value stream mapping* yang optimal bagi UMKM. Berikut merupakan gabungan data proses produksi dari UMKM dan data dari mesin baru dalam 1x *batch* produksi.

Tabel 4. 6 Data Gabungan Proses Produksi Menggunakan Mesin Baru

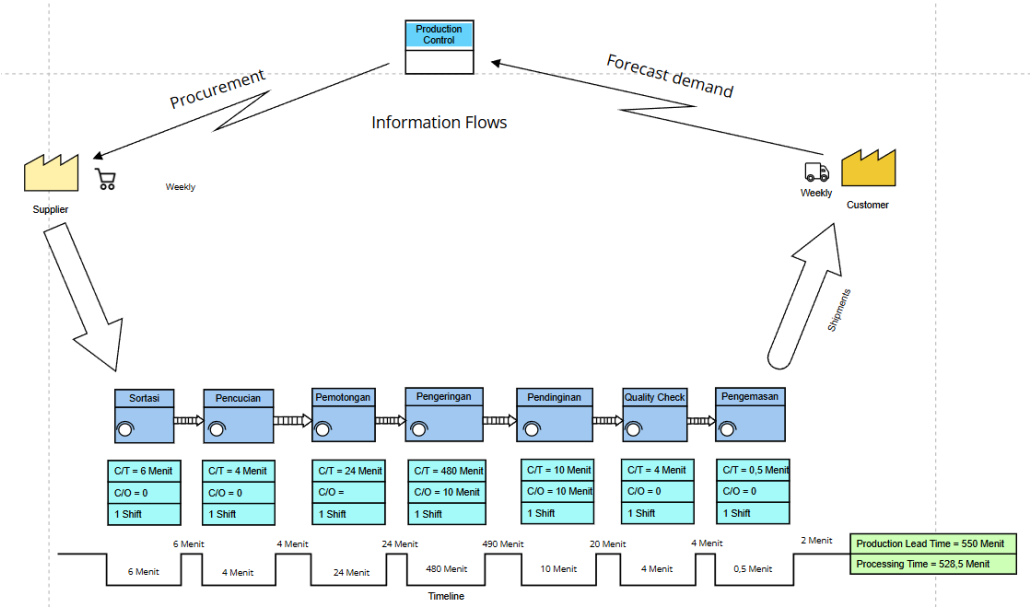
Proses	*Cycle Time* (CT)	*Changeover Time* (C/O)	Jumlah Operator	*Output*	*Defect rate* (%)	*Lead Time*	Catatan
Sortasi	6 menit/ 3Kg buah	0 menit	1 orang	2,9Kg buah/*batch*	3,33%	6 menit	Terdapat daging buah yang cacat
Pencucian	4 menit/2, 9Kg	0 menit	1 orang	2,9Kg	0%	4 menit	Air harus higienis dan ditambahkan garam.
Pemotongan	24 menit/2, 9Kg	0 menit	1 orang	2,8Kg buah	3,45%	24 menit	Pemotongan hanya dilakukan 1 orang.
Pengeringan	8 jam/ *batch*	10 menit	1 orang	480gr/*batch*	0%	8 jam 10 menit	Kapasitas mesin lebih banyak, waktu pengeringan yang lebih cepat, energi yang dibutuhkan lebih sedikit
Pendinginan	10 menit/ *batch*	10 menit	1 orang	480gr/ *batch*	0%	20 menit	Menyesuaikan dengan suhu ruang.
QC	4 menit/480gr	0	1	450gr/*batch*	6,25%	menit	Terdapat buah dengan warna lebih gelap
Pengemasan	30 detik/ bungkus	0 menit	1 orang	4 bungkus	0%	2 menit	*Dikemas di Standing pouch.*

Berdasarkan tabel 4.6 data proses produksi menggunakan inovasi mesin *fruit dehydrator vacuum*, terlihat bahwa penerapan teknologi baru ini memberikan peningkatan signifikan terhadap efisiensi waktu dan kualitas hasil produksi. Total waktu proses bernilai tambah (*Value Added Time*) tercatat sebesar 530 menit (8 jam 50 menit), dengan tambahan waktu *changeover* hanya 20 menit, sehingga total *Lead Time* menjadi 550 menit (9 jam 10 menit). Proses pengeringan yang sebelumnya menjadi tahap paling lama kini dapat diselesaikan dalam waktu 8 jam, dengan kapasitas lebih besar dan penggunaan energi yang lebih hemat. Tingkat cacat keseluruhan juga menurun dengan *defect rate* pada tahap sortasi,

pemotongan, dan *quality control* masing-masing sebesar 3,33%, 3,45%, dan 6,25%, menghasilkan efisiensi produk akhir sebesar 87,5% (RTY). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan mesin baru tidak hanya mempercepat waktu produksi, tetapi juga meningkatkan konsistensi kualitas buah kering yang dihasilkan serta mendukung produktivitas UMKM secara keseluruhan

a) *Value stream mapping* menggunakan inovasi mesin baru

Berikut merupakan *value stream mapping* dengan mengimplementasikan mesin baru pada proses produksi UMKM.



Gambar 4. 4 Perbaikan Diagram *Value Stream Mapping*

Gambar 4.4 diagram di atas menggambarkan *future state value stream mapping* (VSM) pada proses produksi UMKM pengolahan buah kering setelah dilakukan optimalisasi sistem dan penerapan teknologi *fruit dehydrator vacuum*. Alur utama produksi mencakup tahapan sortasi, pencucian, pemotongan, pengeringan, pendinginan, *quality check*, dan pengemasan. Hasil perbaikan menunjukkan peningkatan efisiensi yang signifikan, dengan total *processing time* berkurang menjadi 528,5 menit dan *lead time* turun menjadi 550 menit. Penghematan waktu terbesar terjadi pada tahap pengeringan, di mana penerapan teknologi *fruit dehydrator vacuum* mempercepat proses sekaligus menjaga kualitas warna dan aroma buah. Selain itu, aktivitas *non-value added* seperti waktu tunggu antar proses berhasil diminimalkan, serta koordinasi informasi antara *production control*, pemasok, dan pelanggan menjadi lebih teratur melalui sistem permintaan mingguan. Secara keseluruhan,

rancangan *future state VSM* ini menunjukkan peningkatan efisiensi aliran proses, pengurangan pemborosan waktu, dan peningkatan produktivitas yang mendukung keberlanjutan operasional UMKM.

b) Ringkasan data

- *Cycle Time* (CT) tiap proses (menit):
  1) Sortasi = 6
  2) Pencucian = 4
  3) Pemotongan = 24
  4) Pengeringan = 480 (8 jam × 60)
  5) Pendinginan = 10
  6) QC = 4
  - *Changeover* (C/O): pengeringan 7 menit, pendinginan10 menit.
  - *Defect rate* per proses: Sortasi 3,33%, Pemotongan 3,45%, QC (akhir) 6,25%, dan proses lainnya 0%.
  - *Input* awal *batch*: 3Kg = 3.000gram
  - Catatan: Konversi berat akibat pengeringan (massa hilang karena air) tidak termasuk kedalam cacat atau *defect rate*.

c) Perhitungan waktu

Processing time (*Total Value Added*)

Jumlah seluruh CT proses inti (tidak termasuk waktu *changeover*/NVA):

$$VA = 6 + 4 + 24 + 480 + 10 + 4 + 2 = 530\ menit$$

Processing time (VA) = 530 menit = 8 jam 50 menit

d) *Non Value Added time* (NVA)

Waktu NVA pada uji coba ini berupa *changeover* pada pengeringan dan pendinginan (tidak ada *waiting time* antar proses yang signifikan pada data uji coba):

$$NVA = CO\ pengeringan + CO\ pendinginan$$
$$= 10 + 10 = 20\ menit$$

NVA = 20 menit

e) *Total Lead Time* (LT = VA + NVA)

$$LT = 530 + 20 = 550\ menit$$

Lead Time total = 550 menit = 9 jam 10 menit

f) Perhitungan kualitas *yield* tiap tahap dan RTY (*Rolled Throughput Yield*)

Perhitungan dilakukan menggunakan rumus *output* = *input* × (1 − *defect rate*) untuk proses yang memiliki *defect rate*. Semua perhitungan ditulis dalam satuan gram untuk menjaga konsistensi dengan *input* awal.

Input awal = 3.000 g

$$output = input \times (1 - defect\ rate)$$

$$RTY = \Pi_i(yield_i) = \frac{Output\ akhir\ yang\ lolos}{Input\ awal}$$

- *Yield* tiap proses:

$$yield\ sortasi = 3.000 \times (1 - 0{,}0333) = 2.900{,}1\text{gr}$$

$$yield\ pemotongan = 2.900{,}1 \times (1 - 0{,}0345) = 2.800{,}04\text{gr}$$

$$yield\ QC = 2.800{,}04 \times (1 - 0{,}0625) = 2.625\text{g}$$

Pada perhitungan ini proses lain (pencucian, pengeringan, pendinginan) diasumsikan *defect rate* = 0%, sehingga tidak mengubah massa berdasarkan definisi *yield* (fokus pada cacat, bukan penguapan air).

g) Perhitungan RTY (*Rolled Throughput Yield*)

$$RTY = \Pi_i(yield_i) = \frac{Output\ akhir\ yang\ lolos}{Input\ awal}$$

$$RTY = \frac{2.625}{3.000}$$

$$= 0{,}875$$

$$= 87{,}5\%$$

Sekitar 87,5% dari bahan baku awal menjadi produk akhir tanpa cacat, sisanya (12,5%) terbuang atau turun mutu selama proses.

4. Perbandingan antara proses produksi UMKM sebelum menggunakan inovasi mesin *fruit dehydrator vacuum* dan jika UMKM menggunakan inovasi mesin *fruit dehydrator vacuum* pada proses produksinya.

a) Perbandingan data

Pada pembahasan ini akan dilakukan perbandingan dari kedua data antara proses produksi UMKM menggunakan mesin lama dengan proses produksi menggunakan inovasi mesin baru. Pada perhitungan waktu produksi menggunakan mesin *fruit dehydrator vacuum*, analisis hanya difokuskan pada tahapan inti proses produksi, yaitu sortasi, pencucian, pemotongan, pengeringan, pendinginan, dan *quality check* (QC). Tahapan non-inti seperti pengemasan, penyimpanan, dan distribusi tidak dimasukkan

dalam perhitungan karena penelitian ini berfokus pada peningkatan efisiensi dan kualitas pada alur inti (*core process*) yang paling memengaruhi hasil akhir produk dan waktu total produksi. Berikut merupakan tabel data perbandingan waktu proses produksi.

Tabel 4. 7 Perbandingan VA, NVA dan LT

Komponen Waktu	Sebelum Implementasi	Setelah Implementasi	Selisih	Keterangan
Value Added Time (VA)	761,5 menit (12 jam 41,5 menit)	530 menit (8 jam 50 menit)	231,5 menit (3 jam 52 menit)	Waktu proses inti berkurang signifikan
CO/Non-Value Added (NVA)	30 menit	20 menit	10 menit	Pengurangan waktu NVA
Total Lead Time (LT)	791,5 menit (13 jam 11,5 menit)	550 menit (9 jam 10 menit)	241,5 menit (4 jam 2 menit)	Efisiensi waktu total meningkat

Berdasarkan tabel 4.7, terlihat bahwa setelah implementasi teknologi *fruit dehydrator vacuum* dan perbaikan alur produksi menggunakan pendekatan *value chain analysis* serta *value stream mapping*, terjadi peningkatan efisiensi waktu yang signifikan pada proses produksi. *Value Added Time (VA)* berkurang sebesar 231,5 menit, menandakan adanya percepatan pada aktivitas inti tanpa mengurangi kualitas produk. Waktu *Non-Value Added (NVA)* juga menurun sebesar 10 menit akibat berkurangnya waktu tunggu antar proses. Secara keseluruhan, *Lead Time (LT)* berhasil dipangkas sebesar 241,5 menit, menunjukkan peningkatan efisiensi total waktu produksi sekitar 30%. Hasil ini membuktikan bahwa integrasi inovasi teknologi dan analisis proses mampu mengurangi pemborosan, mempercepat aliran produksi, dan meningkatkan produktivitas UMKM pengolahan buah kering secara nyata.

Berikut merupakan tabel data perbandingan kualitas produksi (*Yield dan* RTY).

Tabel 4. 8 Perbandingan *Yield* dan RTY

Tahapan Proses	*Defect rate* UMKM	*Defect rate* Setelah Implementasi Mesin Baru	*Yield* UMKM (gr)	*Yield* Mesin Baru (gr)
Sortasi	3,85%	3,33%	2.499,9	2.900,1
Pemotongan	4%	3,45%	2.399,9	2.800,05
QC (Akhir)	7,89%	6,25	2.210,55	2.625
RTY (%)	85%	87,5%	–	–

Berdasarkan Tabel 4.8, dapat dilihat bahwa penerapan mesin *fruit dehydrator vacuum* memberikan dampak positif terhadap peningkatan kualitas dan hasil produksi UMKM pengolahan buah kering. Tingkat cacat (*defect rate*) mengalami penurunan di setiap tahap proses, yaitu pada sortasi dari 3,85% menjadi 3,33%, pemotongan dari 4% menjadi 3,45%, dan *quality control* akhir dari 7,89% menjadi 6,25%. Penurunan cacat ini berbanding lurus dengan peningkatan *yield* di setiap tahapan, di mana hasil bersih meningkat secara konsisten, misalnya pada tahap akhir produksi dari 2.210,55gr menjadi 2.625 gram. Secara keseluruhan, nilai *Rolled Throughput Yield (RTY)* meningkat dari 85% menjadi 87,5%, menunjukkan bahwa efisiensi proses dan kualitas produk akhir mengalami peningkatan nyata setelah implementasi teknologi baru. Hal ini menegaskan bahwa inovasi teknologi berperan penting dalam mengurangi kehilangan bahan baku, meningkatkan konsistensi mutu, dan memperkuat daya saing UMKM di sektor olahan buah.

BAB V
PEMBAHASAN atau PENGUJIAN SISTEM DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Proses Produksi UMKM Sebelum Implementasi Inovasi Mesin Baru

Berdasarkan hasil pengolahan data proses produksi UMKM pengolahan buah kering, tedapat 2 hasil perhitungan yaitu waktu proses produksi dan *yield* proses produksi. Waktu proses produksi ini mencakup VA (*Value Added*), NVA (*Non-Value Added*), dan CO (*Changeover Time).* VA (*Value Added*) merupakan aktivitas yang meningkatkan nilai produk seperti sortasi buah, pembersihan buah, pemotongan, pengeringan, *quality check*, pengemasan dan distribusi. NVA (*Non-Value Added*) aktivitas yang tidak menambah nilai pada produk dan dapat dieliminasi, seperti menunggu. Sementara itu, CO (*Changeover Time)* merupakan periode waktu yang diperlukan untuk mengubah suatu proses atau mesin dari satu produk atau tugas ke produk atau tugas berikutnya.

Berikut merupakan hasil perhitungan waktu proses produksi UMKM dalam pengolahan buah kering dalam 1x *bacth* produksi.

Tabel 5. 1 Hasil Perhitungan Waktu Proses Produksi UMKM

Komponen Waktu	UMKM (Mesin Lama)
Value Added Time (VA)	761,5 menit (12 jam 41,5 menit)
CO/Non-Value Added (NVA)	30 menit
Total Lead Time (LT)	791,5 menit (13 jam 11,5 menit)

Berdasarkan tabel 5.1 hasil perhitungan data proses produksi UMKM, terdapat 3 komponen waktu yaitu VA (*Value Added*), *CO/Non-Value Added* (NVA), dan *Total Lead Time* (LT). Untuk komponen waktu VA atau aktivitas yang meningkatkan nilai produk seperti proses sortasi buah, pembersihan buah, pemotongan, pengeringan, *quality check*, pengemasan dan distribusi didapatkan hasil perhitungan yaitu 761,5 menit (12 jam 41,5), waktu yang cukup lama ini dikarenakan proses pengeringan yang lama yaitu 12 jam. Lalu pada komponen waktu NVA atau aktivitas yang tidak menambah nilai pada produk dan dapat dieliminasi, seperti aktivitas menunggu setelah cuci yaitu 10 menit, untuk CO 20 menit terdapat pada proses pengeringan dan pendinginan dikarenakan pada proses pengeringan terdapat aktivitas *setup* mesin dan pada

proses pendinginan juga terdapat aktivitas pengambilan buah dan mematikan mesin. Selanjutnya pada total LT atau total waktu proses produksi dari mulai sortasi hingga pengemasan didapatkan hasil 791,5 menit (13 jam 11,5 menit), waktu ini didapat dari perhitungan jumlah waktu VA ditambah jumlah waktu *CO/Non-Value Added* (NVA).

Berikut merupakan hasil perhitungan *yield* dan RTY (*Rolled Throughput Yield*) proses produksi UMKM dalam pengolahan buah kering dalam 1x *batch* produksi.

Tabel 5. 2 Hasil Perhitungan *Yield* an RTY Proses Produksi UMKM

Tahapan Proses	*Defect rate* UMKM	*Yield* UMKM (gr)
Sortasi	3,85%	2.499,9
Pemotongan	4%	2.399,9
QC (Akhir)	7,89%	2.210,55
RTY (%)	85%	–

Berdasarkan tabel 5.2 data di atas, dapat diketahui bahwa tingkat *defect rate* pada proses produksi UMKM pengolahan buah kering masih cukup signifikan, yang berimplikasi langsung terhadap penurunan efisiensi produksi dan mutu produk akhir. Proses sortasi memiliki *defect rate* sebesar 3,85%, yang menunjukkan bahwa pada tahap awal produksi masih ditemukan bahan baku yang tidak memenuhi standar kualitas, seperti buah dengan tekstur terlalu lembek, kulit rusak, atau ukuran yang tidak seragam. Hal ini menandakan bahwa sistem penerimaan bahan baku belum sepenuhnya selektif dan perlu adanya standar operasional prosedur (SOP) yang lebih ketat dalam pengawasan kualitas awal. Pada tahap pemotongan, *defect rate* meningkat menjadi 4%. Peningkatan ini umumnya disebabkan oleh ketidakkonsistenan dalam ketebalan irisan (2–3 mm), serta keterbatasan alat potong manual. Ketidaktepatan dalam pemotongan dapat memengaruhi keseragaman hasil pengeringan, karena irisan yang terlalu tebal membutuhkan waktu pengeringan lebih lama, sedangkan irisan yang terlalu tipis berpotensi menjadi terlalu kering atau gosong. Selanjutnya, pada proses *Quality Control (QC)* akhir, tingkat cacat meningkat cukup signifikan menjadi 7,89%. Cacat pada tahap ini umumnya berupa perbedaan warna, tekstur yang tidak seragam, atau aroma yang kurang sesuai akibat proses pengeringan yang tidak stabil. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pengendalian mutu di akhir proses masih bersifat reaktif yaitu hanya mendeteksi kesalahan setelah terjadi bukan preventif. Dari hasil tersebut, dapat dilihat bahwa nilai RTY (*Rolled Throughput Yield*) keseluruhan sebesar 85%**,** yang berarti Sekitar 85% dari bahan baku awal menjadi produk akhir tanpa cacat, sisanya (15%) terbuang atau turun mutu selama proses. Nilai ini mengindikasikan bahwa proses produksi UMKM masih memiliki potensi besar untuk diperbaiki.

5.2 Analisis Proses Produksi dengan Inovasi Mesin Baru (*Fruit dehydrator vacuum*)

Berdasarkan pengolahan data proses produksi menggunakan inovasi mesin baru dalam 1x *batch* produksi didapatkan hasil perhitungan waktu proses produksi dan *yield* proses produksi. Waktu proses produksi ini mencakup VA (*Value Added*), NVA (*Non-Value Added*), dan CO (*Changeover Time).* Berikut merupakan hasil perhitungan waktu proses produksi menggunakan inovasi mesin *fruit dehydrator vacuum*.

Tabel 5. 3 Hasil Perhitungan Waktu Proses Produksi Dengan Mesin *Fruit dehydrator vacuum*

Komponen Waktu	Mesin Baru (*Fruit dehydrator vacuum*)
Value Added Time (VA)	528 menit (8 jam 48 menit)
CO/Non-Value Added (NVA)	20 menit
Total Lead Time (LT)	548 menit (9 jam 8 menit)

Berdasarkan tabel 5.3 data hasil pengolahan waktu produksi menggunakan mesin baru (*Fruit dehydrator vacuum*), diketahui bahwa total waktu produksi atau *Lead Time (LT)* mencapai 548 menit, setara dengan 9 jam 8 menit. Dari total waktu tersebut, sebesar 528 menit (8 jam 48 menit) merupakan waktu yang menambah nilai produk (*Value Added Time*/VA), sementara 20 menit tergolong sebagai *Non-Value Added Time* (NVA) yang meliputi waktu *changeover* dan kegiatan lain yang tidak secara langsung meningkatkan nilai produk.

Jika dibandingkan dengan proses produksi sebelumnya yang menggunakan mesin lama (total *Lead Time* 791,5 menit), terjadi pengurangan waktu produksi sebesar 243,5 menit atau sekitar 4 jam 3,5 menit. Penurunan ini menunjukkan adanya peningkatan efisiensi waktu produksi sekitar 30,75%, yang berarti mesin baru secara signifikan mempercepat proses tanpa mengorbankan tahapan penting dalam pengolahan buah kering.

Peningkatan efisiensi ini terutama disebabkan oleh teknologi vakum pada mesin baru yang mempercepat proses pengeringan yaitu tahap paling memakan waktu pada sistem lama. Proses pengeringan yang semula berlangsung hingga 12 jam kini dapat diselesaikan dalam waktu kurang dari 9 jam untuk keseluruhan rangkaian produksi. Selain itu, pengurangan waktu CO dan penataan alur kerja yang lebih baik juga berkontribusi terhadap penurunan waktu NVA.

Dari sisi produktivitas, penggunaan mesin baru tidak hanya menghemat waktu tetapi juga berpotensi meningkatkan kapasitas produksi harian UMKM. Dengan *Lead Time* yang lebih singkat, pelaku usaha dapat melakukan lebih banyak siklus produksi per hari, yang berarti peningkatan *output* tanpa perlu menambah jumlah tenaga kerja.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa penerapan mesin *Fruit dehydrator vacuum* mampu meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi pemborosan waktu, dan menjadi dasar yang kuat dalam upaya perancangan VSM yang lebih optimal bagi UMKM pengolahan buah kering.

Pada perhitungan data proses produksi menggunakan inovasi mesin baru juga dilakukan perhitungan *yield* dan RTY untuk mengetahui seberapa produktif pengolahan buah kering dengan menggunakan mesin baru dalam proses pengolahannya, berikut merupakan data *yield* dan RTY proses produksi menggunakan inovasi mesin baru.

Tabel 5. 4 Hasil Perhitungan *Yield* dan RTY Proses Produksi Dengan Mesin Baru

Tahapan Proses	*Defect rate* Mesin Baru	*Yield* Mesin Baru (gr)
Sortasi	3,33%	2.900,1
Pemotongan	3,45%	2.800,05
QC (Akhir)	6,25	2.625
RTY (%)	87,5%	–

Berdasarkan tabel 5.4 hasil perhitungan yang didapatkan, dapat diketahui bahwa penggunaan inovasi mesin baru (*Fruit dehydrator vacuum*) memberikan peningkatan yang signifikan terhadap kualitas hasil produksi dibandingkan dengan proses sebelumnya yang menggunakan mesin UMKM. Nilai *defect rate* pada setiap tahapan proses menunjukkan penurunan, yang menandakan peningkatan kontrol mutu dan konsistensi proses produksi.

Pada tahapan sortasi, *defect rate* tercatat sebesar 3,33%, lebih rendah dibandingkan proses sebelumnya (3,85%), yang menunjukkan bahwa bahan baku yang masuk ke tahap berikutnya memiliki kualitas yang lebih seragam. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbaikan sistem penanganan bahan baku sebelum proses produksi. Selanjutnya, pada proses pemotongan, *defect rate* menurun menjadi 3,45%, yang menunjukkan bahwa ketepatan dan kecepatan operator dalam pemotongan meningkat, serta tekstur bahan lebih mudah diproses karena kelembapan yang lebih terkontrol.

Pada tahap *quality control* (QC) akhir, *defect rate* sebesar 6,25%, menunjukkan bahwa sebagian kecil produk masih mengalami ketidaksesuaian seperti perbedaan warna atau tingkat kekeringan. Namun demikian, nilai ini sudah lebih rendah dibandingkan proses sebelumnya (7,89%), menandakan bahwa penggunaan mesin vakum berhasil meningkatkan keseragaman hasil akhir.

Hasil akhir perhitungan menunjukkan nilai *Rolled Throughput Yield* (RTY) sebesar 87,5%, yang berarti bahwa dari total 100% bahan baku awal, sebanyak 87,5% produk berhasil lolos

dari seluruh tahap produksi tanpa cacat. Nilai ini meningkat cukup signifikan dibandingkan dengan RTY mesin lama sebesar 85%, yang mencerminkan peningkatan produktivitas sebesar 2,5%.

Secara keseluruhan, peningkatan RTY ini menunjukkan bahwa penerapan inovasi mesin *Fruit dehydrator vacuum* mampu menekan tingkat cacat produk, meningkatkan efisiensi proses produksi, serta menjaga konsistensi mutu produk akhir. Hasil ini menjadi dasar kuat untuk menyusun *future value stream mapping* (FVSM) yang lebih efisien dan berorientasi pada peningkatan produktivitas UMKM pengolahan buah kering.

5.3 Analisis Data Implementasi Inovasi Mesin Baru Pada Proses Produksi UMKM

Analisis data ini dilakukan untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai efisiensi waktu proses produksi, tingkat hasil produksi (*yield*), serta *Rolled Throughput Yield* (RTY) apabila UMKM mengimplementasikan inovasi mesin *fruit dehydrator vacuum* dalam kegiatan produksinya. Analisis ini bertujuan untuk menilai sejauh mana penerapan teknologi baru tersebut dapat meningkatkan kinerja proses, baik dari sisi efektivitas waktu, kualitas produk, maupun produktivitas secara keseluruhan. Berikut merupakan hasil perhitungan waktu proses produksi yang menggambarkan kinerja UMKM apabila menggunakan inovasi mesin baru dalam proses produksinya.

Tabel 5. 5 Hasil Perhitugan Waktu Proses Produksi

Komponen Waktu	Setelah Implementasi
Value Added Time (VA)	530 menit (8 jam 50 menit)
CO/Non-Value Added (NVA)	20 menit
Total Lead Time (LT)	550 menit (9 jam 10 menit)

Berdasarkan tabel 5.5 hasil perhitungan tersebut, dapat diketahui bahwa total waktu yang dibutuhkan dalam satu kali proses produksi setelah penerapan inovasi mesin *fruit dehydrator vacuum* adalah 550 menit atau sekitar 9 jam 10 menit, yang terdiri atas 530 menit waktu bernilai tambah VA dan 20 menit waktu tidak bernilai tambah NVA yang berasal dari kegiatan *changeover* pada proses pengeringan dan pendinginan. Nilai ini menunjukkan adanya peningkatan efisiensi waktu produksi secara signifikan dibandingkan dengan kondisi awal sebelum penerapan mesin baru, di mana total waktu produksi mencapai 792,5 menit (sekitar 13 jam 12 menit).

Jika dibandingkan, penerapan mesin baru mampu mengurangi total *Lead Time* sebesar 242,5 menit atau sekitar 30,6% dari waktu produksi sebelumnya. Pengurangan waktu ini terutama terjadi karena proses pengeringan menjadi jauh lebih cepat, dari yang semula memakan waktu 720 menit (12 jam) menjadi hanya 480 menit (8 jam). Selain itu, waktu tunggu antarproses yang sebelumnya termasuk kategori NVA seperti tunggu setelah pencucian dieliminasi, sehingga aliran proses menjadi lebih efisien.

Secara keseluruhan, komposisi waktu VA sebesar 96,36% dari total *Lead Time* menunjukkan bahwa hampir seluruh waktu produksi kini berkontribusi langsung terhadap pembentukan nilai produk. Hal ini menandakan bahwa penerapan mesin baru tidak hanya mempercepat waktu produksi, tetapi juga berhasil mengurangi pemborosan (*waste*) dalam sistem kerja UMKM. Dengan demikian, implementasi *fruit dehydrator vacuum* dapat dikatakan berhasil meningkatkan efisiensi proses produksi, memperpendek waktu siklus, dan berpotensi meningkatkan kapasitas produksi harian UMKM tanpa menambah beban tenaga kerja maupun biaya operasional secara signifikan.

Selanjutnya dilakukan perhitungan *yield* dan *Rolled Throughput Yield* (RTY) pada proses gabungan ini yang bertujuan untuk mengevaluasi tingkat efektivitas proses produksi setelah penerapan inovasi mesin *fruit dehydrator vacuum* pada UMKM dried *fruit*. Analisis *yield* dan RTY ini penting untuk mengetahui seberapa besar proporsi bahan baku yang berhasil diproses menjadi produk akhir tanpa cacat serta untuk menilai kinerja keseluruhan sistem produksi dari sisi kualitas dan konsistensi hasil. Dengan demikian, hasil perhitungan ini dapat menjadi dasar dalam penyusunan model VSM yang lebih optimal dan berorientasi pada peningkatan mutu serta efisiensi operasional.

Tabel 5. 6 Hasil Perhitungan *Yield* dan RTY

Tahapan Proses	*Defect rate* Implementasi Mesin Baru	*Yield* Mesin Baru (gr)
Sortasi	3,33%	2.900,1
Pemotongan	3,45%	2.800,05
QC (Akhir)	6,25	2.625
RTY (%)	87,5%	–

Berdasarkan tabel 5.6 hasil perhitungan pada tersebut, diketahui bahwa dari 3.000 gram bahan baku awal, hanya sekitar 2.625 gram yang berhasil lolos hingga tahap akhir produksi tanpa mengalami cacat, sehingga menghasilkan nilai *Rolled Throughput Yield* (RTY) sebesar

87,5%. Nilai ini menunjukkan bahwa sekitar 12,5% dari total *input* mengalami penurunan kualitas atau terbuang selama proses produksi.

Jika dibandingkan dengan kondisi sebelum penerapan mesin baru yang memiliki RTY sebesar 83,5%, maka terjadi peningkatan sekitar 4% dalam tingkat keberhasilan proses produksi. Peningkatan ini terutama disebabkan oleh penurunan *defect rate* pada tahap *Quality Control* (QC) hanya 6,25%, serta perbaikan pada tahap sortasi dan pemotongan yang juga menunjukkan penurunan tingkat cacat. Hal ini menandakan bahwa penerapan mesin *fruit dehydrator vacuum* mampu menjaga kestabilan mutu produk dan mengurangi potensi kerusakan akibat proses pengeringan yang tidak merata.

Selain itu, tingginya nilai RTY mengindikasikan bahwa proses produksi UMKM dengan mesin baru berjalan lebih terkendali, terstandar, dan memiliki tingkat *rework* atau pemborosan yang lebih rendah. Dalam konteks peningkatan produktivitas, hasil ini menunjukkan bahwa UMKM tidak hanya memperoleh efisiensi waktu produksi, tetapi juga peningkatan kualitas produk akhir secara signifikan, yang pada akhirnya dapat memperkuat daya saing produk di pasar. Dengan demikian, hasil analisis *yield* dan RTY ini menegaskan bahwa integrasi inovasi teknologi ke dalam sistem produksi memberikan dampak positif terhadap efektivitas proses, konsistensi kualitas, serta efisiensi sumber daya pada UMKM *dried fruit*.

5.4 Perbandingan Antara Data Proses Produksi UMKM Sebelum dan Sesudah Implementasi Mesin Baru

Perbandingan antara proses produksi menggunakan mesin lama (UMKM) dan mesin inovasi baru (*Fruit dehydrator vacuum*) dilakukan untuk menganalisis perbedaan efektivitas serta efisiensi waktu dalam kegiatan produksi buah kering. Analisis ini difokuskan pada komponen waktu inti yang mencakup VA**,** NVA/CO, dan LT guna menilai sejauh mana penerapan inovasi teknologi mampu mengurangi waktu produksi dan meningkatkan produktivitas. Berikut merupakan hasil perbandingan antara kedua kondisi proses produksi dalam satu kali *batch.*

Tabel 5. 7 Perbandingan Hasil Perhitungan Antara Kedua Kondisi Proses Produksi

Komponen Waktu	Sebelum Implementasi	Setelah Implementasi	Selisih	Keterangan
Value Added Time (VA)	761,5 menit (12 jam 41,5 menit)	530 menit (8 jam 50 menit)	231,5 menit (3 jam 52 menit)	Waktu proses inti berkurang signifikan

Komponen Waktu	Sebelum Implementasi	Setelah Implementasi	Selisih	Keterangan
CO/Non-Value Added (NVA)	30 menit	20 menit	10 menit	Pengurangan waktu *changeover* & *waiting*
Total Lead Time (LT)	791,5 menit (13 jam 11,5 menit)	550 menit (9 jam 10 menit)	241,5 menit (4 jam 2 menit)	Efisiensi waktu total meningkat

Berdasarkan data 5.7 hasil perbandingan pada tabel, terlihat adanya peningkatan efisiensi yang signifikan setelah penerapan mesin inovasi baru. Waktu proses inti atau *Value Added Time* (VA) mengalami penurunan dari 761,5 menit (12 jam 41,5 menit) menjadi 528 menit (8 jam 48 menit). Pengurangan waktu sebesar 233,5 menit (sekitar 3 jam 54 menit) ini menunjukkan bahwa proses inti produksi dengan mesin baru berlangsung lebih cepat, efisien, dan stabil. Hal ini terutama disebabkan oleh peningkatan kapasitas dan performa mesin pengering, yang mampu mengurangi durasi proses tanpa menurunkan kualitas produk.

Sementara itu, *Non-Value Added Time* (NVA) juga mengalami penurunan dari 30 menit menjadi 20 menit, atau berkurang 10 menit. Penurunan ini dikarenakan proses tunggu setelah cuci pada proses produksi UMKM di eliminasi, sehingga waktu tunggu antarproses dan waktu *changeover* dapat diminimalkan. Penerapan sistem pengering vakum juga membantu mengurangi ketergantungan terhadap kondisi lingkungan, sehingga mempercepat perpindahan antar tahap produksi.

Secara keseluruhan, *Total Lead Time* (LT) menurun dari 791,5 menit (13 jam 11,5 menit) menjadi 548 menit (9 jam 8 menit), dengan selisih 243,5 menit (4 jam 4 menit). Pengurangan waktu total ini mencerminkan peningkatan efisiensi produksi sebesar lebih dari 30%, yang secara langsung berdampak pada peningkatan *throughput* dan kapasitas produksi UMKM.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan *Fruit dehydrator vacuum* tidak hanya meningkatkan kecepatan proses produksi, tetapi juga mampu menekan aktivitas non-produktif dan menghasilkan alur kerja yang lebih efisien. Hasil analisis ini menjadi dasar penting dalam penyusunan *Future Value stream mapping* (FVSM) untuk merancang sistem produksi yang lebih optimal, hemat waktu, dan berdaya saing tinggi bagi UMKM pengolahan buah kering.

Selanjutnya yaitu perbandingan hasil *yield* dan *Rolled Throughput Yield* (RTY) antara dua kondisi proses produksi, yaitu proses produksi menggunakan mesin lama (UMKM) dan mesin inovasi baru (*Fruit dehydrator vacuum*). Perbandingan ini bertujuan untuk mengetahui tingkat

produktivitas dan efektivitas proses pada masing-masing sistem produksi, serta mengidentifikasi sejauh mana penerapan teknologi baru mampu meningkatkan hasil produksi yang lolos standar kualitas. Berikut merupakan data hasil perbandingan *yield* dan RTY dari kedua kondisi proses produksi.

Tabel 5. 8 Data Hasil Perbandingan *Yield* dan RTY

Tahapan Proses	*Defect rate* UMKM	*Defect rate* Implementasi Mesin Baru	*Yield* UMKM (gr)	*Yield* Mesin Baru (gr)
Sortasi	3,85%	3,33%	2.499,9	2.900,1
Pemotongan	4%	3,45%	2.399,9	2.800,05
QC (Akhir)	7,89%	6,25	2.210,55	2.625
RTY (%)	85%	87,5%	–	–

Berdasarkan tabel 5.8 pada data hasil perbandingan tersebut, dapat diketahui bahwa proses produksi menggunakan mesin inovasi baru (*Fruit dehydrator vacuum*) menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan proses produksi UMKM menggunakan mesin lama. Hal ini dapat dilihat dari penurunan *defect rate* di setiap tahapan proses serta meningkatnya hasil *yield* akhir.

Pada tahap sortasi, *defect rate* mengalami penurunan dari 3,85% menjadi 3,33%, yang mengindikasikan peningkatan ketelitian dalam pemilihan bahan baku serta berkurangnya jumlah buah cacat yang tidak lolos tahap awal. Pada tahap pemotongan, *defect rate* juga menurun dari 4% menjadi 3,45%, menunjukkan bahwa proses pemotongan dengan mesin baru lebih stabil dan menghasilkan ukuran potongan yang lebih seragam, sehingga meminimalkan kerusakan fisik pada bahan. Sementara itu, pada tahap *Quality Control* (QC) akhir, *defect rate* berkurang cukup signifikan dari 7,89% menjadi 6,25%, yang menunjukkan bahwa produk akhir dengan mesin baru memiliki tingkat keseragaman warna, tekstur, dan kualitas yang lebih baik.

Peningkatan ini berpengaruh langsung terhadap nilai *Rolled Throughput Yield* (RTY), yang naik dari 85% menjadi 87,5%. Artinya, sekitar 87,5% dari total bahan baku yang masuk ke sistem produksi dengan mesin baru berhasil melewati seluruh proses tanpa cacat, meningkat sebesar 2,5% dibandingkan dengan sistem lama. Selain itu, total *yield* akhir meningkat dari 2.210,55 gram menjadi 2.625 gram, yang menandakan peningkatan produktivitas dan efisiensi proses secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil pengolahan data pada tabel 5.7 dan 5.8, terlihat bahwa implementasi mesin *Fruit Dehydrator Vacuum* memberikan perubahan signifikan terhadap efisiensi proses produksi UMKM Menemani Rempah Buah Kering. Perbandingan menunjukkan bahwa waktu

proses inti pengeringan yang sebelumnya memerlukan 12 jam 10 menit pada mesin lama, dapat dipangkas menjadi hanya 8 jam 10 menit dengan mesin baru. Penurunan *lead time* total dari 791,5 menit menjadi 550 menit menunjukkan peningkatan efisiensi waktu yang cukup besar. Selain itu, tingkat kecacatan pada beberapa proses utama seperti pemotongan dan QC mengalami penurunan, sehingga berpengaruh langsung terhadap peningkatan nilai *yield* dan stabilitas kualitas produk akhir.

Dari sudut pandang kualitas, nilai RTY meningkat dari 85% menjadi 87,5%, yang berarti probabilitas produk melewati seluruh proses tanpa cacat menjadi lebih tinggi setelah penggunaan mesin baru. Perbaikan ini sejalan dengan temuan pada beberapa jurnal terkait penerapan teknologi pengeringan modern. Jurnal dari (Radojčin et al., 2021) menemukan bahwa penggunaan mesin pengering dengan pengaturan suhu lebih stabil mampu mengurangi variasi warna, mengurangi *defect*, serta menjaga mutu sensoris produk buah kering. Temuan tersebut konsisten dengan hasil penelitian ini, di mana mesin *vacuum dehydrator* mampu menghasilkan buah kering dengan warna dan tekstur lebih seragam, serta tingkat *reject* yang lebih rendah dibandingkan mesin konvensional.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan studi (Althouv Bani Syaher, 2024) yang menunjukkan bahwa integrasi teknologi pada proses inti mampu menurunkan *non-value added time* secara signifikan ketika dianalisis menggunakan VSM. Dalam konteks UMKM ini, pengurangan aktivitas NVA seperti waktu tunggu, inefisiensi proses pengeringan, serta ketidakseimbangan alur kerja menjadi faktor utama peningkatan efisiensi. Secara keseluruhan, implementasi mesin *Fruit Dehydrator Vacuum* terbukti memberikan dampak positif baik pada efisiensi waktu, stabilitas kualitas, maupun efektivitas sistem produksi secara menyeluruh. Dengan demikian, inovasi teknologi ini tidak hanya meningkatkan kinerja operasional UMKM, tetapi juga memperkuat daya saing produk di pasar *dried fruit* yang menuntut kualitas tinggi dan konsistensi produk.

Apabila peningkatan efisiensi waktu dan kualitas ini dikaitkan dengan aspek profitabilitas, maka implementasi mesin baru memiliki dampak ekonomi yang sangat besar bagi UMKM Menemani Rempah Buah Kering. Sebelum inovasi diterapkan, UMKM mencatat *margin* profit sekitar 30%, namun tingginya biaya energi, banyaknya produk cacat, dan rendahnya *output* per batch membatasi kemampuan UMKM untuk meningkatkan profit tersebut. Dengan adanya peningkatan *yield* sebesar 18,7%, penurunan defect, dan penurunan biaya energi hingga 30%, UMKM berpotensi meningkatkan margin profit hingga 35–40%, terutama jika kapasitas

produksi harian dimaksimalkan. Selain itu, waktu proses yang lebih cepat memungkinkan UMKM menambah jumlah *batch* per hari tanpa menambah jam kerja, sehingga meningkatkan omzet tanpa penambahan biaya tenaga kerja.

Secara keseluruhan, hasil ini membuktikan bahwa implementasi *Fruit Dehydrator Vacuum* tidak hanya memperbaiki kinerja teknis seperti VA, NVA, LT, yield, dan RTY, tetapi juga memberikan keuntungan finansial yang signifikan melalui peningkatan *output*, penurunan biaya, dan penguatan kualitas produk. Dengan demikian, inovasi mesin baru ini dapat menjadi solusi strategis bagi UMKM untuk meningkatkan efisiensi operasional, memperkuat daya saing, serta meningkatkan profitabilitas di pasar *dried fruit* yang terus berkembang.

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai analisis struktur rantai nilai dan perancangan *Value stream mapping* (VSM) pada UMKM pengolahan buah kering, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis struktur rantai nilai (*value chain*) pada UMKM pengolahan buah kering untuk supporting minuman, ditemukan bahwa rantai nilai terdiri dari aktivitas utama meliputi *inbound logistics, operations, outbound logistics, marketing & sales,* serta *services*. Sedangkan aktivitas pendukungnya mencakup pengadaan, pengembangan teknologi, manajemen SDM, dan infrastruktur usaha. Seluruh aktivitas tersebut berkontribusi terhadap penciptaan nilai produk, namun tahap operasi khususnya proses pengeringan menjadi titik paling kritis dalam menentukan efisiensi dan kualitas hasil produksi. Melalui penerapan teknologi *fruit dehydrator vacuum*, UMKM mampu menciptakan nilai tambah signifikan dengan memperpanjang umur simpan buah, mempertahankan warna dan aroma alami, serta meningkatkan kapasitas produksi.
2. Berdasarkan hasil identifikasi terhadap titik kritis dan hambatan yang dihadapi pelaku UMKM pada setiap tahapan rantai nilai, ditemukan bahwa inefisiensi operasional disebabkan oleh lamanya waktu proses pengeringan, tingginya *defect rate* pada beberapa tahap (seperti sortasi, pemotongan, dan *quality control*), serta adanya waktu tunggu antarproses yang tidak memberikan nilai tambah. Proses produksi dengan mesin konvensional menghasilkan *Value Added Time (VA)* sebesar 761,5 menit dan *Non-Value Added Time (NVA)* sebesar 30 menit, dengan total *Lead Time* mencapai 791,5 menit. Selain itu, nilai *Rolled Throughput Yield (RTY)* sebesar 85% menunjukkan masih adanya kehilangan bahan baku sekitar 15% akibat ketidakefisienan proses. Hambatan utama tersebut berasal dari keterbatasan kapasitas mesin, kontrol suhu yang tidak stabil, serta kurangnya standarisasi mutu produk.

3. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan pendekatan *Value chain analysis (VCA)*, diketahui bahwa penerapan inovasi mesin *fruit dehydrator vacuum* mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses produksi secara signifikan. Total waktu *Value Added (VA)* berkurang menjadi 530 menit, sedangkan *Non-Value Added Time (NVA)* menurun menjadi 20 menit, dengan total *Lead Time* sebesar 550 menit. Hal ini menunjukkan adanya penghematan waktu produksi sebesar 4 jam 1,5 menit per *batch* dibandingkan dengan kondisi sebelumnya. Nilai *Rolled Throughput Yield (RTY)* juga meningkat dari 85% menjadi 87,5%, menandakan peningkatan jumlah produk yang lolos standar kualitas. Oleh karena itu, rancangan *Future State VSM* berbasis *Value chain analysis* yang dihasilkan terbukti efektif dalam mempercepat proses produksi, menurunkan tingkat cacat, serta meningkatkan produktivitas UMKM pengolahan buah kering secara berkelanjutan.

6.2 Saran

1. Untuk para pelaku UMKM dapat mempertimbangkan dalam mengimplementasikan teknologi *fruit dehydrator vacuum* secara bertahap pada sistem produksinya, karena teknologi ini terbukti mampu menekan waktu produksi, mengurangi tingkat cacat, serta menjaga konsistensi mutu produk. Selain itu, perlu dilakukan pelatihan rutin bagi tenaga kerja agar memahami cara pengoperasian dan perawatan mesin secara optimal.
2. Pemerintah daerah serta lembaga pendukung UMKM diharapkan memberikan bantuan berupa akses pembiayaan, pelatihan teknis, dan pendampingan manajerial agar UMKM dapat lebih cepat beradaptasi dengan teknologi inovatif. Dukungan ini penting untuk memperkuat daya saing UMKM dan mendorong pertumbuhan sektor agroindustri lokal secara berkelanjutan.
3. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan analisis terhadap berbagai jenis buah serta melakukan uji kelayakan finansial guna menilai tingkat efisiensi ekonomi penerapan mesin *fruit dehydrator vacuum* di berbagai skala usaha.
4. UMKM juga diharapkan mengintegrasikan sistem pencatatan digital dalam proses produksinya untuk memantau waktu kerja, tingkat cacat, serta efisiensi energi secara *real-time*. Hal ini akan mempermudah proses evaluasi, pengendalian mutu, dan penerapan prinsip *continuous improvement* dalam upaya meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan operasional.

Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi UMKM pengolahan buah kering dalam menerapkan pendekatan *Value chain analysis* dan *Value stream mapping* berbasis teknologi, sehingga tercipta sistem produksi yang lebih efisien, adaptif, serta berdaya saing tinggi di pasar industri pangan modern.

DAFTAR PUSTAKA

Airpurecare. (2022). *FoShan Purecare Electric Technology Co.,Ltd*. Retrieved from Airpurecare Web site: https://airpurecare.en.made-in-china.com

Aisyah, P. Y., Fitriyanah, D. N., Radhy, A., Mahmudah, J. M., Oktafandi, K. A., Prakuso, G. D., . . . Wijayanti, M. I. (2024). Automatic Food Dehydrator guna Meningkatkan Kapasitas Produksi Olahan Buah Pisang Mas Kirana UMKM "Gedang Mas" Desa Tukum, Kec. Tekung, Kab. Lumajang, Jawa Timur. *SEWAGATI, Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2218-2225.

Aisyah, S. H. (2023). Inovasi Teknologi Pengeringan Buah untuk UMKM Berbasis Mesin Dehydrator. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*.

Althouv Bani Syaher, M. M. (2024). PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING MENGGUNAKAN METODE *VALUE STREAM MAPPING* (VSM) PADA UMKM SAMIKEM SABLON.

Bahtiar, R., & Raswatie, F. D. (2022). Analisis Fluktuasi Harga Pangan di Kota Bogot. *Indonesia Journal of Agricultural, Resource and Environmental Economics*, 70-81.

Chandrahadinata, D., & Elyana, M. (2022). Analisa Produktivitasidengan Metode AmericanProductivity Center. *Jurnal Kalibrasi*, 77-85.

ExcaliburDehyrators. (2021). *Drying Guide: Times & Temperatures*. Retrieved from Excalibur Dehydrators: https://www.excaliburdehydrator.com

Fuqara, F. A., & Tanjung, Y. W. (2023). *Value chain* Map of Coffee Commodities in Central Aceh Regency in the Implementation of Inclusive Business Model. *Buletin Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo*, *25*(2), 133–142. https://doi.org/10.37149/bpsosek.v25i2.931

Gereffi, G., & Fernandez-Stark, K. (2018). Global *Value chain analysis*: A Primer Second Edition1. *Global Value chains and Development: Redefining the Contours of 21*, *November*, 305–342. https://doi.org/10.1017/9781108559423.012

George. (2002). Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Production Speed.

George, M. (2002). Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Production Speed.

Gozali, L., Daywin, F. J., & Sutianto, L. (2022). *Modification of Food Dehydrator for Tea Blend Products Using Reverse Engineering and VDI 2221 Methods*. *March*. https://www.researchgate.net/publication/359451729

Harahap, A. N., Sugianto, & Atika. (2024). Analisis Dampak Kebijakan Pengendalian Harga Pangan Terhadap Daya Beli Masyarakat (Studi Kasus Pasar Tradisional Di Kabupaten Labuhan Batu Selatan). *JPEK (Jurnal Ekonomi dan Kewirausahaan)*, 956-968.

Illankoon, W. A. M. A. N., Milanese, C., Collivignarelli, M. C., & Sorlini, S. (2023). *Value*

chain analysis of Rice Industry by Products in a Circular Economy Context: A Review. *Waste*, *1*(2), 333–369. https://doi.org/10.3390/waste1020022 Jena, B. N., Saily, A. S., Nanda, S. P., Madhusmita, P. M., & Swain, D. S. (2022). Development of Dehydrator for Domestic Use of *Fruit*s. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, *10*(5), 3037–3043. https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.42885

Jena, B. N., Saily, A. S., Nanda, S. P., Madhusmita, P. M., & Swain, D. S. (2022). Development of Dehydrator for Domestic Use of *Fruit*s. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, *10*(5), 3037–3043. https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.42885

KADIN INDONESIA. (2024). *Data dan Statistik UMKM*. Retrieved from kadin.id: https://kadin.id/data-dan-statistik/umkm-indonesia/?utm

Kamaylo, K., Galtsa, D., Tsala, T., Tarekegn, K., Oyka, E., & Dukamo, M. (2021). *Value chain analysis* of fish in Gamo zone, Southern Ethiopia. *Cogent Food and Agriculture*, *7*(1). https://doi.org/10.1080/23311932.2021.1916183

LEM, P. (2012). *LEM Products*. Retrieved from LEM Products: https://lemproducts.com/content/images/cms/778.pdf

Lovenia, Jamaludin, L. R. (2021). Analisis Strategi Pemasaran Umkm Toko Buah dalam Menghadapi Persaingan Pasar. *Jurnal Ekonomi Dan Keuangan Islam Volume 1 No 6 Desember 2023*, *3*(2), 6.

Machava-António, V., Bandeira, S. O., Macamo, C. C., & Mahanzule, R. (2020). *Value chain analysis* of mangrove forests in central Mozambique: Uses, stakeholders and income. *Western Indian Ocean Journal of Marine Science*, *19*(1), 1–17. https://doi.org/10.4314/wiojms.v19i1.1

Maitimu, N. E., & Pattiapon, M. L. (2022). ANALISIS TINGKAT PRODUKTIVITAS PERUSAHAAN DENGAN METODE AMERICAN PRODUCTIVITY CENTER (APC) PADA UD. X . *Seminar Nasional "ARCHIPELAGO ENGINEERING" 2022*, 134-140.

Meredith, L. (2023). *How to Make Dehydrated Strawberries*. Retrieved from the spruce Eats: https://www.thespruceeats.com/drying-strawberries-in-a-dehydrator-1327529

Mmasa, J. J. (2023). *Department of Economics, The University of Dodoma, P.O. Box 395, Dodoma, Tanzania*. *23*(3), 22624–22649.

Munguti, J. M., Kirimi, J. G., Obiero, K. O., Ogello, E. O., Sabwa, J. A., Kyule, D. N., Liti, D. M., & Musalia, L. M. (2021). Critical Aspects of Aquafeed *Value chain* in the Kenyan Aquaculture Sector- A Review. *Sustainable Agriculture Research*, *10*(2), 87. https://doi.org/10.5539/sar.v10n2p87

Novitasari, Rifni, Anggraini, Tuty, Hasbullah, Hervani, & Dini. (2023). *PENGARUH SUHU PENGERINGAN DENGAN FOOD DEHIDRATOR TERHADAP KADAR PROKSIMAT DAN TANIN TEPUNG BIJI ALPUKAT (Persia americana Mill.).*

Nugraha, B. &. (2020). Model *Value chain analysis* dalam Optimalisasi Distribusi Produk Hortikultura. *Jurnal Agribisnis Indonesia*.

Nugroho, A., Mukhlis, I., Zabrina, K. A., Salsabila, M. D., Naia, N. A., & Amala, Z. '. (2023, Desember 19). STRATEGI PETANI MENGATASI FLUKTUASI PENJUALAN HASIL PANEN JERUK (Studi Petani Jeruk Desa Karang Widoro Kabupaten Malang). pp. 1-10.

Porter, M. E. (1985). Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance.

Porter, M. E. (1985). Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance.

Prasetyo, A. &. (2022). Implementasi *Value stream mapping* pada Proses Produksi UMKM Sablon Manual untuk Mengurangi Waste. *Jurnal Teknik Industri*.

Purba, M. S. (2021). Strategi Diversifikasi Produk Hortikultura untuk Meningkatkan Nilai Tambah UMKM. *Jurnal Teknologi Agroindustri*.

Putra, I. W. (2022). Analisis Rantai Nilai dan Peningkatan Nilai Tambah Produk Buah Kering oleh UMKM di Bali. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Tropika*.

Radojčin, M., Pavkov, I., Kovačević, D. B., Putnik, P., Wiktor, A., Stamenković, Z., Kešelj, K., & Gere, A. (2021). Effect of selected drying methods and emerging drying intensification technologies on the quality of dried *fruit*: A review. *Processes*, *9*(1), 1–21. https://doi.org/10.3390/pr9010132

Rangkuti, M. H. (2021). Kajian Rantai Nilai Komoditas Buah untuk Meningkatkan Daya Saing UMKM. *Jurnal Pertanian Tropik.*

Rohman, T. (2022). Lean Manufacturing Principles and VSM Applications in Small Enterprises. *International Journal of Industrial Productivity*.

Rosalendro Eddy Nugroho, M. S. (2020). Application of AHP for Supplier Selection in Construction Companies.

Rother, M. &. (1999). Learning to See: *Value stream mapping* to Add *Value* and Eliminate MUDA.

Salsabila, A., & Silvia, V. (2024). DINAMIKA PASAR PERTANIAN: ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI HARGA DAN PRODUKSI PRODUK PERTANIAN. *JSSTEK (Jurnal Studi Sains dan Teknik)*, 82-89.

Sanjaya, Y. A., Sarofa, U., Suyuti, A., Widianti, E., & Asy'ari, A. S. (2023). Pemberdayaan Warga Desa Tawangargo dalam Penggunaan Food Dehydrator Pada Produk Pangan Olahan Dried *Fruit* and Vegetable (Druive). *Jurnal Ilmiah Pangabdhi*, 109-113.

Santi, S. P., Dahda, S. S., & Negoro, Y. P. (2022). Evaluasi Pengukuran Kinerja Pada Sentra UMKM Produk Rumahan Berbahan Kayu Menggunakan Metode American Productivity Center . *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 190-197.

Sari, F. N. (2021). Penerapan *Value stream mapping* dalam Meningkatkan Efisiensi Produksi Roti Bakar. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri*.

Sembiring, E. R., & Trivana, L. (2024). DISVERSIFIKASI PANGAN LOKAL BERBASIS BUAH NIPAH UNTUK MENINGKATKAN NILAI TAMBAH. *WARTA BSIP PERKEBUNAN*, 12-19.

Sembiring, M. &. (2024). Strategi Lean Manufacturing untuk UMKM Berbasis Produk Pertanian. *Agribisnis dan Teknologi*.

Setiawan, A. B., & Fadillah, R. N. (2021). The *Value chain analysis* and Strategies for the Development of Ginger Farming in Semarang Regency. *Jurnal Ekonomi Pembangunan: Kajian Masalah Ekonomi Dan Pembangunan*, *22*(2), 200–217. https://doi.org/10.23917/jep.v22i2.9452

Suseno, A., Arifin, J., & Sutrisno, S. (2020). Analisis *Value chain* Management pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah di Indonesia. *Go-Integratif : Jurnal Teknik Sistem Dan Industri*, *1*(01), 24–33. https://doi.org/10.35261/gijtsi.v1i01.4294

Toussaint, M., Cabanelas, P., & Muñoz-Dueñas, P. (2022). Social sustainability in the food *value chain*: what is and how to adopt an integrative approach? *Quality and Quantity*, *56*(4), 2477–2500. https://doi.org/10.1007/s11135-021-01236-1

Ulfa, M., Yunanita, E., Dharmayani, N. K., Sudirman, Ningsih, B. S., & Septiyana, M. (2023). PELATIHAN PEMBUATAN BUAH KERING DAN SERBUK STROBERI DI DESA SEMBALUN BUMBUNG KABUPATEN LOMBOK TIMUR. *Jurnal Pengabdian Inovasi Masyarakat Indonesia*, 99-101.

Ulfa, R. N. (2023). Strategi Diversifikasi Produk Buah dan Penguatan Rantai Nilai UMKM Pengolahan Pangan. Jurnal Manajemen Agroindustri.

Womack, J. P. (2003). Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation.

Yuliana, E. &. (2022). Dampak Diversifikasi Produk Pangan Lokal Terhadap Ketahanan Pangan dan Pendapatan Petani. *Jurnal Ketahanan Pangan dan Energi*.

Yuliana, N. (2022). Optimalisasi Produksi Buah Kering Menggunakan *Value stream mapping* pada UMKM Hortikultura. *Jurnal Agroindustri dan Teknologi Pangan*.

Wondim, D. (2021). *Value chain analysis of potato) in Ethiopia : A review*. *7*, 108–113.

Zeki, M., & Sabardi, W. (2022). *Rancangan Model Value chain untuk Meningkatkan Nilai Tambah Pada Umkm Kerupuk Mangrove di Kota Langsa*. *17*, 33–41.

LAMPIRAN

A-Desain *Fruit dehydrator vacuum*



B-Uji Coba Prototype Mesin *Fruit dehydrator vacuum*









C-Wawancara ke UMKM Buah Kering






D-Wawancara ke Bengkel Las

