



**ANALISIS PRODUKTIVITAS PROSES PRODUKSI KAKAO BUBUK MURNI
MENGUNAKAN METODE *OBJECTIVE MATRIX* (OMAX)
DAN *FUZZY - ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (F-AHP)
(STUDI KASUS DI KELOMPOK TANI MULYO JATI, MOJOKERTO)**

SKRIPSI

Oleh:

CITRA ROFIKA

NIM. 18510030011014



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Judul TA : Analisis Produktivitas Proses Produksi Kakao Bubuk Murni
Menggunakan Metode *Objective matrix* (OMAX) (Studi
Kasus di Kelompok Tani Mulyo Jati, Mojokerto)

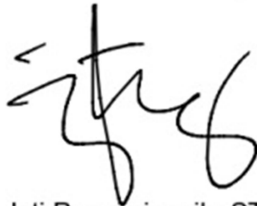
Nama Mahasiswa : Citra Rofika
NIM : 185100300111014
Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I

Dr. Panji Deoranto, STP, MP

NIP. 19710806 200212 1 002

Dosen Pembimbing I

Isti Purwaningsih, STP, MT

NIP. 19691023 199702 2 001

Dosen Pembimbing II

Andan Linggar Rucitra, STP, MP

NIK. 201607 890704 2 001

Ketua Departemen


Dr. Siti Asmaul Mustaniroh, STP,MP

NIP. 19740608 199903 2 001

Tanggal Persetujuan:



RIWAYAT HIDUP



Citra Rofika, lahir di Balikpapan pada tanggal 19 September 2000. Penulis anak kedua dari 3 bersaudara dari pasangan Ropi'i dan Dewi Rosa Indah. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 018 Balikpapan Selatan pada tahun 2012, kemudian melanjutkan ke sekolah menengah pertama SMP Negeri 5 Balikpapan Selatan pada tahun 2015, melanjutkan sekolah menengah atas SMA Negeri 5 Balikpapan Selatan pada tahun 2018, serta melanjutkan pendidikan perkuliahan Strata 1 di Jurusan Teknologi Industri Pertanian Universitas Brawijaya pada tahun 2018.

Pada masa pendidikan perkuliahan sebagai mahasiswi, penulis aktif dalam organisasi diantaranya sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Teknologi Industri Pertanian (HIMATITAN) staf muda Teknologi Informasi dan Komunikasi pada tahun 2018-2019, staf reguler kesejahteraan mahasiswa pada tahun 2019-2020 dan sebagai anggota *Agritech Sport* sebagai staf Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa (PSDM) pada tahun 2018-2020 dan Kepala Divisi Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa (PSDM) pada tahun 2020-2021. Beberapa kepanitiaan seperti Dekan Cup tahun 2019 sebagai staff humas, PKM Stulabo sebagai staf kesehatan, *Agritech Open* 2019 sebagai Koordinator Kesehatan, dan *Agritech Cup* 2020-2021 sebagai staf kesehatan dan *Steering committee* Humas. Penulis juga aktif sebagai asisten praktikum di Fakultas Teknologi Pertanian yakni pada mata kuliah Fisika Dasar tahun 2019-2020 dan di Jurusan Teknologi Industri Pertanian yakni pada mata kuliah Perancangan Kerja dan Ergonomi tahun 2019.



Citra Rofika, 185100300111014. Analisis Produktivitas Proses Produksi Kakao Bubuk Murni Menggunakan Metode *Objective Matrix* (OMAX) dan *Fuzzy - Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) (Studi Kasus di Kelompok Tani Mulyo Jati, Mojokerto). Skripsi. Pembimbing : Isti Puwaningsih, STP, MT dan Andan Linggar Rucitra, STP, MP.

RINGKASAN

Kakao adalah salah satu komoditas perkebunan yang dapat meningkatkan perekonomian di Indonesia. Produksi kakao di Jawa Timur pada tahun 2020 mencapai 23.339 sedangkan pada tahun 2021 mengalami peningkatan sebesar 0,99% menjadi 23.519 ton. Salah satu produk olahan dari kakao yaitu kakao bubuk murni. Kelompok Tani Mulyo Jati adalah kelompok tani yang bergerak di bidang perkebunan dan pengolahan kakao yang berada di Desa Wisata BMJ Majapahit, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur. Kelompok Tani Mulyo Jati memiliki program 1000 gerobak yaitu mendistribusikan 1000 gerobak dengan produk minuman cokelat ke seluruh wilayah Jawa Timur. Program ini mengharuskan Kelompok Tani Mulyo Jati meningkatkan produksi kakao bubuk murni dengan efektif dan efisien. Produksi yang efisien dan efektif dapat dilihat dari tingkat produktivitasnya. Adanya pengukuran produktivitas ini akan membantu mengetahui faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas dan dapat menghasilkan produk kakao bubuk murni secara efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan menganalisis tingkat produktivitas produksi kakao bubuk murni di Kelompok Tani Mulyo Jati dan memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan produktivitas.

Penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) dan *Objective Matrix* (OMAX). Metode F-AHP digunakan untuk menentukan nilai bobot setiap kriteria produktivitas dengan melibatkan responden pakar. Responden pakar yaitu responden yang sudah memahami dan mengetahui mengenai sistem produksi kakao bubuk murni secara mendalam yakni manajer produksi, kepala produksi dan karyawan produksi bagian *pressing*. Hasil dari pembobotan F-AHP akan digunakan dalam metode OMAX untuk menentukan indeks produktivitas tiap periode. Kriteria yang digunakan yakni produktivitas penggunaan bahan baku (Kg), produktivitas jumlah jam kerja (Jam), produktivitas penggunaan energi listrik (Kwh) dan produktivitas jumlah jam mesin (Jam).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai produktivitas tertinggi pada bulan Oktober 2021 sebesar 8,75 sedangkan nilai produktivitas terendah pada bulan April dan September 2021 sebesar 0,70. Adapun nilai indeks produktivitas tertinggi terdapat pada bulan Oktober 2021 sebesar 1.154,15% dan indeks produktivitas terendah terdapat pada bulan April dan September 2021 sebesar -82,96%. Usulan produktivitas yang dapat dilakukan Kelompok Tani Mulyo Jati dalam melakukan proses produksi perlu menggunakan bahan baku sebanyak 583,34 Kg, jam kerja sebesar 186,15 jam, penggunaan energi listrik sebesar 1064,59 dan jam mesin sebesar 568,19 jam setiap bulannya.

Usulan tersebut dapat dicapai perusahaan dengan melakukan sosialisasi kepada seluruh petani naungan Kelompok Tani Mulyo Jati dan membuat perencanaan target produksi per harinya. Perusahaan dapat melakukan pengukuran produktivitas secara kontinyu dan perlu dilakukan untuk seluruh produk yang diproduksi Kelompok Tani Mulyo Jati sehingga dapat memanfaatkan sumber daya dengan efisien dan efektif. Perusahaan juga dapat mempertimbangkan usulan perbaikan dari hasil penelitian.

Kata Kunci : Analisis Produktivitas, *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*, Kakao Bubuk, *Objective Matrix*.



Citra Rofika, 185100300111014. Productivity Analysis of Pure Powdered Cocoa Production Using Objective Matrix (OMAX) and Fuzzy - Analytical Hierarchy Process (F-AHP) Methods (Case Study in Kelompok Tani Mulyo Jati, Mojokerto). Skripsi. Pembimbing : Isti Puwaningsih, STP, MT dan Andan Linggar Rucitra, STP, MP.

SUMMARY

Cocoa is one of the plantation commodities that can improve the economy in Indonesia. Cocoa production in East Java in 2020 reached 23,339 while in 2021 it increased by 0.99% to 23,519 tons. One of the processed products from cocoa is pure cocoa powder. Mulyo Jati Farmers Group is a farmer group engaged in cocoa plantations and processing located in the BMJ Majapahit Tourism Village, Mojokerto Regency, East Java. The Mulyo Jati Farmers Group has a 1000 cart program, which is to distribute 1000 carts with chocolate drink products throughout East Java. This program requires the Mulyo Jati Farmer Group to increase the production of pure powdered cocoa effectively and efficiently. Efficient and effective production can be seen from the level of productivity. The existence of this productivity measurement will help determine the factors that can affect productivity and can produce pure cocoa powder products effectively and efficiently. This study aims to measure and analyze the productivity level of pure powdered cocoa production in the Mulyo Jati Farmer's Group and provide suggestions for improvements to increase productivity.

This research uses Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) and Objective Matrix (OMAX) methods. The F-AHP method is used to determine the weight value of each productivity criterion by involving expert respondents. Expert respondents are respondents who already understand and know about the pure powdered cocoa production system in depth, namely production managers, production heads and production employees. The results of the F-AHP weighting will be used in the OMAX method to determine the productivity index for each period. The variables used are the productivity of the use of raw materials (Kg), the productivity of the number of hours of people (Hours), the productivity of electricity use (Kwh) and the productivity of the number of hours of machine use (Hours).

The results of this study indicate that the highest productivity value in October 2021 is 8.75 while the lowest productivity value in April and September 2021 is 0.70. The highest productivity index value is in October 2021 at 1,154.15% and the lowest productivity index is in April and September 2021 at -82.96%. The productivity proposal that can be carried out by the Mulyo Jati Farmer Group in carrying out the production process needs to use 583.34 Kg of raw materials, 186.15 hours of work, 1064.59 of electrical energy usage and 568.19 hours of machine hours per month.

The company can achieve this proposal by monitoring work from the beginning to the end, conducting socialization to all farmers under the Mulyo Farmer Group, planning daily production targets, increasing awareness of energy saving to all production staff, and planning regular machine maintenance. Companies can measure productivity continuously and it is necessary to do all products produced by the Mulyo Jati Farmer Group so that they can utilize resources efficiently and effectively. Companies can also consider proposed improvements from the research results.

Keywords : Productivity Analysis, Fuzzy Analytical Hierarchy Process, Cocoa Powder, Objective Matrix.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pengolahan hasil perkebunan berperan penting dalam mendukung perkembangan ekonomi Indonesia. Salah satu komoditas yang berperan adalah kakao yang menjadi salah satu hasil perkebunan tertinggi di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2020). Kondisi tanah dan iklim Indonesia mendukung pertumbuhan komoditas kakao sehingga dapat menghasilkan dan memproduksi kakao dalam jumlah besar yaitu diestimasi kan mencapai 728.046 ton di tahun 2021. Indonesia menjadi salah satu eksportir utama biji kakao di dunia. Komoditas kakao mampu meningkatkan pertumbuhan devisa negara, memberikan lapangan kerja dan sumber penghasilan bagi petani. Jawa timur merupakan salah satu provinsi yang menghasilkan produksi kakao terbesar ke-8 di Indonesia (Kementrian Pertanian, 2020).

Kakao adalah komoditas perkebunan yang dapat diolah menjadi beberapa produk seperti cokelat batang, lemak kakao, dan kakao bubuk. Kakao Indonesia memiliki keunggulan dari kakao negara lain yaitu mempunyai titik leleh tinggi, mengandung lemak cokelat dan menghasilkan kakao bubuk dengan mutu yang baik (Hatmi dan Sinung, 2012). Kakao bubuk biasa digunakan sebagai bahan campuran produk olahan pangan yang diperoleh dari bungkil kakao (Arianti *et.al*, 2019). Proses pembuatan kakao bubuk dilakukan dengan mengepress pasta cokelat menggunakan mesin *Cocoa butter press* bertekanan 400-500 bar dan suhu 90-100°C. Proses tersebut akan menghasilkan bungkil dan memisahkan sebagian lemak kakao yang terkandung dan menyisakan sekitar 20-21% kadar lemak yang tersisa pada kakao bubuk. Bungkil selanjutnya akan digiling menggunakan mesin penepung sehingga didapatkan kakao bubuk dengan ukuran partikel yang seragam (Widayat, 2013).

Salah satu industri yang bergerak dalam pengolahan kakao yaitu Kelompok Tani Mulyo Jati yang berada di Desa Wisata BMJ Majapahit, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur. Industri Kelompok Tani Mulyo Jati sudah berdiri sejak tahun 2018. Produk yang dihasilkan oleh industri ini yaitu cokelat batang, kakao bubuk dan lemak kakao dengan merek Cokelat Majapahit. Biji kakao merupakan bahan utama yang digunakan dalam pembuatan produk Cokelat Majapahit. Dalam proses produksi cokelat menggunakan bahan baku dari perkebunan pribadi dan dari petani kakao yang berada dalam naungan Kelompok Tani Mulyo Jati. Industri ini memiliki kapasitas produksi 3 ton biji kakao setiap bulannya. Saat ini Kelompok Tani Mulyo Jati memiliki program 1000 gerobak yaitu mendistribusikan 1000 gerobak dengan produk minuman cokelat ke seluruh wilayah Jawa Timur. Gerobak minuman cokelat ini sudah didistribusikan kurang lebih sebanyak 231 gerobak. Adanya program ini meningkatkan produksi kakao bubuk murni sehingga



Kelompok Tani Mulyo Jati perlu memproduksi kakao bubuk murni yang lebih banyak secara efektif dan efisien. Kakao bubuk murni adalah kakao bubuk yang belum ditambahkan bahan tambahan lainnya seperti susu, gula dan jahe. Kakao bubuk murni nantinya akan menjadi bahan baku untuk pembuatan produk kakao bubuk 3in1 (cokelat, gula dan susu) dan kakao bubuk jahe.

Adanya program 1000 gerobak ini mengharuskan Kelompok Tani Mulyo Jati menghasilkan kakao bubuk dalam jumlah banyak dengan efektif dan efisien. *Output* yang efektif dan *input* yang efisien akan meningkatkan produktivitas perusahaan. Saat ini Kelompok Tani Mulyo Jati belum pernah melakukan pengukuran produktivitas dalam proses produksinya sehingga tidak mengetahui apakah penggunaan sumber daya sudah efektif dan efisien atau belum. Maka dari itu perlunya dilakukan pengukuran produktivitas untuk mengetahui nilai produktivitas pada industri ini. Produktivitas sebagai indikator tingkat kemajuan suatu perusahaan dalam memberdayakan sumber daya yang dimiliki untuk menghasilkan produk yang telah ditargetkan. Produktivitas berkaitan dengan efektivitas dan efisiensi pemanfaatan sumber daya dalam proses produksi (Setiowati, 2017). Efektivitas berhubungan dengan hasil pencapaian produksi dari sebuah perusahaan sedangkan efisiensi berhubungan dengan pemanfaatan sumber daya yang digunakan dalam menghasilkan sebuah produk (Silalahi *et.al*, 2014). Nilai produktivitas yang baik terjadi saat adanya peningkatan *output* dari proses produksi dengan perbandingan *input* dan *output* yang tidak terlalu jauh. Peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan memperbaiki *input* dan *output* yang digunakan (Erdhianto dan HM, 2019).

Dalam perhitungan produktivitas, terdapat beberapa metode yang dapat diterapkan diantaranya *American Productivity Center* (APC), Marvin E Mundel dan *Objective Matrix* (OMAX). Metode APC adalah metode mempertimbangkan aspek finansial dan menghasilkan 3 ukuran produk yaitu indeks produktivitas, profitabilitas dan perbaikan harga (Deoranto *et.al*, 2016). Metode APC menggunakan *input* dan *output* yang berhubungan dengan biaya per unit setiap tahunnya (Hanif *et.al*, 2019). Metode Mundel adalah metode perhitungan produktivitas dengan menghitung perbandingan dari dua periode sebagai periode dasar dan periode pengukuran. Metode mundel menggunakan *input* dari biaya produksi yang digunakan dan *output* dari hasil produksi (Rejeki *et.al*, 2013). Metode OMAX adalah metode pengukuran produktivitas untuk mengetahui produktivitas di tiap bagian dengan *input* dan *output* yang tidak memerlukan aspek finansial seperti biaya tenaga kerja, bahan baku dan lain-lain (Mail *et.al*, 2018).

Analisis pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode OMAX untuk mengukur nilai produktivitas proses produksi pada perusahaan. Penggunaan metode OMAX cocok diterapkan pada perusahaan yang belum pernah melakukan pengukuran



produktivitas seperti Kelompok Tani Mulyo Jati. Hal tersebut dikarenakan metode ini mudah dipahami dan data yang digunakan dalam perhitungan mudah diperoleh serta pembobotan dilakukan berdasarkan derajat kepentingan pihak manajemen sehingga hasil akan lebih fleksibel (Adianto *et.al*, 2014). Metode pembobotan dapat dilakukan menggunakan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (F-AHP). Metode ini digunakan untuk mengambil keputusan penentuan skala prioritas melalui responden dari pihak manajemen (Nurwantara *et.al*, 2018). Dalam penentuan pembobotannya metode ini menggunakan aturan fungsi dari bilangan *Triangular Fuzzy Number* (TFN) yang disusun dalam bentuk variabel *linguistic fuzzy*. Hasil dari pembobotan nantinya akan digunakan dalam perhitungan value pada metode OMAX. OMAX adalah sebuah metode pengukuran parsial untuk *monitoring* produktivitas dari setiap bagian proses (Ramayanti *et.al*, 2020). Perhitungan produktivitas menggunakan metode ini dilakukan dengan penggabungan kriteria yang memiliki nilai bobot berdasarkan derajat kepentingannya. Dengan metode ini, perusahaan dapat dengan mudah menentukan kriteria yang ingin digunakan sebagai alat pengukuran produktivitas (Pratama dan Henny, 2018). Pada metode OMAX dapat dilakukan perhitungan tanpa menggunakan data yang berhubungan dengan finansial sehingga tetap dapat dilakukan perhitungan produktivitas jika tidak memiliki data terkait harga dan biaya (Mail *et.al*, 2018).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan maka rumusan masalah yang dapat diteliti adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat produktivitas yang telah dicapai oleh departemen produksi kakao bubuk murni di Kelompok Tani Mulyo Jati menggunakan metode OMAX?
2. Apa saja usulan perbaikan untuk meningkatkan produktivitas produksi kakao bubuk murni di Kelompok Tani Mulyo Jati?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisis tingkat produktivitas kakao bubuk murni di Kelompok Tani Mulyo Jati yang diukur menggunakan metode OMAX.
2. Memberikan usulan perbaikan produktivitas pada produksi kakao bubuk murni di Kelompok Tani Mulyo Jati.



1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi perusahaan, memberikan informasi terkait hasil analisis produktivitas proses produksi kakao bubuk murni dan usulan evaluasi perbaikan untuk memperbaiki meningkatkan produktivitas di waktu yang akan datang.
2. Bagi pembaca, memberikan wawasan dan informasi yang bermanfaat dalam pengukuran produktivitas menggunakan metode OMAX.
3. Bagi Peneliti, menambah wawasan dan kemampuan dalam analisis produktivitas menggunakan metode OMAX.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di Kelompok Tani Mulyo Jati yang berada di Desa Wisata BMJ Majapahit, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur. Periode pelaksanaan penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2022 sampai Juni 2022. Pengolahan data dilaksanakan di Laboratorium Manajemen Agroindustri, Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.

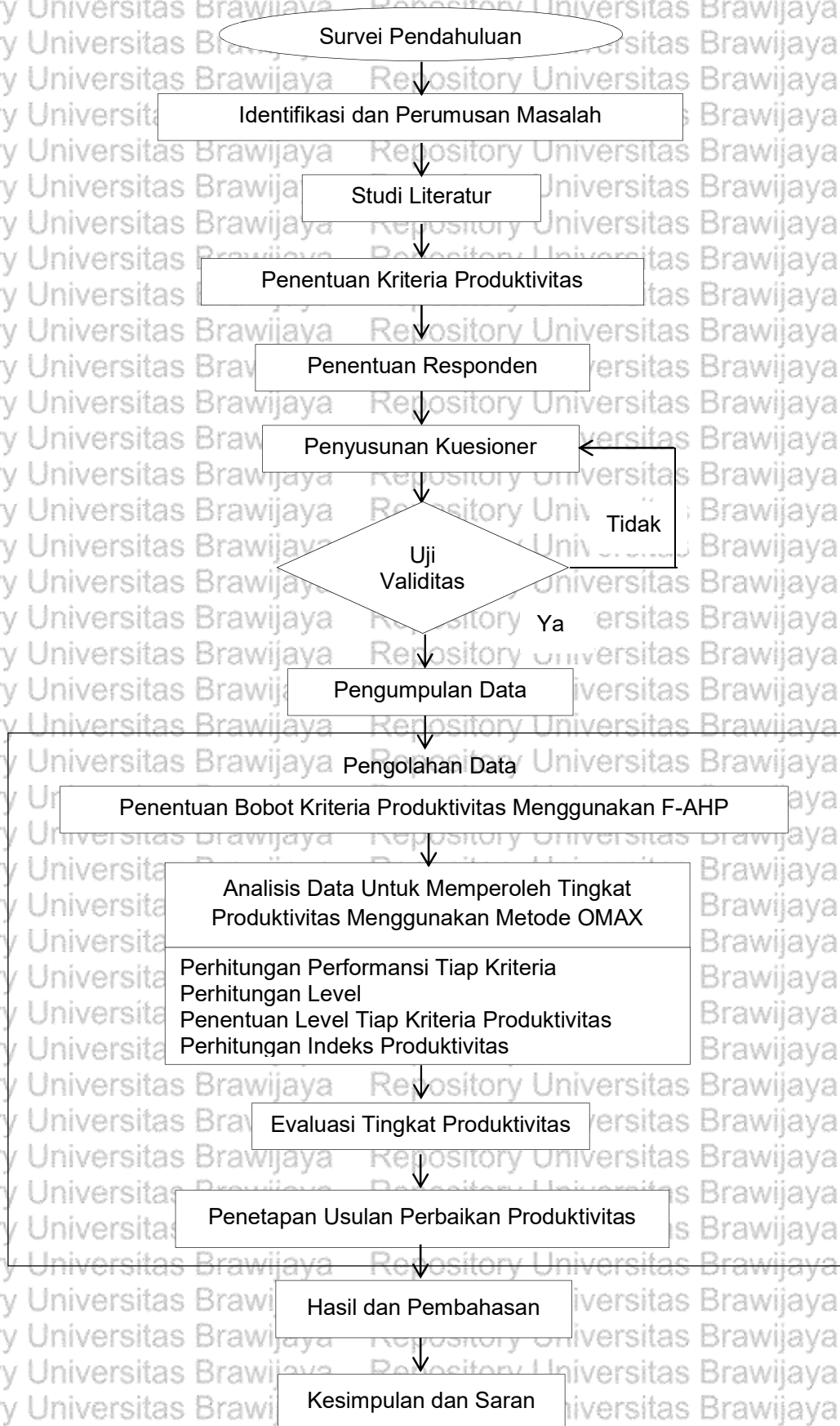
2.2 Batasan Masalah

Adanya batasan masalah bertujuan agar penelitian dapat mengarah pada tujuan yang ingin dicapai. Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Analisis produktivitas dilakukan pada bagian proses produksi kakao bubuk murni di Kelompok Tani Mulyo Jati, Mojokerto pada periode November 2020 - Oktober 2021.
- Output* yang digunakan berupa jumlah kakao bubuk murni yang dihasilkan dalam satuan kilogram (Kg).
- Input* yang digunakan berupa jam kerja mesin yaitu mesin *roaster*, *separator*, *stone mill*, *ball mill*, *storage tank*, *cocoa butter press* dan *disk mill*, jam kerja, jumlah bahan baku yang digunakan dan penggunaan energi listrik.
- Perbaikan produktivitas yang dilakukan hanya berupa usulan.

2.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan selama penelitian. Langkah-langkah ini disusun berdasarkan diagram rencana penelitian yang dapat dilihat pada **Gambar 3.1**. Secara terperinci langkah atau prosedur penelitian tersebut sebagai berikut:





Gambar 3.1 Diagram alir prosedur penelitian

A. Survei Pendahuluan

Penelitian ini diawali dengan survei pendahuluan di Kelompok Tani Mulyo Jati, Mojokerto. Kegiatan ini berupa pengamatan awal terhadap objek yang akan diteliti dengan melakukan kunjungan, wawancara dan diskusi dengan pihak perusahaan terkait pengenalan kondisi industri, proses produksi dan produktivitas untuk menggali dan mengidentifikasi masalah yang ada dan menentukan objek penelitian yang diteliti. Identifikasi masalah dilakukan setelah mengetahui permasalahan yang ada.

B. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Tahap ini dilakukan setelah survei pendahuluan. Identifikasi masalah dilakukan untuk mengidentifikasi secara detail terkait permasalahan yang terjadi di perusahaan. Adapun hasil dari identifikasi masalah ini didapatkan bahwa Kelompok Tani Mulyo Jati belum pernah melakukan pengukuran produktivitas proses produksi. Pengukuran produktivitas dilakukan untuk mengetahui tingkat efisiensi penggunaan sumber daya yang ada dalam menghasilkan *output*. Hasil pengukuran ini nantinya dapat digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan produktivitas di masa yang akan datang.

C. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memahami konsep dasar terkait penelitian. Kegiatan ini akan memberikan informasi tambahan, sebagai landasan teori yang berkaitan dengan permasalahan penelitian dan memberikan solusi dari permasalahan penelitian. Selain itu dapat mengetahui metode apa saja yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Kegiatan ini dilakukan dengan mempelajari dari beberapa referensi seperti jurnal, buku, dan penelitian terdahulu.

D. Penentuan Kriteria Produktivitas

Kriteria produktivitas dipilih sebagai acuan perhitungan produktivitas. Pengukuran kriteria produktivitas dilakukan untuk menentukan tingkat level produktivitas perusahaan. kriteria yang akan dilakukan pengukuran diantaranya :

1. Kriteria I adalah produktivitas penggunaan bahan baku.
2. Kriteria II adalah produktivitas jumlah jam kerja.
3. Kriteria III adalah produktivitas penggunaan energi listrik.
4. Kriteria IV adalah produktivitas jumlah jam penggunaan mesin.

Kriteria yang dipilih dalam perhitungan produktivitas ini didapatkan dari hasil wawancara dengan perusahaan. Selain itu, pemilihan kriteria ini juga didasarkan pada penelitian terdahulu yaitu Setiowati (2017), Hamidah *et.al* (2013), Wardoyo dan Hadi (2016), dan Tania dan Mujiya (2016). Berdasarkan ke empat penelitian terdahulu



tersebut, ditentukan empat kriteria yang digunakan dalam penelitian di Kelompok Tani Mulyo Jati yaitu penggunaan bahan baku, jam kerja, penggunaan energi listrik dan jam mesin. Empat kriteria ini dipilih berdasarkan beberapa pertimbangan yaitu kriteria tersebut sudah sesuai dengan kondisi perusahaan. Beberapa kriteria seperti produk cacat, penggunaan gas elpiji dan jam lembur tidak dapat digunakan karena tidak adanya pendataan terkait beberapa kriteria yang digunakan dan tidak adanya jam kerja lembur di Kelompok Tani Mulyo Jati.

E. Penentuan Responden

Penentuan responden dilakukan karena peneliti membutuhkan bantuan responden untuk mendapatkan data primer. Responden yang dipilih yaitu responden pakar. Responden pakar adalah responden yang memiliki pengetahuan dan pengalaman yang baik dalam proses produksi kakao bubuk murni. Responden berasal dari bagian produksi Kelompok Tani Mulyo Jati. Jumlah responden terdiri dari tiga orang yaitu manajer produksi, kepala produksi dan karyawan produksi bagian *pressing* karena merupakan bagian titik kritis pada pembuatan kakao bubuk murni. Jumlah responden ini berdasarkan banyaknya karyawan yang menguasai seluruh proses yang berkaitan dengan proses produksi di Kelompok Tani Mulyo Jati dan usulan dari pihak perusahaan.

F. Penyusunan Kuesioner

Penyusunan kuesioner dilakukan untuk penentuan besarnya bobot dari setiap kriteria yang akan disebar kepada beberapa responden yang memahami permasalahan produktivitas pada proses produksi kakao bubuk murni. Kriteria produktivitas yang akan diukur yaitu penggunaan bahan baku, jumlah Jam kerja, penggunaan energi listrik dan jumlah jam penggunaan mesin. Kuesioner akan diolah untuk diperoleh bobot kriteria menggunakan metode F-AHP. Adapun kuesioner dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

G. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk bisa mengetahui suatu data hasil penelitian dikatakan valid. Data dapat dikatakan valid jika data tersebut memuat apa yang dibutuhkan dan sesuai dengan apa yang seharusnya diukur. Uji validitas yang digunakan pada penelitian ini yakni *face validity* atau validitas tampilan. Teknik dalam uji validitas dilakukan dengan menunjukkan isi kuesioner kepada pakar yakni manajer produksi sehingga kriteria yang terdapat pada kuesioner yang akan disebar telah sesuai dengan kondisi di perusahaan dan tidak akan terjadi bias data. Jika kriteria telah sesuai, maka kuesioner akan disebar kepada para responden. Jika kriteria tidak sesuai maka akan dilakukan pengulangan penentuan kriteria yang sesuai.

H. Penyebaran Kuesioner

Setelah memastikan validitas data dari isi kuesioner akan dilakukan penyebaran kuesioner kepada responden. Penyebaran kuesioner bertujuan untuk memperoleh data



menurut responden sesuai apa yang terjadi di lapangan. Responden terdiri dari tiga orang yaitu manajer produksi, kepala produksi dan karyawan produksi.

I. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini terbagi menjadi empat metode diantaranya:

1. Wawancara, yaitu kegiatan untuk memperoleh informasi yang dilakukan dengan tanya jawab dan diskusi secara langsung kepada seluruh pihak terkait permasalahan dan objek penelitian.
2. Kuesioner, yaitu kegiatan pengumpulan data yang dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada responden terpilih terkait topik penelitian.
3. Dokumentasi, kegiatan pengumpulan data di Kelompok Tani Mulyo Jati berupa mencatat dan mengumpulkan data serta mengamati proses produksi untuk menunjang data penelitian.
4. Observasi, kegiatan pengamatan aktivitas perusahaan sehingga dapat memperoleh data maupun informasi sesuai dengan kondisi tempat berlangsungnya proses produksi.

Adapun data yang dibutuhkan sebagai penunjang penelitian diantaranya:

1. *Input* yang terdiri dari:
 - a. Bahan baku, yaitu jumlah bahan baku yang digunakan untuk proses pengolahan kakao bubuk murni dalam satuan Kg.
 - b. Jam kerja, yaitu jumlah jam kerja yang diperlukan untuk proses pengolahan kakao bubuk murni dalam satu hari kerja.
 - c. Penggunaan energi listrik, yaitu jumlah energi listrik yang digunakan pengolahan kakao bubuk murni dalam satuan Kwh.
 - d. Jam mesin, yaitu jumlah jam mesin yang digunakan untuk pengolahan kakao bubuk murni.
2. *Output*, merupakan hasil yang diperoleh dari proses produksi yang terdiri dari: Produk, yakni jumlah produksi kakao bubuk murni yang dihasilkan per bulan dalam satuan kilogram

J. Pembobotan Kriteria dengan Metode F-AHP

Analisis data dari hasil penelitian dibagi menjadi dua yakni analisis hasil kuesioner menggunakan metode F-AHP dan analisis produktivitas menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX). Langkah pertama yang dilakukan yaitu pembobotan setiap kriteria dengan metode F-AHP. Adapun tahapan analisis data menggunakan F-AHP adalah sebagai berikut:

1. Matriks perbandingan

Tahapan pertama yakni membuat matriks perbandingan berpasangan yang didapat dari kuesioner dan akan dihitung konsistensinya. Matriks perbandingan berpasangan akan menilai gambaran pengaruh kriteria setingkat di atasnya. Tabel matriks berpasangan dapat dilihat pada **Tabel 3.1**

Tabel 3.1 Matriks Perbandingan Berpasangan

C	A ₁	A ₂	...	A _n
A ₁	1	α_{12}	...	α_{1n}
A ₂	α_{21}	1	...	α_{2n}
...
A _n	α_{n1}	α_{n2}	...	1

Sumber : Munthafa dan Mubarak (2017)

Keterangan :

C = Kriteria yang ditentukan.

A_n = Elemen dalam kriteria yang dibandingkan.

α_{ij} = Nilai perbandingan rasio bobot.

Setelah dilakukan perbandingan berpasangan dari setiap kriteria, selanjutnya adalah melakukan normalisasi setiap kolom ke dalam bentuk matriks dengan membagi setiap nilai dalam kolom I dan baris j dengan rumus sebagai berikut:

$$\alpha_{ij} = \frac{\alpha_{ij}}{\max \alpha_{ij}} \quad (3.1)$$

Keterangan :

Max α_{ij} = Nilai maksimal kriteria i dan j

2. Uji Konsistensi

Tahapan kedua yaitu melakukan uji konsistensi. Uji konsistensi dilakukan untuk mengetahui apakah pembobotan telah konsisten atau sudah memenuhi syarat nilai $CR \leq 0,1$. Pembobotan akan diulang jika konsisten rasio tidak sesuai dengan persyaratan. Uji konsistensi dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n-1)} \quad (3.2)$$

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (3.3)$$

Keterangan :

CI = *Consistency Index*

λ_{max} = Nilai Eigen Maksimum

n = Jumlah elemen

CR = *Consistency Ratio*

IR = *Index Ratio*

Pada uji konsistensi, jika nilai CI mendekati nilai 0 maka semakin konsisten suatu observasi. Nilai CR yang lebih kecil atau sama dengan 0,1 merupakan nilai



yang mempunyai tingkat konsistensi yang baik, dengan demikian nilai CR merupakan tolak ukur dari konsistensi hasil matriks perbandingan berpasangan. Nilai CR ini didapatkan dengan persamaan 3., nilai yang didapatkan bergantung pada urutan matriks n pada rasio indeks yang dapat dilihat pada **Tabel 3.2**

Tabel 3.2 Index Ratio

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Sumber : Helmy *et.al* (2021).

3. *Triangular Fuzzy Number* (TFN)

Skala fuzzy segitiga F-AHP memiliki tiga nilai yaitu nilai terendah (L), nilai tengah (M) dan nilai tertinggi (U). Pengisian nilai perbandingan rasio bobot isi pada matriks perbandingan dilakukan berdasarkan skala perbandingan berpasangan. Skala fuzzy segitiga dalam dilihat pada **Tabel 3.3**

Tabel 3.3 Skala Fuzzy Segitiga Metode F-AHP

Skala AHP	Skala Fuzzy	Invers Skala Fuzzy	Keterangan
1	1,1,3	1/3,1,1	Kedua kriteria sama penting
3	1,3,5	1/5,1/3,1	Kriteria yang satu sedikit lebih penting daripada kriteria lainnya
5	3,5,7	1/7,1/5,1/3	Kriteria yang satu lebih penting daripada kriteria lainnya
7	5,7,9	1/9,1/7,1/5	Kriteria yang satu sangat lebih penting daripada kriteria lainnya
9	7,9,9	1/9,1/9,1/7	Kriteria yang satu mutlak sangat penting daripada kriteria lainnya

Sumber: Anshori (2012).

4. Menentukan Nilai Sintesis Fuzzy

Setelah mendapatkan nilai perbandingan AHP yang ditransformasikan ke nilai skala TFN, dilakukan perhitungan nilai sintesis fuzzy. Proses untuk mendapatkan nilai sintesis fuzzy menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j X[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j] \tag{3.4}$$

Keterangan :

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m u_j \tag{3.5}$$

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right] = \frac{1}{\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j} \tag{3.6}$$

Keterangan :

S_i = nilai sistesis fuzzy

M = *Tringular Fuzzy Number*



i = Indeks pada baris

j = Indeks

$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ = Total nilai dari setiap kolom yang dimulai dari kolom 1 disetiap baris pada matriks

$\sum_{j=1}^m l_j$ = Total nilai l pada setiap kolom pertama (*lower*)

$\sum_{j=1}^m m_j$ = Total nilai m pada setiap kolom pertama (*medium*)

$\sum_{j=1}^m u_j$ = Total nilai u pada setiap kolom pertama (*upper*)

5. Menentukan Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzzikasi (d')

Penentuan nilai vektor dengan nilai yang diperoleh pada setiap matriks fuzzy adalah :

$$M_2 \geq M_1 (M_2 = l_2 m_2 u_2) \text{ dan } M_1 = (l_1 m_1 u_1) \quad (3.7)$$

Maka nilai V untuk bilangan *fuzzy* dapat didapatkan dengan persamaan sebagai berikut :

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1, & \text{if } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{if } l_1 \geq m_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} \end{cases} \quad (3.8)$$

Dalam tahap menentukan nilai ordinat ini, jika hasil *fuzzy* lebih besar dari k, M_1 ($i=1,2,\dots,k$) maka V dapat dipresentasikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V(M \geq M_1, M_2 \dots M_k) \\ = V(M \geq M_1) \text{ dan } V(M \geq M_2) \text{ diasumsikan bahwa,} \\ d'(A_i) \min V(S_i \geq S_k) \end{aligned} \quad (3.9)$$

Untuk $k=1,2,\dots,n$; n adalah vektor *fuzzy* (W)

Maka diperoleh nilai bobot vektor sebagai berikut:

$$W' = (d'(A_1), d'(A_1), \dots, d'(A_n))^T \quad (3.10)$$

6. Normalisasi Nilai Bobot Vektor Fuzzy (W)

Setelah itu dilakukan normalisasi nilai bobot vektor *fuzzy* dari persamaan W' maka nilai bobot vektor yang ternormalisasi seperti persamaan berikut:

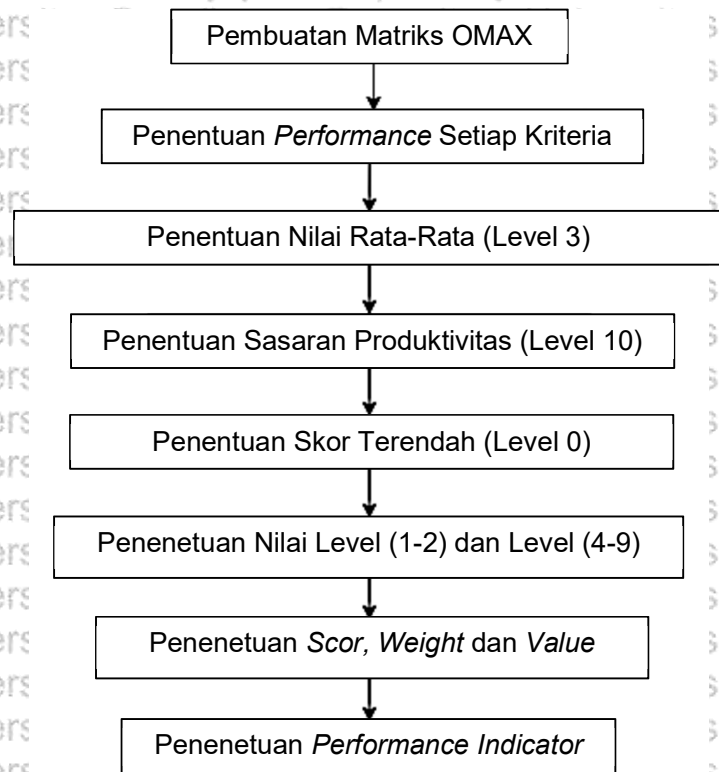
$$W = (d(A_1), d(A_1), \dots, d(A_n))^T \quad (3.11)$$

Setelah didapatkan nilai bobot *fuzzy* vektor, maka selanjutnya yaitu memasukkan nilai bobot tersebut ke dalam langkah OMAX bagian *weight*.

K. Analisis Data Menggunakan Metode OMAX

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX) untuk mengetahui tingkat produktivitas dari proses produksi kakao bubuk murni.

Prosedur analisis menggunakan OMAX dapat dilihat pada **Gambar 3.2**



Gambar 3.3 Tahapan Analisis Data dengan Metode OMAX.

Penjelasan mengenai sistematika analisis data menggunakan metode OMAX secara lebih terperinci adalah sebagai berikut:

a. Pembuatan Matriks OMAX

Pembuatan matriks OMAX dilakukan dalam tiga langkah penyusunan yakni penjelasan (*defining*), pengukuran (*quantifying*), dan pemantauan (*monitoring*). Penjelasan (*defining*) merupakan pendefinisian kriteria. Pengukuran (*quantifying*) merupakan badan matrik yang terdiri dari skala atau angka-angka yang menunjukkan tingkat performasi dari pengukuran tiap kriteria produktivitas antara skor 0 sampai dengan 10. Pemantauan (*monitoring*) merupakan penilaian tingkat pencapaian produktivitas pada periode yang diukur.

b. Pengukuran Performance Criteria

Performance produktivitas yang dicapai diperoleh dari rasio tiap kriteria. Pengukuran *performance* tiap kriteria bertujuan untuk mengetahui tingkat performansi tiap kriteria yang diukur. Perhitungan *performance* tiap kriteria menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Performance\ 1 = \frac{Jumlah\ Produksi(Kg)}{Jumlah\ Bahan\ Baku\ (Kg)} \quad (3.12)$$

$$Performance\ 2 = \frac{Jumlah\ Produksi(Kg)}{jumlah\ Jam\ Kerja\ Tenaga\ Kerja\ (Jam)} \quad (3.13)$$



$$\text{Performance 3} = \frac{\text{Jumlah Produk (Kg)}}{\text{Jumlah Penggunaan Listrik (Kwh)}} \quad (3.14)$$

$$\text{Performance 4} = \frac{\text{Jumlah Produksi (Kg)}}{\text{Jumlah Jam Mesin (Jam)}} \quad (3.15)$$

c. Perhitungan Nilai Rata-Rata yang Dicapai Selama ini (Level 3)

Nilai standar awal dalam pengukuran produktivitas diperoleh dari nilai rata-rata performansi dari tiap kriteria pada periode Januari 2021-Desember 2021. Nilai rata-rata ini dalam matriks OMAX adalah level 3. Rumus untuk menghitung rata-rata produktivitas adalah sebagai berikut:

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (3.16)$$

Keterangan:

μ = Rata-rata dari setiap kriteria yang diukur

n = Jumlah data

x_i = Rasio tiap kriteria ke- i

d. Penentuan Skor Terendah (Level 0)

Level 0 adalah nilai terburuk dari kriteria yang mungkin terjadi di perusahaan. Penentuan nilai skor terendah atau level 0 diperoleh dengan perhitungan BKB (Batas Kendali Bawah) tiap kriteria produktivitas. Rumus BKB adalah sebagai berikut:

$$\text{BKB} = \mu - k\sigma \text{ dengan } \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{n}} \quad (3.17)$$

Tingkat keyakinan (*Confidence Level*) $CL = 100\% - DA$

Tingkat ketelitian (*Degree of Accuracy*) $DA = \frac{\sigma}{\mu} \times 100\%$

Keterangan :

BKB = Batas Kendali Bawah

μ = Rata-rata rasio tiap kriteria yang diukur

σ = Standar deviasi

k = Konstanta

$k = 1$, tingkat keyakinan (CL) $0\% \leq CL \leq 68\%$:

$k = 2$, tingkat keyakinan (CL) $68\% \leq CL \leq 95\%$:

$k = 3$, tingkat keyakinan (CL) $95\% \leq CL \leq 99,7\%$:

x_i = Rasio tiap kriteria ke- i

n = Jumlah data

e. Penentuan Sasaran Produktivitas (Level 10)



Sasaran produktivitas berkaitan dengan target yang ingin dicapai oleh perusahaan dalam periode waktu tertentu sesuai dengan kemampuan perusahaan. penetapan tersebut diletakkan pada level 10 dalam matriks OMAX. Nilai sasaran produktivitas didapatkan dari perhitungan nilai BKA (Batas Kendali Atas) tiap kriteria produktivitas. Rumus BKA adalah sebagai berikut:

$$BKA = \mu + k\sigma \text{ dengan } \sigma = \sqrt{\frac{\sum(xi-\mu)^2}{n}} \quad (3.18)$$

Tingkat keyakinan (*Confidence Level*) $CL = 100\% - DA$

Tingkat ketelitian (*Degree of Accuracy*) $DA = \frac{\sigma}{\mu} \times 100\%$

Keterangan :

BKA = Batas Kendali Atas

μ = Rata-rata rasio tiap kriteria yang diukur

σ = Standar deviasi

k = Konstanta

$k = 1$, tingkat keyakinan (CL) $0\% \leq CL \leq 68\%$:

$k = 2$, tingkat keyakinan (CL) $68\% \leq CL \leq 95\%$:

$k = 3$, tingkat keyakinan (CL) $95\% \leq CL \leq 99,7\%$:

xi = Rasio tiap kriteria ke-i

n = Jumlah data

f. Penentuan Nilai Produktivitas Realistis (1-2 dan 4-9)

Nilai produktivitas realistis diperlukan untuk menentukan nilai pada setiap periode dan member jarak sesuai dengan interval yang telah ditetapkan pada setiap kriteria yang diukur dan diperoleh dari perhitungan. Skor 1 dan 2 didapat dari dari interpolasi nilai pada skor 0 dan 3. Hasil interpolasi tersebut dijadikan sebagai interval skor 0 sampai skor 3 dengan rumus sebagai berikut:

$$level\ 1 - 2 = \frac{level\ 3 - level\ 0}{(3-0)} \quad (3.19)$$

Skor 4-9 didapat dari interpolasi nilai pada skor 3 dan 10. Hasil interpolasi tersebut dijadikan sebagai interval antara skor 3 sampai skor 10 dengan rumus sebagai berikut:

$$level\ 4 - 9 = \frac{level\ 10 - level\ 3}{(10-3)} \quad (3.20)$$

g. Penentuan Nilai (Score), Pembobotan (Weight) dan Hasil (Value)

Skor merupakan nilai level dimana pengukuran produktivitas berada. Skor menunjukkan nilai pengukuran produktivitas. Bobot merupakan nilai yang memiliki pengaruh berbeda-beda terhadap tingkat produktivitas yang diukur. Besarnya nilai bobot tiap kriteria dilakukan dengan mengolah data yang diperoleh melalui wawancara dan penyebaran kuisisioner kemudian diolah dengan



menggunakan model *Fuzzy-Analytical Hierarchy Process* (F-AHP). Nilai (*value*) merupakan hasil perkalian antara skor dan bobot pada tiap kriteria yang diukur.

h. Perhitungan *Performance Indicator*

Perhitungan *performance indicator* terdiri dari tiga bagian, yaitu sekarang (*Current*), sebelumnya (*Previous*) dan indeks produktivitas. *Current* adalah hasil pengukuran produktivitas periode sekarang yang diperoleh dengan menjumlahkan *value* tiap kriteria produktivitas yang diukur. *Previous* adalah hasil pengukuran produktivitas periode sebelumnya. Indeks produktivitas adalah indikasi perubahan produktivitas yang terjadi pada perusahaan. Nilai indeks produktivitas diperoleh dengan rumus :

$$IP = \frac{Current-Pr}{Previous} \times 100\% \quad (3.21)$$

L. Usulan Perbaikan Produktivitas

Usulan perbaikan produktivitas dilakukan setelah mendapat hasil analisis dan evaluasi tingkat produktivitas. Berdasarkan hasil analisis dan evaluasi maka dapat diketahui gambaran kondisi perusahaan sehingga dapat menjadi acuan dalam usulan perbaikan produktivitas untuk meningkatkan produktivitas perusahaan. Usulan perbaikan produktivitas dilakukan untuk memperbaiki serta meningkatkan produktivitas secara maksimal. Usulan perbaikan produktivitas dilakukan oleh peneliti.

M. Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir dari penelitian ini adalah penarikan kesimpulan dan saran. Kesimpulan adalah tahap penjelasan dari rumusan masalah dan tujuan penelitian secara garis besar serta hasil utama pada penelitian ini. Saran berisi tentang usulan atau masukan dari peneliti yang diharapkan akan digunakan untuk memperbaiki produktivitas perusahaan di masa yang akan data.

BAB III PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis produktivitas pada Kelompok Tani Mulyo Jati periode November 2020 – Oktober 2021, dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran produktivitas dengan metode OMAX mengalami penurunan dan peningkatan setiap bulannya. Hal ini dapat dilihat dari hasil pencapaian skor ada yang mencapai level 10 dan masih banyak yang dibawah level 10. Pada bulan Oktober 2021 adalah pencapaian produktivitas tertinggi di Kelompok Tani Mulyo Jati dengan nilai performansi bahan baku 0,597 Kg/Kg, jam kerja 1,650 Kg/Jam, penggunaan energi listrik 0,306 Kg/Kwh dan jam mesin 0,564 Kg/Jam. Pencapaian produktivitas terendah terdapat pada bulan April dengan nilai performansi bahan baku 0,338 Kg/Kg, jam kerja 1,092 Kg/Jam, penggunaan energi listrik 0,196 Kg/Kwh dan jam mesin 0,365 Kg/Jam dan September 2021 dengan nilai performansi bahan baku 0,349 Kg/Kg, jam kerja 1,125 Kg/Jam, penggunaan energi listrik 0,203 Kg/Kwh dan jam mesin 0,377 Kg/Jam. Nilai pencapaian ini dilihat dari nilai *Current* pada periode November 2020-Oktober 2021. Adapun nilai indeks produktivitas tertinggi terdapat pada bulan Oktober 2021 sebesar 1.154,15% dan indeks produktivitas terendah terdapat pada bulan April 2021 sebesar -82,96%.

Usulan produktivitas yang dapat dilakukan yaitu Kelompok Tani Mulyo Jati dalam melakukan proses produksi perlu menggunakan bahan baku sebanyak 583,34 Kg, jam kerja sebesar 186,15 jam, penggunaan energi listrik sebesar 1064,59 dan jam mesin sebesar 568,19 jam setiap bulannya. Usulan tersebut dapat dicapai perusahaan dengan melakukan pengawasan kerja dari awal proses hingga akhir, melakukan sosialisasi kepada seluruh petani naungan Kelompok Tani Mulyo Jati terkait kualitas bahan baku, membuat perencanaan dan penjadwalan target produksi per harinya, meningkatkan kesadaran hemat energi kepada seluruh staf produksi, dan melakukan penyesuaian dari perencanaan perawatan mesin yang telah dibuat.

3.2 Saran

Pengukuran produktivitas ini perlu dilakukan untuk seluruh produk yang diproduksi Kelompok Tani Mulyo Jati sehingga dapat memanfaatkan sumber daya dengan efisien dan efektif. Perusahaan juga dapat mempertimbangkan usulan perbaikan dari hasil penelitian. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat mempertimbangkan variabel lain sesuai dengan kondisi perusahaan melalui wawancara dengan pihak perusahaan agar hasil yang didapatkan lebih optimal dan akurat. Selain itu pembobotan kriteria dapat dilakukan dengan penilaian subjektif oleh pihak perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afoakwa EO. 2014. *Cocoa Production and Processing Technology*. CRC Press, Boca Raton.
- Ammelia I. 2019. Pengaruh Efisiensi Biaya Pemeliharaan Mesin Terhadap Produktivitas Produksi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi & Keuangan* 4(2): 36-43.
- Anggraini IG, Alfian A. 2015. Pengukuran dan Penentuan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pada Bagian Produksi *Wooden Carpet* di CV Natural Palembang. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik* 14(2):57-62.
- Anshori Y. 2012. Pendekatan Triangular Fuzzy Number dalam Metode Analytic Hierarchy Process. *Jurnal Ilmiah Foristek* 2(1): 126-136.
- Ariani MD, Widyastuti S, Nazaruddin, Rahayu TI. 2018. Optimalisasi Perbaikan Kualitas Sentra Ikan Bakar Pantai Gading Melalui Sosialisasi Personal Hygiene Kepada Kelompok Pengolah Dan Pemasar "Pantai Gading". *Prosiding PKM-CSR* 1, 923-932
- Avianda D, Yuanita Y, Yuniar Y. 2014. Strategi Peningkatan Produktivitas di Lantai Produksi Menggunakan Metode *Objective Matrix* (OMAX). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 4(1): 202-2013
- Aziz M, Amam M. 2019. *Decision Support System For Selection Of Expertise Using Analytical Hierarchy Process Method*. *IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation* (ITSDI), 1(1): 49-65.
- Badan Pusat Statistik. 2020. *Statistik Kakao Indonesia*. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Bangun IH, Rahman A, Darmawan Z. 2014. Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) II Pada Mesin Blowing Om (Studi Kasus: PT Industri Sandang Nusantara Unit Patal Lawang). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 2(5): 997-1008.
- Beatrix M, Dewi AA. 2019. Analisa Produktivitas Dengan Menggunakan Model Pengukuran *The American Productivity Center* (APC) Pada Produk Aluminium Sheet Dan Aluminium Foil. *J. PASTI*, 13(2):154-166.
- Bodroastuti T, Supriyanto. 2012. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas (Studi Pada Karyawan Bagian Produksi PT Nusantara Building Industries). *Jurnal Kajian Akutansi dan Bisnis* 1(1): 1-7.
- Deoranto P, Harwitasari A, Iksari DM. 2017. Analisis Produktivitas dan Profitabilitas Produksi Sari Apel dengan Metode *American Productivity Center* di KSU Brosem. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri* 5(3):114-124
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. *Statistik Perkebunan Indonesia*. Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta
- Erdhianto Y, HM GB. 2019. Analisa Produktivitas Pada PT. Perkebunan Nusantara (PTPN) X PG Krembong dengan Metode *Objective Matrix* (OMAX). *Kaizen : Management Systems & Industrial Engineering Journal* 2(2): 67-75.



- Farida N. 2016. Pengaruh Kualitas Bahan Baku Terhadap Kualitas Hasil Produksi (Studi Pada CV Mebel Bima Karya Kabupaten Blitar). *Akuntabilitas: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Ekonomi* 9(2), 19-26.
- Gibson M, Pat N. 2018. *Food Science and the Culinary Arts*. Academic Press. UK
- Hamidah NH, Deoranto P, Astuti R. 2013. Analisis Produktivitas Menggunakan Metode *Objective Matrix* (OMAX): Studi Kasus Pada Bagian Produksi Sari Roti PT Nippon Indosari Corpindo, Tbk Pasuruan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(3): 215-222.
- Hasrini RF, Wardayanie NIA. 2020. Perbandingan Karakteristik Fisikokimia Antara Cocoa Butter Alternative(CBA) Dengan Lemak Kakao Untuk Pengembangan Standar Nasional Indonesia. *Jurnal Standardisasi* 22(3): 189-197.
- Hatmi RU, Sinung R. 2012. Teknologi Pengolahan Biji Kakao Menuju SNI Biji Kakao 01-2323-2008. Katalog Dalam Terbitan. Yogyakarta.
- Helmy SE, Eladl GH, Eisa M. 2021. *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) Using Geometric Mnean Method To Select Best Processing Framework Adequate To Big Data*. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 99(1): 207-226
- Indrayani H. 2012. Penerapan Teknologi Informasi Dalam Peningkatan Efektivitas, Efisiensi dan Produktivitas Perusahaan. *Jurnal EI-Riyasah*, 3(1): 48-56
- Irmawati. 2018. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Pada PT. Aftec Makasar Indonesia. *Jurnal Valtech* 1(1): 267-271.
- Karimi AR, Mehrdadi N, Hashemian SJ, Bidhendi GR, Moghaddam RT. 2011. *Selection Of Wastewater Treatment Process Based On The Analytical Hierarchy Process And Fuzzy Analytical Hierarchy Process Methods*. *International Journal of Environmental Science & Technology* 8(2): 267-280
- Kementerian Pertanian. 2019. Statistik Perkebunan Indonesia 2018-2020. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Kementerian Pertanian. 2020. *Outlook Kakao*. Pusat data dan Sistem Informasi Pertanian, Jakarta.
- Kurniawan RA, Kholik HM. 2015. Usulan Perawatan Mesin Stitching Dengan Metode Reliability Centered Maintenance. *Jurnal Teknik Industri* 16(2): 83-91.
- Maulana E, Perdana S. 2020. Analisis Produktivitas Departemen Servis Pada PT TI Dengan Metode *Objective Matrix* (OMAX). *Jurnal IKRA-ITH Teknologi* 4(3): 21-30
- Munthafa AE, Mubarak H. 2017. Penerapan Metode *Analytical Hierarchy Process* Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Mahasiswa Berprestasi. *Jurnal Siliwangi*, 3(2): 192-201
- Mulya, P. 2017. Analisis Pelaksanaan Pengawasan Produksi Dan Layout Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Yang Dihasilkan Pada Pabrik Tulen Pematangsiantarnasron. *Jurnal Sultanist* 6(1): 30-38



- Nasron N, Bodroastuti T. 2012. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas kerja (studi pada karyawan bagian produksi PT Mazuvo Indo). *Jurnal Kajian Akuntansi dan Bisnis* 1(1): 1-23.
- Nurhayati E. 2018. Strategi Peningkatan Produktivitas Untuk Mencapai Target Produktivitas Dan Efisiensi Perusahaan. *Industrial Engineering Journal Of The University Of Sarjanawiyata Tamansiswa* 2(1):62-68.
- Nurjaman A dan Haryadi D. 2020. Pengaruh Penjadwalan Produksi Dan Tata Letak Terhadap Kelancaran Proses Produksi Di Pt. Sinar Mulia Megah Abadi. *Sosiohumanitas* 20(1): 14-31.
- Nurmaydha A, Wijana S, Deoranto P. 2017. Analisis Produktivitas Pada Bagian Produksi Gondorukem dan Terpentin Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX) (Studi Kasus Di Pgt Sukun Ponorogo Kesatuan Bisnis Mandiri Industri Non Kayu (KBM-INK) Perum Perhutani Unit II Jawa Timur). *Agroindustrial Technology Journal* 1(1): 42-54
- Nurwantara MP, Deoranto P, Effendi M. 2018. *Productivity Analysis of Coffee Production Process with Objective Matrix (OMAX) Method (The Case Study at PT. Perkebunan Kandangan, Pulosari Panggungsari, Madiun)*. *SEAS (Sustainable Environment Agricultural Science)* 2(1): 18-26
- Permadi Y, Bakar A, Helianty Y. 2015. Peningkatan Produktivitas Dilantai Produksi Berdasarkan Pengukuran Metode *Objective Matrix* (OMAX) (Studi Kasus di CV. Panyileukan). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* 1(3): 25-36
- Pratama FA, Henny H. 2018. Pengukuran Produktivitas *Objective Matrix* (OMAX) di Lantai Produksi CV. Grand Manufacturing Indonesia Ditinjau dari Keselamatan dan Kesehatan Kerja. *Inaque* 6(2): 75-82
- Putri IWK, Surjasa D. 2018. Pengukuran Kinerja *Supply Chain Management* Menggunakan Metode SCOR (*Supply Chain Operation reference*), AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan OMAX (*Objective Matrix*) di PT. X. *Jurnal Teknik Industri* 8(1): 37-46
- Ramayanti G, Sastraguntara G, Supriyadi S. 2020. Analisis Produktivitas dengan Metode *Objective matrix* (OMAX) di Lantai Produksi Perusahaan Botol Minuman. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya* 6(1): 31-38.
- Rosita SK, Totok H, Ahmad T, Boy MP. 2019. Optimasi Pemakaian Jam Kerja dan Bahan Baku dalam Memproduksi Minuman Instan Tradisional. *Agrointek*, 13(2):121-131.
- Rosniati, Kalsum. 2018. Pengolahan Kakao Bubuk dari Biji Kakao Fermentasi dan Tanpa Fermentasi sebagai Sediaan Bahan Pangan Fungsional. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan* 13(2): 107-116
- Rubiyo R, Siswanto S. 2012. Peningkatan Produksi dan Pengembangan Kakao (*Theobroma cacao L.*) di Indonesia. *Journal of Industrial and Beverage Crops* 3(1):33-48
- Sabahannur ST, Netty S, Suraedah A. 2018. Teknologi Fermentasi Biji Kakao. *IPB Press Printing*, Bogor



- Setiowati R. 2017. Analisis Pengukuran Produktivitas Departemen Produksi dengan Metode *Objective Matrix* (OMAX) Pada CV. Jaya Mandiri. *Jurnal Faktor Exacta* 10(3): 199-209
- Silalahi LA, Rispianida R, Yuniar Y. 2014. Usulan Strategi Peningkatan Produktivitas Berdasarkan Hasil Analisis Pengukuran *Objective Matrix* (OMAX) Pada Departemen Produksi *Transformer*. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* 3(2): 84-95
- Sinaga S. 2016. Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan (Bagian Produksi Minyak Kelapa Sawit PT. Mitra Unggul Pusaka Segati Pelalawan Riau). *JOM Fisip*, 3(2): 1-13
- Sinungan, M. 2008. *Produktivitas : Apa dan Bagaimana*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Sulistiyani, Ambar T, Rosidah. 2009. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Graha Ilmu, Yogyakarta
- Tania F, Ulkhaq M. (2016). Pengukuran dan Analisis Produktivitas di PT. Tiga Manunggal *Synthetic Industries* dengan Menggunakan Metode *Objective Matrix* (OMAX). *Industrial Engineering Online Journal* 5(4).
- Utami RR. 2018. Antioksidan Biji Kakao: Pengaruh Fermentasi dan Penyangraian Terhadap Perubahannya (Ulasan). *Jurnal Industri Hasil Perkebunan* 13(2): 75-85.
- Wahyuni HC, Setiawan S. 2017. Implementasi Metode *Objective matrix* (OMAX) Untuk Pengukuran Produktivitas Pada PT.ABC. *Jurnal Proxima* 1(1): 17-21
- Wardoyo PP, Hadi Y. 2016. Peningkatan Produktivitas UMKM Menggunakan Metode *Objective Matrix*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 4(1): 1-8
- Widayat HP. 2013. Perbaikan Mutu Bubuk Kakao Melalui Proses Ekstraksi Lemak dan Alkalisasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* 5(2): 12-16.
- Yusiasih R, Pitoi MM, Endah ES, Ariyani M, Koesmawati TA. (2021). *Pyrethroid residues in Indonesian cocoa powder: Method development, analysis and risk assessment. Food Control*, 119, 107466.