

**ANALISIS EFISIENSI PROSES PRODUKSI KERIPIK TEMPE
MENGUNAKAN PENDEKATAN DATA ENVELOPMENT**

ANALYSIS
**(Studi Kasus di Klaster Industri Kecil Keripik Tempe Sanan,
Malang)**

SKRIPSI

Oleh:
Nauval Akhmad
NIM 155100301111054



JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2019

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tempe adalah makanan yang berasal dari kacang kedelai yang di fermentasi oleh *Rhizopus Orizae* (ragi tempe). Tempe menjadi salah satu jenis makanan yang digemari masyarakat Indonesia karena kandungan gizi yang tinggi dengan harga terjangkau. Pengolahan tempe menjadi aneka produk pangan telah banyak dilakukan, salah satu inovasi pengolahannya adalah menjadikan keripik tempe. Menurut Masrukhi dan Arshil (2009), kelebihan dari keripik tempe adalah mampu memperpanjang umur simpan dan menambah nilai jual dari tempe. Salah satu daerah yang menjadi pusat industri keripik tempe di Indonesia adalah Kota Malang. Berdasarkan data Disperindag Kota Malang (2016), jumlah industri yang memproduksi keripik tempe mencapai 308 unit. Keripik tempe menjadi salah satu produk pangan lokal unggulan dan dikenal sebagai oleh-oleh khas Kota Malang. Menurut data dari Badan Pusat Statistik Kota Malang (2016), jumlah wisatawan domestik makin meningkat setiap tahunnya dan pada tahun 2015 menjadi peningkatan tertinggi dengan jumlah wisatawan mencapai 281.394 jiwa meningkat 77% dari tahun sebelumnya. Tingginya jumlah wisatawan di Kota Malang dari waktu ke waktu memberikan peluang bagi pengusaha keripik tempe untuk menambah dan meningkatkan jumlah produksinya.

Klaster industri Sanan merupakan kelompok industri yang memproduksi keripik tempe yang terletak di Jalan Sanan, Kecamatan Blimbing, Kota Malang, Jawa Timur. Berdasarkan informasi dari Paguyuban Sanan, jumlah industri yang memproduksi tempe dan keripik tempe sebanyak 30 unit dan industri yang memproduksi keripik tempe saja sebanyak 72 unit. Berdasarkan sejumlah industri yang ada, terdapat lima industri kecil yang memproduksi keripik tempe diantaranya Dua Karunia, Kiki, Amel, Asri, dan Ones. Kapasitas produksi dari industri tersebut rata-rata mencapai 200 pcs perhari dengan kebutuhan bahan bakunya 50-80 kg. Keripik tempe yang diproduksi memiliki berbagai varian rasa seperti original, pedas, balado,



keju, jagung bakar, dan lada hitam. Pemasaran produk keripik tempe menyebar ke beberapa daerah seperti Batu, Kediri, Sidoarjo, Surabaya, dan Bali. Sasaran pasar yang cukup luas dan jumlah permintaan yang makin meningkat menimbulkan tantangan bagi industri untuk mampu tetap menjaga kualitas produk dan meningkatkan produktivitas sehingga dapat menjaga kepercayaan dari konsumen.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas adalah meningkatkan efisiensi selama proses produksi. Suatu proses dapat dikatakan efisien apabila menghasilkan *output* yang lebih besar dengan menggunakan *input* tertentu, menghasilkan *output* tetap untuk *input* yang lebih rendah, dan menghasilkan produksi yang lebih besar dari penggunaan sumber daya (Huang *et al.*, 2010). Proses produksi yang efisien dapat tercapai jika proses dilakukan sesuai dengan tujuan atau tepat guna. Proses yang berjalan mampu untuk menggunakan waktu dan sumber daya secara minimum tanpa mengurangi kualitas. (Rahma, 2008). Proses yang efektif ditandai dengan perbaikan proses sehingga menjadi lebih baik dan aman (Corrado, 2017).

Klaster industri keripik tempe Sanan memiliki beberapa permasalahan dalam proses produksi diantaranya rendahnya kualitas bahan baku, produk *defect*, dan penjualan yang fluktuatif. Produk *defect* yang terjadi berkisar 8%-10% disebabkan proses pengirisan tempe yang kurang sesuai, proses penggorengan yang terlalu lama, proses pemindahan setelah penirisan, dan proses pengemasan yang kurang baik. Selain itu *produk defect* juga disebabkan kualitas bahan baku yang rendah sehingga menyebabkan rontokan selama proses pengirisan. Penjualan yang fluktuatif disebabkan kurang efektifnya strategi pemasaran saat menghadapi bulan-bulan tertentu yang memiliki peluang terjadinya penurunan permintaan dari konsumen. Beberapa masalah tersebut sering terjadi sehingga menyebabkan berkurangnya efisiensi selama proses produksi. Menurut Wang *et al.* (2016), permasalahan yang muncul selama proses produksi seringkali berasal dari bahan baku, pekerja, mesin, dan fasilitas. Menurut Awaj *et al.* (2013), kurangnya perencanaan sistem dan kesediaan fasilitas



penunjang yang memadai akan berpengaruh terhadap proses yang berjalan. Oleh karena itu diperlukan sebuah analisis pendekatan yang dapat meningkatkan atau memaksimalkan tingkat efisiensi selama proses produksi. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk analisis mengenai efisiensi adalah menggunakan pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA).

DEA adalah sebuah pendekatan yang dapat mengevaluasi perbandingan rasio *output* dan *input* untuk semua unit yang dibandingkan dalam sebuah populasi. Perbandingan secara empiris akan digunakan sebagai parameter untuk mengukur efisiensi produksi unit yang dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan atau *Decision Making Unit* (DMU) (Debnath, 2014). Menurut Ipparaguire dan Ma (2015), dalam pengukuran menggunakan metode DEA melibatkan beberapa variabel (*multivariabel*) yakni variabel *input*, *output*, dan mengasumsikan dapat mengukur variabel yang keluar dari batas efisiensi disebut inefisiensi. Menurut Qurniawati (2013), terdapat tiga manfaat yang diperoleh dari pengukuran efisiensi dengan DEA yaitu sebagai parameter untuk memperoleh efisiensi relatif yang berguna untuk mempermudah perbandingan antar unit, mengukur berbagai variasi efisiensi antar unit ekonomi dan mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya, serta menentukan implikasi kebijakan sehingga dapat meningkatkan tingkat efisiensi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel apa yang mempengaruhi efisiensi proses produksi di klaster industri keripik tempe?
2. Bagaimana efisiensi proses produksi di klaster industri keripik tempe?
3. Bagaimana usulan perbaikan yang dapat direkomendasikan untuk meningkatkan tingkat efisiensi produksi?



1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi variabel yang mempengaruhi efisiensi proses produksi di klaster industri keripik tempe.
2. Menganalisis efisiensi proses produksi di klaster industri keripik tempe.
3. Menentukan rekomendasi perbaikan sehingga meningkatkan tingkat efisiensi proses produksi.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Klaster Industri
Memberikan informasi dan masukan bagi klaster industri keripik tempe terkait efisiensi proses produksi, mengetahui variabel yang berpengaruh dalam proses produksi, dan usulan perbaikan sehingga meningkatkan efisiensi klaster industri keripik tempe.
2. Bagi Peneliti Lain
Sebagai referensi untuk penelitian mengenai aplikasi pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA) dalam pengukuran efisiensi suatu unit proses atau organisasi.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keripik Tempe

Tempe adalah makanan yang berasal dari kacang kedelai yang di fermentasi dengan bantuan kapang *Rhizopus Orizae* (ragi tempe). Melalui proses fermentasi, komponen-komponen nutrisi kompleks pada kedelai dicerna oleh kapang dengan reaksi enzimatik dan dihasilkan senyawa yang lebih sederhana (Santoso, 2008). Tempe merupakan makanan yang memiliki kandungan gizi tinggi. Tempe memiliki kandungan protein nabati dan vitamin B12 yang cukup tinggi. Secara alami tempe juga mengandung kalori, flavonoid, dan mineral, zat besi dan asam lemak tak jenuh yang dipercaya dapat mencegah terjadinya penuaan dini (Susianto dan Rita, 2006).

Tempe sangat potensial jika diolah menjadi produk yang tahan lama dan bernilai ekonomis lebih tinggi. Salah satu bentuk inovasi dari makanan tempe adalah diolah menjadi keripik tempe. Keripik tempe adalah tempe yang diiris tipis dicampur dengan bahan tambahan lain dan digoreng layaknya seperti kerupuk (Yulianti, 2009). Selain lebih tahan lama umur simpannya, keripik tempe juga lebih praktis jika digunakan sebagai oleh-oleh. Pasar keripik tempe terbuka lebar karena sebagian besar disukai masyarakat Indonesia. Faktor lain yang mendukung adalah kemudahan bahan baku, proses pengolahan yang mudah, dan peralatan yang dibutuhkan sederhana (Yuyun, 2010).

Keripik tempe yang berkualitas baik memiliki tekstur keras, kering, dan renyah. Keripik tempe dapat bertahan beberapa minggu jika disimpan pada tempat yang kering dan bersih. Proses produksi akan mempengaruhi mutu dari keripik tempe yang dihasilkan (Sarwono, 2007). Mutu memiliki kriteria-kriteria secara jelas yang digunakan sebagai standar yang ada dalam produk. Mutu ditetapkan untuk menjaga kepercayaan konsumen dan meningkatkan jaminan keamanan dari produk. Pengawasan dan pengendalian merupakan tindakan yang dapat dilakukan untuk menjaga konsistensi mutu produk (Junais, 2010). Berdasarkan SNI 02-2602-1992 dalam pembuatan



keripik tempe terdapat syarat mutu yang harus dipenuhi agar dapat dikonsumsi. Syarat mutu keripik tempe dapat dilihat pada **Tabel 2.1.**

Tabel 2.1 Syarat Mutu Keripik Tempe

No.	Uraian	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan:		
	- Penampakan	-	Kering
	- Ukuran	-	Seragam
	- Bagian yang tidak utuh	-	Maks. 5
	- Tekstur	-	Renyah
	- Warna	-	Kuning sampai
	- Ganda rasa	-	kecoklatan
			Normal
2	Jamur	-	Tidak ternyata
3	Air (% b/b)	-	Maks. 3
4	Protein (% b/b)	-	Min. 20
5	Asam lemak bebas dihitung sebagai asam laurat (% b/b)	-	Maks 1
6	Abu (% b/b)	-	Maks. 3,0
7	Serat kasar (% b/b)	-	Maks. 3,0
8	Cemaran logam		
	- Pb	Mg/kg	Maks. 0,5
	- Cu	Mg/kg	Maks. 5
	- Zn	Mg/kg	Maks. 40
	- Raksa (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,01
	- Timah (Sn)(bila dikemas dalam kaleng)	Mg/kg	Maks. 150
9	Arsen	Mg/kg	Maks. 0,5
10	Cemaran mikroba		
	- Total bakteri	Koloni/g	Maks. 10 ⁵
	- E.Coli	Koloni/g	Maks. 0
	- Kapang/khamir	Koloni/g	Maks. 10 ⁴

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (1992)

2.2 Proses Produksi

Proses produksi merupakan kegiatan mengkombinasi faktor-faktor produksi seperti manusia, uang, material dan

metode untuk menghasilkan produk yang diinginkan. Prinsip proses produksi yaitu *input* menjadi *output*. Proses produksi yang terjadi di perusahaan meliputi penggunaan bahan baku, perhitungan biaya tenaga kerja atau upah, biaya *overhead* pabrik, jumlah barang jadi dan perhitungan harga pokok penjualan (Hartoko, 2011). Menurut Speegle (2015), proses produksi merupakan proses perubahan bentuk dan peningkatan daya guna dari suatu bahan baku. Proses produksi dapat berlangsung secara berkesinambungan apabila kebutuhan bahan baku untuk proses produksi dapat terpenuhi. Oleh karena itu penentuan persediaan bahan baku secara efektif dan efisien merupakan kegiatan yang sangat penting dalam proses produksi.

Proses produksi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menciptakan barang dan jasa yang ditawarkan oleh perusahaan. Kegiatan produksi merupakan kegiatan yang kompleks dan mencakup kegiatan teknis untuk menghasilkan suatu produk yang memenuhi spesifikasi yang diinginkan (Wijaya *et al.*, 2010). Menurut Arif (2016), proses produksi memiliki berbagai macam jenis jika ditinjau dari beberapa segi. Jika ditinjau berdasarkan pola aliran bahannya proses produksi dibagi menjadi dua yaitu

a. Produksi *batch*

Produksi *batch* adalah proses produksi yang dilakukan dengan sistem tidak ada masukkan maupun keluaran selama proses berlangsung. Sistem *batch* memproduksi banyak variasi produk dengan jumlah volume dan lama waktu produksi untuk tiap produk sedikit pendek. (Wangsa, 2015).

b. Produksi kontinyu

Proses kontinyu adalah sistem produksi yang proses produksinya berkesinambungan dan berulang-ulang. Fasilitas Produksi disusun sesuai dengan urutan operasi dari proses pertama hingga menjadi produk jadi dengan aliran material yang konstan. Jalur produksi biasanya dialokasikan hanya untuk satu jenis produk saja dengan jumlah produksi yang tetap (Mahdina *et al.*, 2012).



2.3 Efisiensi Proses Produksi

Proses produksi berpengaruh atas pencapaian target sebuah entitas atau organisasi. Aktivitas produksi bertanggungjawab atas pengendalian sumber daya (modal, bahan baku, tenaga kerja, dan mesin) yang digunakan untuk menghasilkan produk siap jual (Martinus, 2010). Proses produksi berjalan baik apabila proses dijalankan secara efisien dalam penggunaan berbagai *input* untuk menghasilkan *output* dengan biaya minimum tanpa mengurangi kualitas (Sharma, 2008).

Tingkat efisiensi diukur berdasarkan rasio jumlah *input* dan *output* tertimbang dari unit organisasi tertentu dengan beberapa kendala yang diperlukan. Pengukuran efisiensi penting dilakukan karena berpengaruh terhadap profitabilitas sebuah perusahaan (Yang *et al.*, 2016). Menurut Rosenmayer (2014), efisiensi digunakan sebagai parameter untuk menghitung besarnya capaian dari seluruh kegiatan yang telah dijalankan. Beberapa konsep mengenai efisiensi antara lain yaitu:

- a. Efisiensi teknis, berkaitan dengan penggunaan tenaga kerja, modal, dan mesin sebagai *input* untuk menghasilkan *output* maksimum dan tidak ada *input* yang sia-sia dalam memproduksi kuantitas *output* tertentu (Darmansyah *et al.*, 2013).
- b. Efisiensi alokatif, berkaitan dengan kemampuan perusahaan untuk menggunakan *input* dengan proporsi yang tepat untuk menghasilkan *output* tertentu (Dewi, 2015).
- c. Efisiensi biaya, bertujuan untuk menunjukkan bagaimana biaya digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan produk. Suatu proses produksi akan efisien dan ekonomis pada saat menghasilkan *output* yang serupa dengan biaya yang lebih murah (Suprpto, 2016).

Efisiensi di bagian produksi merupakan salah satu cara yang dilakukan oleh perusahaan untuk dapat memenuhi permintaan konsumen. Guna menghadapi banyaknya para



pesaing, perusahaan perlu melakukan suatu cara untuk menjalankan proses produksi seefisien mungkin yaitu menggunakan *input* sehemat mungkin untuk menghasilkan *output* yang sesuai (Dewi, 2015). Pengukuran efisiensi di perusahaan biasanya dilakukan untuk mengurangi terjadinya pemborosan yang terjadi selama aktivitas proses produksi seperti penggunaan bahan baku, pemilihan teknologi, dan pengurangan *low time* (Sharma dan Millind, 2010). Peningkatan efisiensi kinerja perusahaan dilakukan untuk mengenali dan menguasai perkembangan teknologi sehingga manajemen proses berjalan ramping (*lean*) dan dapat mengurangi *input* atau meningkatkan kemampuan memproduksi (Ozcan, 2014).

2.4 Data Envelopment Analysis (DEA)

Data Envelopment Analysis (DEA) merupakan sebuah alat bantu analisis untuk mengevaluasi kinerja suatu aktivitas dalam sebuah unit entitas atau organisasi. DEA menggunakan model program linier untuk menghitung perbandingan rasio *output* terhadap *input* untuk semua unit yang dibandingkan dalam sebuah populasi (Abidin dan Endri, 2009). Tujuan dari metode DEA adalah untuk mengukur tingkat efisiensi dari suatu organisasi. Pengukuran efisiensi menggunakan metode DEA dapat menjelaskan fungsi batasan efisiensi sehingga suatu unit yang efisien dan inefisien pada unit yang diukur dapat terlihat (Noorizadeh *et al.*, 2012).

Prinsip kerja DEA adalah membandingkan data *input* dan *output* dari suatu organisasi data dengan data *input* dan *output* lainnya pada data yang sejenis untuk mendapatkan nilai efisiensi. DEA menggunakan teknis program matematis yang dapat menangani variabel atau batasan dan tidak membatasi *input* maupun *output* yang akan dipilih (Gandhi dan Shankar, 2014). Metode DEA bekerja dengan tahapan identifikasi unit yang akan dievaluasi, *input* yang dibutuhkan, serta *output* yang dihasilkan unit tersebut. Setelah itu terbentuklah batas efisiensi (*efficiency frontier*) atas data yang tersedia (Prasetyo, 2008). Terdapat tiga manfaat dari pengukuran efisiensi menggunakan DEA yaitu (Nugraha, 2013):



1. Sebagai parameter untuk memperoleh efisiensi relatif yang berguna untuk mempermudah perbandingan antara unit ekonomi yang sama
2. Mengukur berbagai informasi efisiensi antar unit kegiatan ekonomi untuk mengidentifikasi faktor yang berkaitan
3. Menentukan implikasi kebijakan sehingga dapat meningkatkan tingkat efisiensi.

2.5 Decision Making Unit (DMU)

Unit organisasi yang terbentuk dari *input* dan *output* yang dibutuhkan dalam pengukuran model DEA disebut *Decision Making Unit* (DMU). Setiap DMU dapat terdiri dari satu jenis atau lebih sumberdaya untuk memproduksi satu atau lebih jenis produk. Sebuah DMU dapat berupa individu, sekelompok individu, atau departemen tergantung pada ruang lingkup sistemnya (Mandal dan Dastidar, 2016). DMU dapat berupa bermacam-macam unit yang memiliki kesamaan karakteristik operasional. DMU yang digunakan dalam pengukuran menggunakan DEA harus dapat disamakan (*comparable*). DMU dianggap *comparable* jika menggunakan *input* yang sama, memiliki tujuan yang sama, dan melakukan tugas yang sama (Siswandi dan Purwantoro, 2006).

Pemilihan DMU dalam pengukuran DEA dipengaruhi dua faktor yaitu berasal dari unit yang homogen dan jumlah DMU terhadap jumlah *input* dengan *output*. Unit homogen menandakan sistem yang memiliki tugas dan objektif yang sama. Input yang mencirikan kinerja dari DMU harus identik kecuali berbeda intensitas dan ukurannya (Septianto dan Widihari, 2010). Menurut Barnum dan Gleason (2008), pertimbangan dalam pemilihan sampel DMU berdasarkan jumlah atau ukuran DMU sendiri. Jumlah DMU yang lebih besar dari perkalian jumlah *input* dan *output* diperlukan untuk menjelaskan perbedaan secara selektif tingkat efisiensi.

2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai penggunaan DEA untuk mengukur tingkat efisiensi suatu organisasi telah banyak dilakukan.



Harmain *et al.* (2015) melakukan penelitian pada bisnis makanan dan minuman skala kecil atau *Small Scale Enterprise* (SSE) yang dijalankan oleh para usahawan wanita. Data yang digunakan diperoleh dari wawancara terhadap 35 wirausahawan wanita di daerah Bantul. Variabel *input* yang digunakan adalah biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja. Variabel *output* yang digunakan adalah pendapatan dan margin kotor. Hasil penelitian menunjukkan dari 35 SSE yang diteliti sebesar 9 SSE (25,71%) dinyatakan berjalan efisien dan 26 SSE (74,29%) yang tersisa dinyatakan berjalan inefisien. Skor efisiensi dari 26 SSE tersebut 0,9-0,49 atau kurang dari 1. Faktor yang menyebabkan usaha tidak berjalan normal adalah lemahnya penanganan bahan baku dan tenaga kerja yang kurang produktif.

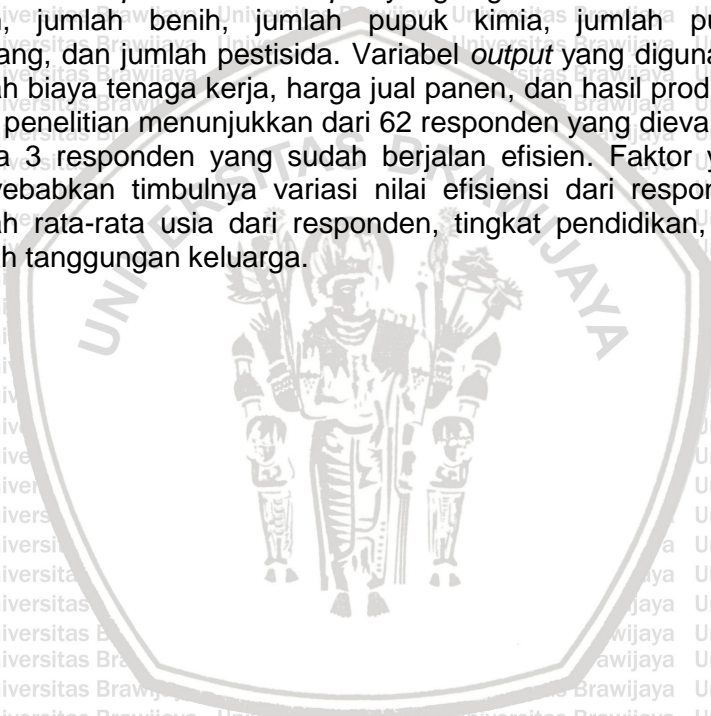
Penelitian lain juga dilakukan oleh Kim *et al.* (2015) untuk mengevaluasi investasi dari tiga teknologi *New and Renewable* (NRE) atau energi baru dan terbarukan di Korea. Variabel *input* yang digunakan adalah jumlah investasi untuk teknologi NRE dan diseminasi investasi NRE. Variabel *output* yang digunakan adalah jumlah energi listrik yang dihasilkan, unit paten, dan biaya per unit. Data yang digunakan adalah data dari tahun 2007-2011. Hasil penelitian menunjukkan dari 15 DMU yang dievaluasi rata-rata nilai efisiensi selama periode 5 tahun, tenaga angin diverifikasi sebagai sumber NRE paling efisien dengan nilai efisiensi sebesar 0,9613. Perbaikan yang dapat dilakukan pada NRE yang kurang efisien yaitu dengan mengurangi diseminasi investasi, jumlah tenaga dinaikkan, dan biaya pengeluaran per unit diturunkan.

Penelitian menggunakan metode DEA juga dilakukan oleh Apriadi dan Nugraha (2016) pada Bank Persero di Indonesia dengan menggunakan pendekatan non parametrik. Data yang digunakan diperoleh dari laporan keuangan Bank Persero Bank Mandiri, Bank BNI, Bank BRI, dan Bank BTN periode 2004-2013. Variabel *Input* yang digunakan adalah aset, deposito dan beban personalia. Variabel *output* yang digunakan adalah kredit dan pendapatan operasional. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai efisiensi dari 4 Bank Persero yang diteliti yaitu Bank Mandiri sebesar 84,04%, Bank BNI 83,16%, Bank BRI sebesar 94,45% dan Bank BTN sebesar 87,90%.



Hasil perhitungan menunjukkan Bank Persero belum berada pada skala efisiensi terbaik. Faktor yang menyebabkan adalah pembukaan beberapa cabang sehingga beban biaya personalia meningkat.

Alfianti *et al.* (2017) melakukan penelitian pada petani jagung di Desa Sendangagung Lamongan. Penelitian menggunakan 62 petani sebagai responden. Model DEA yang digunakan adalah DEA Charnes, Cooper, dan Rhodes (CCR) berorientasi *input*. Variabel *input* yang digunakan adalah luas lahan, jumlah benih, jumlah pupuk kimia, jumlah pupuk kandang, dan jumlah pestisida. Variabel *output* yang digunakan adalah biaya tenaga kerja, harga jual panen, dan hasil produksi. Hasil penelitian menunjukkan dari 62 responden yang dievaluasi hanya 3 responden yang sudah berjalan efisien. Faktor yang menyebabkan timbulnya variasi nilai efisiensi dari responden adalah rata-rata usia dari responden, tingkat pendidikan, dan jumlah tanggungan keluarga.



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan di klaster industri keripik tempe Sanan yang berlokasi di Jalan Sanan, Kecamatan Blimbing, Kota Malang, Jawa Timur. Periode pelaksanaan penelitian yaitu bulan Januari sampai Februari 2019. Pengolahan data dilaksanakan di Laboratorium Komputasi dan Analisis Sistem, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan tahap-tahap penelitian yang ditetapkan terlebih dahulu secara sistematis sebelum melakukan penelitian. Prosedur penelitian perlu ditulis agar penelitian menjadi terarah. Prosedur penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.

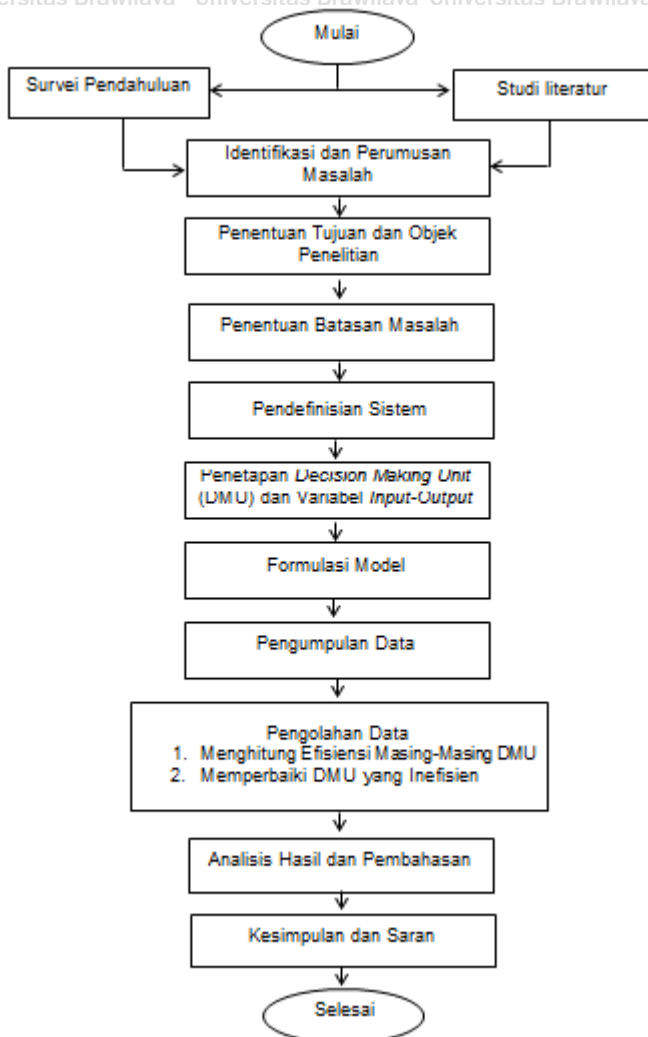
3.2.1 Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan untuk mengetahui dan mempelajari keadaan objek yang akan diteliti. Tahapan survei pendahuluan dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang ada di lokasi penelitian yang dapat diangkat menjadi topik penelitian. Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk mengidentifikasi dan merumuskan jenis data yang dibutuhkan untuk analisis data.

3.2.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan referensi yang relevan dengan permasalahan yang sedang diteliti. Studi literatur dapat membantu dalam menyusun dasar teori yang digunakan dalam penelitian tentang analisis efisiensi proses produksi menggunakan pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA). Literatur yang digunakan dapat berasal dari buku, jurnal, artikel ilmiah, hasil penelitian orang lain, dan informasi website resmi.





Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.2.3 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Identifikasi masalah bertujuan untuk meninjau pokok permasalahan dan dijadikan sebagai dasar batasan analisis yang dapat dilakukan. Berdasarkan survei pendahuluan diketahui bahwa klaster industri memproduksi keripik tempe dan



perlu diukur serta dianalisa efisiensinya. Selanjutnya dilakukan perumusan masalah untuk memperjelas ruang lingkup penelitian yang akan dilakukan dan membentuk persepsi yang sama antara peneliti dengan penelitian yang dihasilkan. Pernyataan yang lengkap dan rinci mengenai ruang lingkup masalah yang akan diteliti yaitu efisiensi proses produksi di klaster industri keripik tempe.

3.2.4 Penentuan Tujuan dan Objek Penelitian

Pada tahap ini akan memperjelas arah dan tujuan dari penelitian yang dilakukan. Berdasarkan perumusan masalah yang telah dibuat, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efisiensi proses produksi menggunakan pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA) dan memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi. Objek yang digunakan dalam penelitian adalah proses produksi pada lima industri yang berada di klaster industri keripik tempe Sanan, Malang. Kelima industri tersebut yaitu Dua Karunia, Kiki, Amel, Asri, dan Ones. Ukuran dari beberapa industri tersebut hampir sama, sehingga dikategorikan dalam kategori skala industri kecil. Hal ini mengacu pada UU No. 20 tahun 2008 tentang bentuk usaha di Indonesia. Klasifikasi bentuk usaha secara jelas dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Klasifikasi Bentuk Usaha di Indonesia

No.	Usaha	Kriteria	
		Aset	Omset
1	Usaha Mikro	Maks 50 juta	Maks 300 juta
2	Usaha Kecil	>50 juta-500 juta	>300 juta-2,5 miliar
3	Usaha Menengah	>500 juta-10 miliar	>2,5 miliar-50 miliar
4	Usaha Besar	<10 miliar	<50 miliar

Sumber : Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil Menengah

3.2.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat batasan beberapa masalah yaitu

- a. Penelitian ini hanya terbatas pada lingkungan proses produksi Keripik Tempe.
- b. Unit yang diteliti terbatas pada proses produksi 5 industri. Data penelitian yang diambil yaitu pada bulan Januari sampai Desember 2018 (12 bulan atau periode produksi selama 1 tahun) sehingga terdapat 60 kasus yang diteliti.

3.2.6 Pendefinisian Sistem

Sistem yang akan diteliti adalah sistem proses produksi keripik tempe pada klaster industri Sanan, Malang. Sistem proses produksi keripik tempe terdiri atas beberapa komponen antara lain bahan baku, tenaga kerja, *losses*, hasil produksi, harga jual, dan hasil penjualan yang didapatkan. Beberapa komponen tersebut akan terkordinasi dan saling mendukung untuk keberhasilan proses produksi yang dilakukan.

Tujuan dari sistem yang akan dicapai adalah menggunakan sumber daya (*input*) seminimum mungkin untuk menghasilkan *output* seoptimal mungkin selama proses produksi. Pengoptimalan *output* yang didapat, sangat didukung oleh keefisienan sistem proses produksi yang digunakan. Sistem proses produksi yang ada pada klaster industri seringkali menghadapi kendala sehingga proses produksi belum berjalan seefisien mungkin untuk menghasilkan produk. Penyelesaian masalah menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) merupakan langkah yang tepat untuk mengetahui tingkat efisiensi dan mengevaluasi proses produksi yang tidak efisien.

3.2.7 Penentuan *Decision Making Unit* (DMU) dan Variabel *Input-Output*

Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) merupakan metode analisa *multivariable input* dan *output* untuk mengukur efisiensi sekelompok *Decision Making Unit* (DMU). DMU yang digunakan adalah unit yang memiliki sifat homogen, memiliki variabel *input* dan *output* yang jenisnya sama. DMU serta



variabel *input* dan *output* dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 3.2** dan **Tabel 3.3**.

Tabel 3.2 Klasifikasi DMU

Objek	DMU
Dua Karunia	DMU1
Kiki	DMU2
Amel	DMU3
Asri	DMU4
Ones	DMU5

Tabel 3.3 Definisi Operasional Variabel *Input* dan *Output*

No	Subkriteria	Simbol	Satuan	Jenis kriteria	Keterangan
1	Biaya bahan baku	X1	Rp	<i>Input</i>	Besarnya biaya bahan baku utama (tempe) selama proses produksi dalam 1 bulan
2	Biaya tenaga kerja	X2	Rp	<i>Input</i>	Besarnya biaya tenaga kerja dalam 1 bulan
3	Losses	X3	Rp	<i>Input</i>	Bobot yang hilang selama proses produksi dalam 1 bulan
4	Hasil produksi	Y1	Rp	<i>Output</i>	Besarnya pendapatan dari produk jadi yang diproduksi dalam 1 bulan
5	Harga jual	Y2	Rp	<i>Output</i>	Besarnya biaya yang dikeluarkan konsumen untuk tiap satuan produk
6	Hasil penjualan	Y3	Rp	<i>Output</i>	Besarnya pendapatan yang didapat dari penjualan dalam 1 bulan



3.2.8 Formulasi Model

Berdasarkan pengamatan dan wawancara rata-rata industri seringkali menghadapi kendala selama proses produksi. Oleh karena itu, penelitian yang akan dilakukan menggunakan model DEA Banker, Charnes, dan Cooper (BCC) dengan orientasi *input*. Model ini beranggapan bahwa perusahaan tidak atau belum beroperasi pada skala optimal. Model DEA BCC dengan orientasi *input* bermanfaat memberikan solusi terhadap objek untuk menggunakan *input* sebaik mungkin untuk mencapai *output* yang telah ditetapkan. Langkah-langkah dalam membuat formulasi model adalah menentukan variabel keputusan, menentukan fungsi tujuan dan menentukan fungsi kendala.

1. Menentukan variabel keputusan. Variabel keputusan pada penelitian ini adalah besarnya biaya untuk keperluan sumberdaya (*input*) dalam menghasilkan *output* selama proses produksi DMU pada bulan ke-*t*.

Keterangan:

t = periode perencanaan kurun waktu produksi
(*t*=1,2,.....12)

2. Menentukan fungsi tujuan. Fungsi tujuan penelitian ini adalah mengetahui efisiensi dari DMU dengan orientasi meminimalkan biaya *input* selama proses produksi.

Secara matematis dapat ditulis :

$$\text{Min } Z_t = \theta^* - \varepsilon (S_i + S_i + S_i + S_r + S_r + S_r)$$

Atau diringkaskan menjadi

$$\text{Min } Z_t = \theta^* - \varepsilon (\sum_{i=1}^m S_i + \sum_{r=1}^m S_r) \dots\dots\dots (1)$$

Dimana $\theta^* = \text{Max } \theta$

$$\text{Max } \theta = \frac{Y_{1t}V_r + Y_{2t}V_r + Y_{3t}V_r}{X_{1t}V_i + X_{2t}V_i + X_{3t}V_i}$$

Subject to :

$$\frac{Y_{1t}V_r + Y_{2t}V_r + Y_{3t}V_r}{X_{1t}V_i + X_{2t}V_i + X_{3t}V_i} \leq 1$$

Persamaan diatas merupakan persamaan linear fraksional (pecahan) atau non linear, yang kemudian



ditransformasikan kedalam bentuk linear sehingga dapat diaplikasikan dalam persamaan linear sebagai berikut.

$$\text{Max } \theta = Y_{1t}V_r + Y_{2t}V_r + Y_{3t}V_r$$

Subject to :

$$X_{1t}V_i + X_{2t}V_i + X_{3t}V_i = 1$$

$$(Y_{1t}V_r + Y_{2t}V_r + Y_{3t}V_r) - (X_{1t}V_i + X_{2t}V_i + X_{3t}V_i) \leq 0$$

$$\text{dengan : } X_{it}, Y_{rt} \geq 0$$

$$V_i, V_r \geq 0$$

$$i = 1, 2, 3$$

$$r = 1, 2, 3$$

$$t = 1, 2, \dots, 12$$

Keterangan :

Z_t = efisiensi dari DMU bulan ke-t

θ^* = nilai efisiensi relatif yang dioptimalkan

ε = bilangan positif (10^{-6})

S = nilai *slack*

V = bobot variabel

X = *input*

Y = *Output*

i = indeks variabel *input*

untuk $i=1$ (bahan baku); $i=2$ (tenaga kerja); $i=3$ (losses)

r = indeks variabel *output*

untuk $r=1$ (hasil produksi); $r=2$ (harga jual); $r=3$ (hasil penjualan)

t = periode perencanaan kurun waktu produksi ($t=1, 2, \dots, 12$)

3. Menentukan Fungsi Kendala

a. Kendala pertama adalah target produksi pada bulan ke-t harus dapat dicapai dengan jumlah sumberdaya yang ada pada periode tersebut. Kendala ini berfungsi untuk mengendalikan jumlah sumberdaya (*input*) seefisien mungkin dalam memenuhi target produksi sesuai dengan *output* yang ingin dicapai.



Persamaan matematis untuk kendala ini sebagai berikut.

$$X_{it}\theta^* - S_i - (X_{i1}\lambda_1 + X_{i2}\lambda_2 + X_{i3}\lambda_3 + X_{i4}\lambda_4 + X_{i5}\lambda_5 + X_{i6}\lambda_6 + X_{i7}\lambda_7 + X_{i8}\lambda_9 + X_{i10}\lambda_{10} + X_{i11}\lambda_{11} + X_{i12}\lambda_{12}) = 0$$

Atau diringkas menjadi

$$X_{it}\theta^* - S_i - (\sum_{t=1}^n X_{it} \lambda_t) = 0 \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- θ^* = nilai efisiensi relatif yang dioptimalkan
- X_{it} = nilai variabel *input* jenis ke-*i* bulan ke-*t*
- λ_t = bobot variabel bulan ke-*t*
- S_i = nilai *slack*
- i* = indeks variabel *input*
 untuk *i*=1 (bahan baku); *i*=2 (tenaga kerja); *i*=3 (*losses*)
- t* = periode perencanaan kurun waktu produksi (*t*=1,2,.....12)

b. Kendala kedua berfungsi untuk mencapai jumlah *output* seoptimal mungkin dengan sumberdaya yang ada. Persamaan matematis untuk kendala ini sebagai berikut.

$$(Y_{r1}\lambda_1 + Y_{r2}\lambda_2 + Y_{r3}\lambda_3 + Y_{r4}\lambda_4 + Y_{r5}\lambda_5 + Y_{r6}\lambda_6 + Y_{r7}\lambda_7 + Y_{r8}\lambda_9 + Y_{r10}\lambda_{10} + Y_{r11}\lambda_{11} + Y_{r12}\lambda_{12}) - Y_{rt} - S_r = 0$$

Atau diringkas menjadi

$$(\sum_{t=1}^n Y_{rt} \lambda_t) - Y_{rt} - S_r = 0 \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

- Y_{rt} = nilai variabel *output* jenis ke-*r* bulan ke-*t*
- λ_t = bobot variabel bulan ke-*t*
- S_r = nilai *slack*
- r* = indeks variabel *output*
 untuk *r*=1 (hasil produksi); *r*=2 (harga jual); *r*=3 (hasil penjualan)
- t* = periode perencanaan kurun waktu produksi (*t*=1,2,.....12)



3.2.8 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis data yaitu

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung melalui pengamatan di lapang maupun dari hasil wawancara. Wawancara dilakukan dengan cara melakukan komunikasi secara langsung kepada pihak industri yang berkaitan dengan topik penelitian yang diambil. Data primer yang dibutuhkan adalah informasi mengenai proses produksi keripik tempe.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari catatan-catatan (*organizational record*), arsip, serta data dari industri yang berkaitan dengan kegiatan penelitian. Dalam penelitian ini informasi yang dibutuhkan adalah informasi mengenai data terkait variabel *input* dan variabel *output* yang digunakan.

3.2.10 Analisis Data

Data yang akan diolah dalam penelitian didapatkan dari hasil pengamatan langsung di lapang dan data *organizational record* industri. Tahapan pengolahan data yang dilakukan sebagai berikut

1. Perhitungan Efisiensi Masing-masing DMU

Pemodelan yang telah didapat kemudian diolah dengan DEA untuk mengukur efisiensi setiap DMU. Data dari subkriteria yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam formulasi fungsi tujuan DEA BCC-I sebagai berikut.

$$\text{Min } Z_t = \theta^* - \varepsilon (\sum_{i=1}^m S_i + \sum_{r=1}^m S_r) \dots\dots\dots (4)$$

Subject to :

$$X_{it}\theta^* - S_i - (\sum_{t=1}^n X_{it} \lambda_t) = 0$$

$$(\sum_{t=1}^n Y_{rt} \lambda_t) - Y_{rt} - S_r = 0$$

$$X_{it}, Y_{rt} \geq 0$$

$$S_i, S_r \geq 0$$



$$\lambda_i \geq 0$$
$$i = 1, 2, 3$$
$$r = 1, 2, 3$$
$$t = 1, 2, \dots, 12$$

Persamaan diatas merupakan persamaan DEA BCC-I yang digunakan untuk menentukan DMU yang efisien (=1) dan yang inefisien (<1). Perhitungan efisiensi dibantu dengan software *Banxia Frontier Analysis*.

2. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengetahui pengaruh yang terjadi akibat adanya perubahan tertentu sehingga dapat diketahui dan diantisipasi sebelumnya. Dalam DEA analisis sensitivitas dilakukan dengan memperhatikan perubahan nilai efisiensi pada DMU. Langkah penerapannya dilakukan dengan cara meniadakan variabel secara bergantian untuk dilihat variabel mana yang paling mempengaruhi nilai efisiensi sehingga perlu diprioritaskan.

3. Perbaikan Pada DMU inefisien

Proyeksi perbaikan dilakukan setelah efisiensi relatif tiap DMU diketahui sehingga DMU yang inefisien dapat diperbaiki dan ditingkatkan. Langkah perbaikan DMU inefisien dilakukan dengan cara menyesuaikan nilai aktual dengan nilai target. Nilai tersebut didapatkan dari *output* software pada bagian *potential improvement*.

3.2.11 Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan pembahasan mengenai hasil pengolahan data yang telah dilakukan beserta analisisnya yaitu tentang efisiensi DMU yang diteliti. Berdasarkan pengolahan data dapat diketahui proses produksi yang efisien dan inefisien. Pada proses produksi yang inefisien akan dilakukan proyeksi perbaikan menggunakan DEA Banker, Charnes, dan Cooper (BCC) berorientasi *input*.

3.2.12 Kesimpulan dan Saran

Bagian kesimpulan berisi pernyataan terakhir yaitu keputusan yang diperoleh berdasarkan metode yang digunakan.



Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan akan ditarik sebuah kesimpulan yang akan menjawab tujuan penelitian yaitu hasil evaluasi proses produksi dan usulan perbaikan sehingga meningkatkan efisiensi proses produksi. Saran yang akan diberikan berupa masukan untuk klaster industri terkait hasil penelitian.





BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Profil Klaster Industri Keripik Tempe

Usaha sentra industri kecil yang memproduksi makanan kecil atau ringan di Kota Malang semakin berkembang di seluruh wilayah Kota Malang. Salah satu industri makanan ringan tersebut adalah industri keripik tempe. Pusat industri keripik tempe Malang terletak di kawasan Sanan, Kelurahan Purwantoro, Kecamatan Blimbing, Malang. Usaha keripik tempe di Sanan berkembang sejak masyarakatnya banyak memproduksi tempe skala rumahan. Produk keripik tempe dari sentra industri Sanan terkenal berkualitas sehingga menjadi salah satu makanan yang paling digemari wisatawan Kota Malang.

Usaha keripik tempe di Sanan sudah lama dirintis oleh masyarakatnya sendiri dengan mendapat bimbingan dari Dinas Perindustrian Malang. Saat ini, jumlah industri yang memproduksi keripik tempe pada klaster industri Sanan mencapai 72 unit dengan skala yang beragam dari skala kecil sampai besar serta kondisi yang berbeda-beda baik dari aspek produksi maupun jangkauan pemasaran, sehingga didapatkan 5 unit industri yang digunakan sebagai penelitian. Profil dari kelima industri dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Profil industri

Nama Industri	Kebutuhan bahan baku tempe (lonjor/hari)	Kapasitas Produksi (bungkus/hari)	Jumlah TK (orang)	Rata-rata penjualan perbulan (Rp)
Dua Karunia	10	200	5	30.000.000
Kiki	5	100	3	8.000.000
Amel	30	600	10	70.000.000
Asri	5	100	3	12.000.000
Ones	10	200	6	22.000.000

Sumber : Klaster Industri Keripik Tempe Sanan (2019)

Secara umum kondisi kelima industri keripik tempe ini memiliki kesamaan dari beberapa aspek. Jumlah kebutuhan bahan baku tempe dari industri mencapai 5-30 lonjor/hari. Bahan baku tempe yang digunakan mayoritas berasal dari *supplier* yang sama dari kawasan Sanan, sehingga kualitas dan harga dari bahan baku tempe relatif sama. Menurut Ngatawi dan Setyaningsih (2011), bahan baku yang berasal dari *supplier* daerah yang sama cenderung memiliki kesamaan dari segi kualitas dan karakteristiknya. Rata-rata kapasitas produksi pada industri mencapai 100-600 bungkus/hari. Produksi keripik tempe pada industri tersebut menyesuaikan kemampuan masing-masing dan banyaknya jumlah permintaan produk oleh konsumen sehingga kapasitas produksi industri berbeda-beda. Menurut Putri (2015), kapasitas produksi adalah jumlah produk yang seharusnya dapat diproduksi oleh perusahaan. Penentuan kapasitas produksi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jam kerja, jumlah pekerja, dan lainnya.

Jumlah sumberdaya manusia yang digunakan pada kluster industri selama proses produksi mayoritas tidak lebih dari 10 orang. Proses produksi yang dilakukan oleh tenaga kerja untuk memproduksi keripik tempe masih bersifat konvensional dengan alat manual. Tenaga kerja yang dimiliki industri sebagian besar dibagi menjadi 3 bagian yaitu pengirisan, penggorengan, dan pengemasan. Perbedaan jumlah tenaga kerja pada industri disebabkan kemampuan dan jumlah kebutuhan tenaga kerja yang berbeda. Menurut Sukirno dan Amri (2013), tenaga kerja erat kaitannya dengan seluruh produksi yang berjalan. Tenaga kerja yang dipekerjakan perusahaan ditempatkan berdasarkan kemampuannya sehingga diharapkan dapat menjalankan proses produksi secara baik untuk mencapai tujuan dari perusahaan.

Rata-rata penjualan yang didapatkan masing-masing industri keripik tempe setiap bulannya berbeda. Rata-rata penjualan dari Dua Karunia dan Amel lebih besar dibandingkan industri yang lain. Perbedaan penjualan disebabkan jumlah produksi yang dihasilkan dan kemampuan industri dalam memasarkan produknya. Pemasaran ada yang masih hanya di Kota Malang dan juga ada yang sudah ke beberapa kota di



Jawa Timur. Metode pemasaran yang digunakan sebagian besar masih bersifat *offline*. Industri yang memiliki kapasitas produksi tinggi cenderung penjualannya juga tinggi. Menurut Laksana dan Fitanto (2013), yang dapat mempengaruhi penjualan dalam sebuah usaha adalah modal, jumlah tenaga kerja, dan jaringan usaha. Perbedaan nilai penjualan antar usaha menunjukkan kemampuan perusahaan dalam melakukan penjualan.

4.2 Karakteristik Responden

Karakteristik responden menggambarkan identitas responden pada penelitian ini meliputi jenis kelamin, usia, pendidikan terakhir, jabatan di industri, dan lama operasi. Karakteristik responden dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4.2 Karakteristik Responden

No.	Karakteristik Responden	Kelompok	Jumlah	Persentase (%)
1.	Jenis Kelamin	Perempuan	2	40
		Laki-laki	3	60
2.	Usia (tahun)	31-40	0	0
		41-50	4	80
		>50	1	20
3.	Pendidikan Terakhir	SD	0	0
		SMP	0	0
		SMA	5	100
		S1	0	0
4.	Jabatan di industri	Pemilik	5	100
5.	Lama Operasi (tahun)	11-15	3	60
		16-20	1	20
		>20	1	20

Sumber : Data Diolah (2019)

Berdasarkan **Tabel 4.2** dapat diketahui bahwa responden yang digunakan pada penelitian di klaster industri Sanan memiliki status sebagai pemilik. Mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki sebesar 60% (3 orang). Pada umumnya laki-laki memiliki kemampuan dan tenaga lebih besar dalam bekerja daripada perempuan. Menurut Putri (2015), tingkat produktivitas



laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan karena dipengaruhi faktor biologis dan faktor sosial, sehingga mendorong laki-laki lebih berani dalam mengambil resiko dalam bekerja.

Usia responden mayoritas berada pada rentang usia 41-50 tahun sebesar 80% (4 orang). Pada usia tersebut responden masih memiliki kemampuan dan tenaga yang produktif dalam bekerja. Menurut Widyarningsih (2009), tenaga kerja pada usia produktif (15-64 tahun) memiliki keuletan dan keterampilan terhadap beban kerja yang berat.

Pendidikan terakhir dari semua responden mayoritas sama yaitu lulusan SMA/ sederajat. Tingkat pendidikan yang setara akan berpengaruh terhadap cara responden dalam menentukan strategi ataupun dalam mengambil keputusan. Menurut Purnaya (2016), seseorang yang telah memiliki tingkat pendidikan yang cukup cenderung memiliki tanggung jawab untuk memenuhi kebutuhan hidupnya sendiri. Hal ini menunjukkan bahwa pendidikan menjadi faktor yang mempengaruhi cara seseorang dalam mengambil keputusan.

Klaster industri keripik tempe yang dijalankan rata-rata sebesar 60% sudah beroperasi selama 11-15 tahun. Industri keripik tempe tersebut mampu bertahan dan menjaga eksistensinya hingga sampai sekarang. Menurut Farhani (2013), lamanya suatu usaha berdiri mempengaruhi kemampuan dalam melakukan produksi. Keterampilan yang dimiliki oleh industri dalam melakukan proses produksi akan meningkat seiring dengan semakin lama suatu usaha berdiri.

4.3 Proses Produksi Keripik Tempe

Proses produksi pembuatan keripik tempe pada klaster industri merupakan *continuous process* yaitu proses pembuatannya berkesinambungan mulai dari bahan baku sampai menjadi keripik tempe. Menurut Arif (2016), *continuous process* merupakan sistem produksi yang berjalan terus menerus dengan interval produksi yang relatif pendek dan jumlah produksi yang relatif tetap. Penataan fasilitas produksi pada klaster industri menggunakan tipe tata letak *product layout* yaitu disusun sesuai dengan urutan proses pembuatan. Menurut



Suhada *et al.* (2011), *product layout* merupakan tata letak dimana mesin-mesin atau alat bantu disusun menurut urutan proses dari suatu produk. Tipe tata letak *product layout* cocok digunakan pada produksi yang memiliki volume tinggi dan variasi produk yang rendah. Peta proses operasi pembuatan keripik tempe dapat dilihat pada **Lampiran 1**. Proses pembuatan keripik tempe adalah sebagai berikut.

1. Pengirisan

Metode pengirisan tempe menjadi lembaran-lembaran kecil dilakukan secara manual menggunakan pisau. Bahan baku tempe yang digunakan adalah tempe dalam bentuk lonjoran dengan panjang 100 cm/lonjor. Selama proses pengirisan seringkali terjadi rontokan rajangan akibat cara pemotongan yang tidak tepat dan dapat dipengaruhi oleh kualitas tempe. Rontokan rajangan yang tidak dapat digunakan biasanya dijual ke pihak lain untuk diolah menjadi mendol (makanan tradisional Malang). Limbah plastik pembungkus tempe akan dibuang karena termasuk jenis *waste* sampah. Menurut Yuniarti *et al.* (2016), proses pengirisan menjadi hal yang sangat penting dalam pembuatan keripik tempe. Ukuran dari irisan tempe yang dihasilkan akan mempengaruhi kualitas kerenyahan dan gurihnya keripik tempe.

2. Pembumbuan

Bahan-bahan utama pembuatan bumbu yaitu tepung terigu, tepung tapioka, garam, bawang putih, ketumbar, jeruk purut, dan kemiri. Lapisan bumbu pada keripik tempe akan memberikan rasa renyah dan gurih. Selain bahan utama bumbu pelapis luar tempe, terdapat racikan bahan bumbu tambahan untuk penguat rasa. Racikan bumbu tambahan tersebut memiliki ciri khas yang berbeda-beda dan menjadi rahasia internal usaha tersebut. Menurut Irawan *et al.* (2017), keunggulan dari keripik tempe tidak hanya terletak pada rasa gurih dan renyahnya. Penambahan rasa pada keripik akan memberikan daya tarik untuk meningkatkan minat dari konsumen.



3. Penggorengan

Tempe digoreng menggunakan wajan dan kompor biasa tanpa mesin khusus. Proses penggorengan keripik tempe dilakukan dua tahap. Penggorengan pertama untuk pemberian bumbu keripik dan penggorengan kedua untuk mematangkan serta merenyahkan keripik tempe. Keripik tempe yang sudah matang akan berwarna kuning pekat dan lapisan luar telah matang (tidak berwarna putih). Selama proses penggorengan biasanya juga terjadi rontokan. Rontokan hasil penggorengan biasanya disisihkan atau diberikan pada pegawai yang berminat. Menurut Widaningrum *et al.* (2008), proses penggorengan adalah proses yang sangat berpengaruh terhadap mutu produk yang dihasilkan. Suhu yang digunakan selama penggorengan harus disesuaikan dan tidak boleh terlalu tinggi. Penggorengan dengan suhu yang terlalu tinggi akan berdampak terhadap warna produk (reaksi pencoklatan atau *browning*).

4. Penirisan

Keripik tempe ditiriskan pada baskom menggunakan saringan. Proses penirisan setelah penggorengan bertujuan untuk mengurangi kadar minyak pada keripik tempe. Sisa minyak goreng hasil penirisan biasanya digunakan kembali untuk proses penggorengan. menurut Fauziah *et al.* (2014), keripik ditiriskan terlebih dahulu untuk mengurangi kadar minyak sebelum dilakukan pengemasan. Pada beberapa jenis keripik tertentu, penirisan dilakukan menggunakan mesin peniris untuk bisa mengurangi kandungan minyak yang ada.

5. Pengemasan

Pengemasan dilakukan dengan memasukkan keripik tempe dalam kemasan plastik. Selama proses pengemasan dilakukan penimbangan sehingga setiap bungkus memiliki standar berat yang sama. Proses pengemasan keripik tempe dilakukan secara manual menggunakan api dari sumbu gas dan *sealer* plastik. Rontokan dari keripik tempe yang terjadi selama pengemasan biasanya dijual dengan harga yang berbeda.



Menurut Basriman (2010), kemasan akan berdampak terhadap sifat fisik dari produk yang dikemasnya sehingga harus disesuaikan dengan sifat bahan yang dikemas. Kemasan plastik yang digunakan untuk bahan pangan disarankan memiliki *high density* yang tinggi seperti *polietilen* dan *polyvinil* sehingga tidak berbahaya bagi produk yang ada didalamnya.

4.4 Efisiensi Proses Produksi

Pengukuran efisiensi proses produksi keripik tempe dilakukan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA). Data variabel *input* dan *output* yang digunakan dalam perhitungan efisiensi merupakan data proses produksi pada tahun 2018 dari kelima industri keripik tempe. Data aktual variabel *input* dan *output* yang digunakan dalam analisis efisiensi dapat dilihat **Lampiran 2**. Data tersebut kemudian dimasukkan dalam persamaan model yang telah dibuat untuk mengetahui nilai efisiensi proses produksi. Contoh model matematis perhitungan efisiensi pada DMU 1 (Dua Karunia) dapat dilihat sebagai berikut.

1. Definisi Variabel

- θ^* = nilai efisiensi relatif yang dioptimalkan
- ε = bilangan positif pada kendala yang digunakan (10^{-6})
- λ_j = beban variabel tiap DMU
- S_i = nilai *slack input* ke *i*
- S_r = nilai *slack output* ke *r*

2. Fungsi Tujuan

$$\text{Min} = \theta^* - 0,000001 S_{i1} - 0,000001 S_{i2} - 0,000001 S_{i3} - 0,000001 S_{r1} - 0,000001 S_{r2} - 0,000001 S_{r3}$$

3. Fungsi Kendala

$$\begin{aligned} & (5.460.000 \theta^*) - S_{i1} - (5.460.000 \lambda_1) - (2.327.500 \lambda_2) - \\ & (2.572.500 \lambda_3) - (4.550.000 \lambda_4) - (12.652.500 \lambda_5) - (9.502.500 \lambda_6) - \\ & (4.550.000 \lambda_7) - (4.375.000 \lambda_8) - (4.550.000 \lambda_9) - (4.550.000 \lambda_{10}) - \\ & (3.185.000 \lambda_{11}) - (6.825.000 \lambda_{12}) = 0 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 & (5.304.000 \theta^*) - Si_2 - (5.304.000 \lambda_1) - (3.230.000 \lambda_2) - \\
 & (2.499.000 \lambda_3) - (4.420.000 \lambda_4) - (12.260.000 \lambda_5) - (9.200.000 \lambda_6) - \\
 & (4.420.000 \lambda_7) - (4.250.000 \lambda_8) - (4.420.000 \lambda_9) - (4.420.000 \lambda_{10}) - \\
 & (3.094.000 \lambda_{11}) - (6.330.000 \lambda_{12}) = 0 \\
 & (573.000 \theta^*) - Si_3 - (573.000 \lambda_1) - (266.500 \lambda_2) - (283.000 \lambda_3) - \\
 & (467.500 \lambda_4) - (1.182.500 \lambda_5) - (1.025.000 \lambda_6) - (450.500 \lambda_7) - \\
 & (427.500 \lambda_8) - (475.000 \lambda_9) - (485.000 \lambda_{10}) - (360.500 \lambda_{11}) - \\
 & (525.000 \lambda_{12}) = 0 \\
 & (38.220.000 \lambda_1) + (15.960.000 \lambda_2) + (17.640.000 \lambda_3) + (31.200.000 \\
 & \lambda_4) + (93.600.000 \lambda_5) + (72.000.000 \lambda_6) + (31.200.000 \lambda_7) + (30.000 \\
 & .000 \lambda_8) + (31.200.000 \lambda_9) + (31.152.000 \lambda_{10}) + (21.840.000 \lambda_{11}) + \\
 & (37.440.000 \lambda_{12}) - Sr_1 - 38.220.000 = 0 \\
 & (6.000 \lambda_1) + (6.000 \lambda_2) + (6.000 \lambda_3) + (6.000 \lambda_4) + (6.000 \lambda_5) + (6.000 \\
 & \lambda_6) + (6.000 \lambda_7) + (6.000 \lambda_8) + (6.000 \lambda_9) + (6.000 \lambda_{10}) + (6.000 \lambda_{11}) + \\
 & (6.000 \lambda_{12}) - Sr_2 - 6.000 = 0 \\
 & (38.220.000 \lambda_1) + (15.960.000 \lambda_2) + (17.640.000 \lambda_3) + (31.200.000 \\
 & \lambda_4) + (93.600.000 \lambda_5) + (72.000.000 \lambda_6) + (31.200.000 \lambda_7) + (30.000 \\
 & .000 \lambda_8) + (31.200.000 \lambda_9) + (31.152.000 \lambda_{10}) + (21.840.000 \lambda_{11}) + \\
 & (37.440.000 \lambda_{12}) - Sr_3 - 38.220.000 = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6, \lambda_7, \lambda_8, \lambda_9, \lambda_{10}, \lambda_{11}, \lambda_{12} \geq 0 \\
 & Si_1, Si_2, Si_3, Sr_1, Sr_2, Sr_3 \geq 0
 \end{aligned}$$

Pada DMU yang lain pemodelan juga sama seperti diatas dan disesuaikan dengan data aktual proses produksi masing-masing DMU. Pengolahan data dengan persamaan model yang telah dibuat dibantu dengan software *Banxia Frontier Analyst* 4. Hasil *analysis options* yang digunakan dapat dilihat dalam **Lampiran 3**. *Input data* dalam *Banxia Frontier Analysis 4* dapat dilihat dalam **Lampiran 4**. *Output Banxia Frontier Analysis 4* berupa tabel efisiensi dapat dilihat pada **lampiran 5** dan **Tabel 4.3**.



Tabel 4.3 Nilai Efisiensi Proses Produksi

No.	DMU	Bulan	Skor (%)	Kondisi	Keterangan
1.	Dua Karunia	01	95,8	Amber	Inefficient
		02	100	Green	Efficient
		03	100	Green	Efficient
		04	95,6	Amber	Inefficient
		05	100	Green	Efficient
		06	100	Green	Efficient
		07	98,2	Amber	Inefficient
		08	100	Green	Efficient
		09	95,3	Amber	Inefficient
		10	94,7	Amber	Inefficient
		11	96,7	Amber	Inefficient
		12	98,3	Amber	Inefficient
2.	Kiki	01	100	Green	Efficient
		02	100	Green	Efficient
		03	95,3	Amber	Inefficient
		04	95,3	Amber	Inefficient
		05	98,0	Amber	Inefficient
		06	92,9	Amber	Inefficient
		07	100	Green	Efficient
		08	95,3	Amber	Inefficient
		09	95,3	Amber	Inefficient
		10	100	Green	Efficient
		11	96,9	Amber	Inefficient
		12	100	Green	Efficient
3.	Amel	01	96,0	Amber	Inefficient
		02	100	Green	Efficient
		03	99,7	Amber	Inefficient
		04	96,9	Amber	Inefficient
		05	100	Green	Efficient
		06	97,5	Amber	Inefficient
		07	99,8	Amber	Inefficient
		08	93,9	Amber	Inefficient
		09	96,8	Amber	Inefficient
		10	98,7	Amber	Inefficient
		11	100	Green	Efficient
		12	94,9	Amber	Inefficient
4.	Asri	01	92,2	Amber	Inefficient
		02	100	Green	Efficient
		03	100	Green	Efficient
		04	96,3	Amber	Inefficient
		05	93,3	Amber	Inefficient
		06	100	Green	Efficient
		07	100	Green	Efficient
		08	100	Green	Efficient
		09	100	Green	Efficient
		10	97,9	Amber	Inefficient
		11	100	Green	Efficient
		12	89,4	Red	Inefficient
5.	Ones	01	100	Green	Efficient
		02	99,6	Amber	Inefficient

03	100	Amber	Inefficient
04	91,1	Amber	Inefficient
05	100	Green	Efficient
06	95,7	Amber	Inefficient
07	100	Green	Efficient
08	100	Amber	Inefficient
09	100	Amber	Inefficient
10	100	Green	Efficient
11	100	Green	Efficient
12	99,0	Amber	Inefficient

Sumber : Hasil analisis data (2019)

Tabel efisiensi menunjukkan nilai efisiensi dari masing-masing DMU. *Output* efisiensi secara umum akan terbagi menjadi tiga kondisi yaitu kondisi green (100%) berarti efisien, kondisi *amber* (90-100%) berarti tidak efisien karena masih memiliki resiko, dan kondisi *red* (0-89%) berarti tidak efisien dan harus segera diperbaiki. Hasil pengukuran efisiensi yang didapatkan menunjukkan selama tahun 2018 dari kelima DMU ditemukan proses produksi yang berjalan inefisien. Berdasarkan **Tabel 4.3** proses produksi yang berjalan inefisien ditunjukkan dengan warna orange (*amber*) dan merah (*red*), sedangkan proses produksi yang efisien berwarna hijau (*green*). Hasil keseluruhan menunjukkan proses produksi yang berjalan inefisien sebesar 58,3% (56,6% *amber* dan 1,7% *red*), sisanya sebesar 41,7% proses produksi sudah berjalan efisien. Amel menjadi DMU yang paling banyak ditemukannya proses produksi yang berjalan inefisien selama tahun 2018 yaitu sebesar 75% (9 bulan). Dua Karunia menjadi DMU yang paling efisien selama tahun 2018 yaitu sebesar 50% (6 bulan) proses produksinya telah berjalan efisien. Skor efisiensi terendah dari kelima DMU terdapat pada DMU Asri dengan skor 89,4% (kondisi *red*) terjadi pada bulan Desember 2018.

Proses produksi yang berjalan inefisien mayoritas terjadi pada bulan Maret dan April serta menjelang pergantian tahun baru. Nilai efisiensi terendah terdapat pada DMU Asri yaitu sebesar 89,4% (kondisi *red*). Pada bulan-bulan tersebut permintaan produk keripik tempe cukup tinggi sehingga DMU melakukan peningkatan jumlah produksinya. Tetapi pada kondisi dilapang, kualitas bahan baku tempe yang digunakan



pada bulan-bulan tersebut tidak begitu baik. Hal tersebut menyebabkan *losses* yang cukup tinggi selama proses produksi. Struktur tempe dengan kualitas rendah akan lebih lembek dan kurang padat. Hal ini menyebabkan pada proses pengirisan tempe menjadi lembaran-lembaran tipis, tempe menjadi lebih mudah rontok dan tidak sesuai dengan kriteria. Menurut Santoso (2008), ciri tempe yang baik yaitu memiliki tekstur yang seragam dan tidak mudah hancur saat diiris ataupun digoreng. Faktor yang menyebabkan kualitas bahan baku yang rendah pada bulan-bulan tersebut adalah tingginya curah hujan. Kondisi lembab pada musim hujan mengakibatkan proses fermentasi kedelai tidak begitu baik. Kapang yang berperan dalam proses fermentasi tidak tumbuh dengan sempurna sehingga menyebabkan struktur tempe yang sudah jadi menjadi kurang padat dan mudah rontok saat dilakukan proses pengirisan. Menurut Retiaty *et al.* (2012), pertumbuhan jamur akan menurun jika pH dan kadar air terlalu tinggi selama proses fermentasi. Hal ini menyebabkan substrat pada tempe akan lebih sedikit sehingga tekstur tempe tidak begitu padat. Rontokan tempe yang terjadi juga disebabkan kurang hati-hatinya tenaga kerja selama proses pengemasan sehingga menyebabkan bentuk keripik tidak utuh seperti semula. Tenaga kerja seringkali tergesa-gesa selama proses pemasukan keripik tempe kedalam kemasan. Tempe yang telah ditiriskan diharapkan segera segera mungkin untuk dikemas agar tingkat kerenyahan dari keripik tempe tidak mengalami penurunan. Menurut Yulianti (2009), keripik tempe yang berkualitas baik memiliki tekstur keras, kering, dan renyah. Kualitas dari keripik tempe dipengaruhi oleh proses produksi dan standar mutu yang diterapkan.

Kondisi pada masing-masing DMU pada bulan-bulan tersebut sebagian besar mengalami hal yang sama. Jumlah *losses* yang terjadi cukup tinggi dibandingkan bulan-bulan lain. Pada Dua Karunia dan Asri saat menghadapi bulan-bulan tersebut biasanya melakukan penurunan kapasitas produksi. Kapasitas produksi diturunkan agar kemungkinan terjadinya kerugian akibat kualitas bahan baku yang rendah tidak terlalu tinggi. Hal ini terlihat, kedua DMU tersebut lebih efisien



dibandingkan DMU yang lain. Pada DMU Ones jumlah *losses* yang tinggi sebagian besar terjadi pada proses pengirisan akibat kurangnya pengawasan yang dilakukan selama proses produksi. Pada DMU Amel dan Kiki jumlah *losses* juga cukup tinggi. Kedua DMU tersebut melakukan proses produksi seperti biasanya karena untuk memenuhi permintaan dari *retailer*. Menurut Hestanto (2017), manajemen perusahaan harus memiliki strategi dalam jangka waktu panjang ataupun jangka pendek. Pentingnya strategi yang dimiliki agar perusahaan mampu beradaptasi pada perubahan-perubahan yang terjadi.

Pada DMU Ones nilai efisiensi proses produksi pada bulan Maret, Agustus, dan September telah bernilai 100% tetapi masih dinyatakan dalam kategori inefisien (kondisi *amber*). Berdasarkan *output* dari software *Banxia Frontier Analysis*, pada bulan-bulan tersebut terdapat nilai variabel yang perlu diperbaiki sehingga masih dikategorikan inefisien. Nilai variabel yang perlu diperbaiki adalah jumlah *losses* yang dialami selama proses produksi. Berdasarkan *output* dari software *Banxia Frontier Analysis* jumlah *losses* yang terjadi selama proses produksi perlu ditekan sebesar 6,6%. Penekanan tersebut perlu dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pada DMU. Berdasarkan kondisi aktual jumlah *losses* yang terjadi, juga sebagian besar dikarenakan faktor bahan baku. Menurut Kinanthi (2016), selain sumber daya manusia, faktor produksi yang berpengaruh besar dalam industri adalah bahan baku. Tersedianya bahan baku dalam jumlah dan waktu yang tepat akan memperlancar proses produksi. Pada bulan-bulan tersebut bahan baku cenderung memiliki kualitas rendah. Faktor penyebab kualitas bahan baku yang rendah pada bulan-bulan tersebut adalah kondisi lembab pada musim hujan. Oleh karena itu untuk menghadapi kendala tersebut kinerja dari pegawai seharusnya lebih ditingkatkan. Pegawai harus lebih berhati-hati selama melakukan proses produksi mulai dari proses pengirisan sampai proses pengemasan sehingga dapat mengurangi jumlah *losses* yang terjadi selama proses produksi. Menurut Hidayat *et al* (2012), manajemen perusahaan harus memiliki strategi dalam jangka waktu panjang ataupun jangka pendek. Pentingnya



strategi yang dimiliki agar perusahaan mampu beradaptasi pada perubahan-perubahan yang terjadi.

Proses produksi yang berjalan efisien mayoritas terdapat pada bulan Juli sampai November (periode akhir tahun). Jumlah kapasitas produksi pada bulan-bulan tersebut berada dalam kondisi normal sehingga penggunaan biaya pada bahan baku dan tenaga kerja cukup baik. Pada bulan-bulan tersebut kualitas dari bahan baku yang digunakan juga cukup baik sehingga jumlah *losses* yang terjadi selama proses produksi cukup rendah. Selain itu pada bulan-bulan tersebut jumlah wisatawan di Kota Malang biasanya meningkat. Hal ini menjadi faktor pendukung tingkat penjualan yang didapatkan oleh DMU. Oleh karena itu pada bulan-bulan tersebut proses produksi dikategorikan efisien karena *input* yang ada digunakan secara baik untuk menghasilkan *output*. Menurut Rai (2008), suatu unit dikatakan efisien apabila unit tersebut dapat menggunakan *input* sebaik mungkin untuk mencapai *output* yang akan dicapai. Kondisi tersebut mayoritas terjadi pada masing-masing DMU. Pada DMU Asri dan Ones selama bulan-bulan tersebut proses produksinya berjalan cukup efisien. Hasil penjualan rata-rata sesuai dengan target produksi yang dihasilkan. Tingginya pesanan dari *retailer* mengakibatkan produk yang telah diproduksi cepat terjual. Pada DMU Kiki hal yang sama juga terjadi. Namun pada DMU Kiki jumlah *losses* yang timbul selama produksi masih relatif tinggi. Jumlah *losses* yang timbul sebagian besar saat proses pengemasan produk. Lemahnya pengawasan dari pemilik DMU menyebabkan pegawai kurang berhati-hati selama bekerja.

4.5 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas pada DEA dilakukan untuk mengetahui apakah nilai efisiensi suatu unit berubah jika terjadi perubahan. Analisis sensitivitas pada DEA dilakukan dengan cara meniadakan salah satu variabel secara bergantian atau meniadakan DMU yang efisien dalam perhitungan DEA (Sunarto, 2010). Pada penelitian ini analisis sensitivitas dilakukan dengan cara meniadakan salah satu variabel yang digunakan secara bergantian dalam perhitungan DEA untuk



mengetahui variabel yang paling berpengaruh terhadap nilai efisiensi. Hasil analisis sensitivitas yang dilakukan akan menunjukkan variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap nilai efisiensi sehingga diketahui variabel mana yang perlu diprioritaskan pada saat melakukan perbaikan pada proses produksi yang berjalan inefisien.

a. Analisis sensitivitas DMU Dua Karunia

Hasil analisis sensitivitas pada DMU Dua Karunia terdapat pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4.4 Hasil Analisis Sensitivitas

DMU	bulan	nilai efisiensi awal (%)	kondisi	Variabel yang ditiadakan											
				bahan baku (X1)		tenaga kerja (X2)		losses (X3)		hasil produksi (Y1)		harga jual (Y2)		hasil penjualan (Y3)	
				nilai efisiensi (%)	kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi
Dua karunia	01	95,8	Amber	95,8	Amber	95,8	Amber	95,2	Amber	95,9	Amber	95,9	Amber	95,9	Amber
	02	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	90,6	Amber	100	Green
	03	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	90,6	Amber	100	Green
	04	95,6	Amber	95,7	Amber	95,6	Amber	94,5	Amber	95,8	Amber	92,6	Amber	95,8	Amber
	05	100	Green	100	Green	100	Green	97,7	Amber	100	Green	100	Green	100	Green
	06	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green
	07	98,2	Amber	98,2	Amber	98,5	Amber	94,5	Amber	98,5	Amber	92	Amber	98,5	Amber
	08	100	Green	100	Green	100	Green	94,6	Amber	100	Green	91,8	Amber	100	Green
	09	95,3	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber	94,5	Amber	95,5	Amber	95,5	Amber	95,5	Amber
	10	94,7	Amber	94,7	Amber	94,7	Amber	94,4	Amber	94,9	Amber	94,9	Amber	94,9	Amber
	11	96,7	Green	100	Amber	96,7	Amber	97,6	Amber	97,6	Amber	98,3	Amber	97,6	Amber
	12	98,3	Amber	98,3	Amber	98,6	Amber	74,7	Red	98,6	Amber	91,4	Amber	98,6	Amber

Sumber : Hasil analisis data (2019)

Hasil analisis sensitivitas pada DMU Dua Karunia menunjukkan bahwa setelah seluruh variabel diuji secara bergantian, saat variabel *losses* dan harga jual yang diuji terjadi penurunan nilai efisiensi. Pada tabel dapat dilihat saat variabel *losses* ditiadakan terjadi penurunan nilai efisiensi pada beberapa bulan sebesar 12%. Nilai persentase penurunan tersebut diperoleh dari rata-rata penurunan kumulatif pada bulan Mei (100% turun menjadi 97,7%), Juli (99,2% turun menjadi 94,5%), Agustus (100% turun menjadi 94,6%) dan Desember (98,3% turun menjadi 74,7%). Pada saat variabel harga jual yang ditiadakan nilai efisiensi mengalami penurunan sebesar 6,3%, yang diperoleh dari rata-rata penurunan kumulatif pada bulan Februari (100% turun menjadi 90,6%), bulan Maret (100% turun menjadi 90,6%), bulan April (95,6% turun menjadi 92,6%), Juli (98,2% turun



menjadi 92%), Agustus (100% turun menjadi 91,8%), dan Desember (98,3% turun menjadi 91,4%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada DMU Dua Karunia variabel *losses* dan harga jual berpengaruh besar terhadap keseluruhan nilai efisiensi.

Penyebab utama *losses* yang terjadi biasanya dikarenakan kinerja pegawai yang kurang tepat sehingga menyebabkan beberapa pemborosan. Menurut Zhu dan Yu Lin (2014), dalam proses kerja perusahaan perlu melakukan kontrol dan pengarahan terhadap tenaga kerja untuk menghindari terjadinya kendala dalam proses produksi. Kendala tersebut dihindari karena dapat menghambat proses produksi yang berlangsung dan juga bisa menyebabkan terjadinya pemborosan. Bagian proses produksi yang berpotensi menimbulkan jumlah *losses* tinggi terdapat pada proses pengirisan, penggorengan, dan pengemasan. Proses pengirisan memiliki potensi yang paling tinggi menimbulkan *losses*. Pada proses tersebut *losses* yang timbul berupa irisan lembaran-lembaran tempe yang kurang sempurna dan rontokan tempe yang tidak dapat digunakan. Menurut Wicaksono (2014), tenaga kerja harus memiliki keahlian yang tinggi agar menghasilkan irisan tempe yang sesuai pada proses pembuatan keripik tempe. Ukuran tempe yang akan digoreng berpengaruh terhadap kualitas kerenyahan dan gurihnya keripik tempe. Pada proses penggorengan *losses* yang terjadi berupa keripik yang terlalu coklat akibat penggorengan yang terlalu lama. Proses utama yang terjadi selama penggorengan adalah proses *browning* (pencoklatan) dengan minyak berfungsi sebagai media penghantar panas. Suhu penggorengan yang terlalu tinggi akan berdampak terhadap warna produk dan kualitas keripik yang dihasilkan. Penggunaan api yang terlalu besar dan pemasukan lembaran ke penggorengan tempe dalam jumlah tinggi menyebabkan tidak meratanya kematangan keripik tempe (Yuniarti *et al.*, 2016). Pada proses pengemasan keripik tempe juga berpotensi menimbulkan terjadinya *losses* selama proses produksi. Produk yang telah diproduksi akan dikemas terlebih dahulu sebelum siap untuk dijual ke konsumen. Pengemasan cukup penting karena berperan melindungi dan membungkus



produk agar kualitasnya tetap baik (Bose, 2012). *Losses* yang terjadi pada proses pengemasan sebagian besar berupa rontokan padatan keripik tempe. Pada proses tersebut tenaga kerja biasanya terlalu terburu-buru dan kurang berhati-hati selama memasukkan keripik kedalam kemasan karena untuk mempercepat waktu proses pengemasan dari keripik tempe.

Pengendalian yang dilakukan pihak Dua Karunia untuk mengurangi *losses* selama proses produksi cukup baik. Pihak dari Dua Karunia menerapkan pengawasan sesering mungkin selama proses produksi berlangsung untuk mencegah kelalaian pegawai. Menurut Sastry dan Seekumar (2012), pengawasan selama proses kerja dilakukan untuk mengetahui kinerja yang dilakukan sehingga dapat mengurangi kesalahan dan kerugian biaya yang dapat ditimbulkan. Selain itu dapat mengetahui kondisi yang salah dalam proses produksi. Hal tersebut berdampak besar terhadap jumlah *losses* yang terjadi. Jumlah *losses* pada Dua karunia jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan DMU yang lain baik pada bulan-bulan normal ataupun pada bulan yang terjadi peningkatan produksi. Menurut Wasilawati (2014), adanya pengendalian yang disusun secara sistematis bermanfaat guna mencapai tujuan dari organisasi. Selain mengurangi jumlah *losses* yang terjadi, adanya pengawasan dari pihak pemilik DMU Dua Karunia bertujuan untuk meningkatkan kualitas kinerja pegawai dan menambah keuntungan yang akan didapatkan.

b. Analisis sensitivitas DMU Kiki

Hasil analisis sensitivitas pada DMU Kiki terdapat pada **Tabel 4.5**. Hasil sensitivitas menunjukkan bahwa pada DMU Kiki variabel yang berpengaruh besar terhadap keseluruhan nilai efisiensi adalah hasil produksi dan hasil penjualan. Setelah seluruh variabel diuji sensitivitasnya, saat variabel tersebut yang ditiadakan terjadi perubahan nilai efisiensi pada beberapa bulan sebesar 11,3%. Nilai persentase tersebut diperoleh dari rata-rata penurunan kumulatif pada bulan Mei (98% turun menjadi 89,9%), Juni (92,9% turun menjadi 84,3%) dan Juli (100% turun menjadi 82,8%). Pemasaran dari produk keripik tempe DMU Kiki



Tabel 4.5 Hasil Analisis Sensitivitas

DMU	Bulan	nilai efisiensi awal (%)	kondisi	Variabel yang ditatakan													
				bahan baku (X1)		tenaga kerja (X2)		losses (X3)		hasil produksi (Y1)		harga jual (Y2)		hasil penjualan(Y3)			
				nilai efisiensi (%)	kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi		
Kiki	01	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green
	02	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green
	03	95,3	Amber	94,8	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber
	04	95,3	Amber	94,8	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber
	05	98	Amber	98	Amber	98	Amber	98,6	Amber	89,9	Red	98	Amber	89,9	Red	98	Amber
	06	92,9	Amber	92,9	Amber	92,9	Amber	92,5	Amber	84,3	Red	92,9	Amber	84,3	Red	92,9	Amber
	07	100	Green	100	Green	100	Green	94,3	Amber	82,8	Red	100	Green	82,8	Red	100	Green
	08	95,3	Amber	94,8	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber
	09	95,3	Amber	94,8	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber	95,3	Amber
	10	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green
	11	96,9	Amber	89,1	Red	96,9	Amber	96,9	Amber	96,9	Amber	96,9	Amber	96,9	Amber	96,9	Amber
	12	100	Green	100	Green	100	Green	99,7	Amber	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green

Sumber : Hasil analisis data (2019)

terbatas pada Kota Malang dan sekitarnya. DMU Kiki tidak memiliki wilayah pemasaran lain selain Kota Malang. Hal ini menyebabkan tingkat penjualan sangat bergantung dari wisatawan yang datang ke Kota Malang dan sekitarnya. Menurut Eric *et al.* (2018), dalam menjalankan usaha, apabila usaha yang dijalankan termasuk dalam usaha kecil menengah dibutuhkan kerjasama dan jaringan yang luas untuk mengembangkan usaha. Usaha yang ada didorong agar mampu bersaing baik tingkat lokal, nasional, maupun lingkungan global. Keripik tempe yang telah diproduksi biasanya akan dijual kepada *retailer*. Penjualan yang didapatkan seringkali kurang memenuhi target karena permintaan dari *retailer* yang tidak pasti. Menurut Rodhiyah (2012), selain persaingan yang ketat antar pengusaha, tingkat permintaan yang fluktuatif merupakan tantangan yang harus dihadapi oleh pengusaha. Permintaan konsumen seringkali mengalami perubahan dalam jangka waktu tertentu sesuai perubahan-perubahan yang dapat mempengaruhi kebutuhan hidupnya. Permintaan dapat meningkat dan menurun pada bulan-bulan tertentu tergantung kondisi pasar. Strategi dan perluasan jangkauan pemasaran dari produk sangat dibutuhkan DMU Kiki untuk meningkatkan penjualan yang didapatkan.



c. Analisis sensitivitas DMU Amel

Hasil analisis sensitivitas pada DMU Amel terdapat pada

Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Analisis Sensitivitas

DMU	Bulan	Nilai efisiensi awal (%)	kondisi	Variabel yang ditiadakan													
				bahan baku (X1)		tenaga kerja (X2)		losses (X3)		hasil produksi (Y1)		harga jual (Y2)		hasil penjualan(Y3)			
				nilai efisiensi (%)	kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi	Nilai efisiensi (%)	kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi		
Amel	01	96	Amber	95	Amber	96	Amber	96	Amber	96	Amber	96	Amber	96	Amber	96	Amber
	02	100	Green	100	Green	100	Green	96,5	Amber	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green
	03	99,7	Amber	99,7	Amber	99,7	Amber	96,5	Amber	99,7	Amber	99,7	Amber	99,7	Amber	99,7	Amber
	04	96,9	Amber	96,6	Amber	96,9	Amber	96,9	Amber	89,4	Red	96,9	Amber	89,4	Red	96,9	Amber
	05	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green
	06	97,5	Amber	97,5	Amber	97	Amber	97	Amber	97,5	Amber	97,5	Amber	97,5	Amber	97,5	Amber
	07	99,8	Amber	99,8	Amber	99,8	Amber	96,5	Amber	99,8	Amber	99,8	Amber	99,8	Amber	99,8	Amber
	08	93,9	Amber	93,9	Amber	93,9	Amber	93	Amber	83,1	Red	93,9	Amber	83,1	Red	93,9	Amber
	09	96,8	Amber	96,8	Amber	96,6	Amber	96,8	Amber	89,6	Red	96,8	Amber	89,6	Red	96,8	Amber
	10	98,7	Amber	98,7	Amber	98,7	Amber	98,5	Amber	98,7	Amber	98,7	Amber	98,7	Amber	98,7	Amber
	11	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green
	12	94,9	Amber	94,9	Amber	83,1	Red	94,9	Amber	94,9	Amber	94,9	Amber	94,9	Amber	94,9	Amber

Sumber : Hasil analisis data (2019)

Pada DMU Amel variabel yang paling berpengaruh adalah hasil produksi dan hasil penjualan. Setelah seluruh variabel diuji secara bergantian, nilai efisiensi mengalami perubahan saat kedua variabel tersebut yang ditiadakan dalam perhitungan. Penurunan nilai efisiensi yang terjadi sebesar 10,1%, diperoleh dari rata-rata penurunan kumulatif pada bulan April (96,9% turun menjadi 89,4%), Agustus (93,9% turun menjadi 83,1%) dan September (96,8% turun menjadi 89,6%). Kapasitas produksi merupakan kemampuan sebuah usaha untuk menghasilkan sejumlah unit dalam jangka waktu tertentu. Kapasitas dari sebuah perusahaan disesuaikan dengan kemampuan dan sumberdaya yang dimiliki. Faktor yang mempengaruhi kapasitas produksi diantaranya seperti jumlah tenaga kerja, mesin dan peralatan, pasokan bahan baku serta produktivitas perusahaan (Aji, 2014). Kapasitas produksi dari DMU Amel cukup besar jika dibandingkan dengan DMU yang lain. Kebutuhan bahan baku tempe mencapai 30 lonjor setiap harinya. Jumlah tersebut dapat meningkat pada bulan-bulan tertentu tergantung pesanan yang diterima. Pada saat jumlah permintaan meningkat biasanya dilakukan kerja lembur atau *overtime*. Kerja lembur adalah pekerjaan yang dilakukan oleh karyawan diluar jam kerja seperti



biasanya. Kerja lembur dilakukan untuk menyelesaikan beban kerja yang tidak terselesaikan pada jam kerja normal (Arto, 2015). Kerja lembur merupakan keputusan dari pihak pemilik usaha selama menghadapi peningkatan produksi daripada harus menambah jumlah tenaga kerja. Adanya kerja lembur tersebut dilakukan untuk mencapai target produksi yang dicapai.

d. Analisis sensitivitas DMU Asri

Hasil analisis sensitivitas pada DMU Asri terdapat pada

Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Analisis Sensitivitas

DMU	Bulan	nilai efisiensi awal (%)	kondisi	Variabel yang diabaikan											
				bahan baku (X1)		tenaga kerja (X2)		losses (X3)		hasil produksi (Y1)		harga jual (Y2)		hasil penjualan(Y3)	
				nilai efisiensi (%)	Kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi	Nilai efisiensi (%)	kondisi	Nilai efisiensi (%)	kondisi	Nilai efisiensi (%)	kondisi	Nilai efisiensi (%)	kondisi
Asri	01	92,2	Amber	90,2	Amber	92,2	Amber	86,6	Red	92,2	Red	92,2	Amber	92,2	Red
	02	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	94,7	Amber	100	Green
	03	100	Green	100	Amber	100	Green	100	Green	100	Green	100	Amber	100	Green
	04	96,3	Amber	92,3	Amber	96,3	Amber	96,3	Amber	96,3	Amber	96,3	Amber	96,3	Amber
	05	93,3	Amber	89,6	Red	93,3	Amber	89,5	Red	93,3	Amber	93,3	Amber	93,3	Amber
	06	100	Green	100	Green	100	Green	87,2	Red	100	Green	100	Green	100	Green
	07	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green
	08	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	94,7	Amber	100	Green
	09	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	98,7	Amber	100	Green
	10	97,9	Amber	97,3	Amber	97,9	Amber	97,8	Amber	97,9	Amber	92,4	Amber	97,9	Amber
	11	100	Amber	100	Amber	100	Amber	100	Green	100	Green	100	Amber	100	Green
	12	89,4	Red	86,3	Red	89,4	Red	86,3	Red	89,4	Red	89,4	Red	89,4	Red

Sumber : Hasil analisis data (2019)

Hasil perhitungan sensitivitas pada DMU Asri menunjukkan bahwa variabel yang paling mempengaruhi nilai efisiensi adalah losses. Penurunan nilai efisiensi pada beberapa bulan saat variabel losses diabaikan sebesar 6,3%. Nilai persentase penurunan tersebut diperoleh dari rata-rata penurunan kumulatif pada bulan Januari (92,2% turun menjadi 86,6%), Mei (93,3% turun menjadi 89,5%), Juni (100% turun menjadi 87,2%) dan Desember (89,4% turun menjadi 86,3%). Jumlah losses yang terjadi berasal dari berbagai sumber, salah satunya adalah bahan baku. Kualitas bahan baku akan berdampak pada produk yang dihasilkan. Menurut Khausal *et al.* (2018), bahan baku sangat menentukan proses produksi yang berjalan dan kualitas dari produk yang dihasilkan. Bahan baku yang memiliki kualitas rendah cenderung selama proses produksi akan mengalami



kerusakan dan menghasilkan produk dengan kualitas yang rendah. Penyebab jumlah *losses* yang tinggi berasal kualitas dari tenaga kerja yang dimiliki DMU. Jumlah dan tingkat kemampuan tenaga kerja merupakan faktor penentu kualitas produk di produksi. Tenaga kerja akan bersinggungan langsung dengan proses produksi. Menurut Aprilian (2009), perusahaan membutuhkan tenaga kerja yang terdidik dan terlatih agar perusahaan dapat melakukan aktivitas kerja secara maksimal. Tenaga kerja yang terdidik diharapkan dapat bekerja lebih produktif selama proses produksi sehingga dapat menghasilkan produk sesuai dengan jumlah dan kualitas yang telah direncanakan.

e. Analisis sensitivitas DMU Ones

Hasil analisis sensitivitas pada DMU Ones terdapat pada

Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Analisis Sensitivitas

DMU	Bulan	nilai efisiensi awal (%)	kondisi	bahan baku (X1)		tenaga kerja (X2)		Variabel yang ditiadakan		hasil produksi (Y1)		harga jual (Y2) hasil penjualan(Y3)	
				nilai efisiensi (%)	Kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi	nilai efisiensi (%)	kondisi
Ones	01	100	Green	100	Green	100	Green	83,4	Red	100	Green	100	Green
	02	99,6	Amber	99,6	Amber	99,6	Amber	99,6	Amber	99,6	Amber	99,6	Amber
	03	100	Amber	100	Amber	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green
	04	91,1	Amber	88,4	Red	91,4	Amber	91,4	Amber	91,4	Amber	91,4	Amber
	05	100	Green	100	Green	100	Green	87,9	Red	100	Green	100	Green
	06	95,7	Amber	95,7	Amber	99,2	Amber	99	Amber	99,2	Amber	99,2	Amber
	07	100	Green	100	Green	100	Green	99,6	Amber	100	Green	100	Green
	08	100	Amber	100	Amber	100	Amber	99,6	Amber	100	Amber	100	Amber
	09	100	Amber	100	Amber	100	Amber	100	Green	100	Amber	100	Amber
	10	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green
	11	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green
	12	99,0	Amber	96,2	Amber	100	Green	100	Green	100	Green	100	Green

Sumber : Hasil analisis data (2019)

Hasil perhitungan sensitivitas pada DMU Ones menunjukkan bahwa setelah seluruh variabel diuji secara bergantian, nilai efisiensi mengalami perubahan saat variabel *losses* ditiadakan dalam perhitungan. Pada tabel dapat dilihat saat variabel *losses* ditiadakan terjadi penurunan nilai efisiensi pada beberapa bulan sebesar 16,6%. Nilai persentase tersebut diperoleh dari rata-rata penurunan kumulatif pada bulan Januari (100% turun menjadi 83,4%) dan bulan Mei (100% turun menjadi 87,9%).



Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada DMU Ones, variabel *losses* dan harga jual berpengaruh besar terhadap keseluruhan nilai efisiensi. Menurut Batubara *et al.* (2013), timbulnya pemborosan pada perusahaan disebabkan berbagai faktor yang berhubungan dengan proses kerja yang berlangsung. Salah satu penyebab terjadinya pemborosan dalam proses kerja yaitu lemahnya pengendalian ataupun rendahnya kualitas dari tenaga kerja yang digunakan. Hal tersebut menandakan perlunya peningkatan kualitas dari tenaga kerja yang digunakan. Terdapat beberapa cara untuk meningkatkan kinerja pegawai yang dapat dilakukan. Selain dengan pelatihan, peningkatan kesejahteraan pegawai perlu dilakukan perusahaan untuk menjaga produktivitas tenaga kerja. Kesejahteraan dapat memotivasi tenaga kerja untuk memberikan prestasi atau kinerja yang lebih baik sehingga dapat memacu untuk lebih produktif dalam bekerja (Indriyani, 2014). Jumlah *losses* yang tinggi berdampak besar terhadap keuntungan yang diterima. Pengendalian jumlah *losses* yang tepat sangat dibutuhkan untuk memaksimalkan hasil produksi dan meningkatkan efisiensi selama proses produksi.

4.6 Usulan Perbaikan

Hasil perhitungan nilai efisiensi proses produksi kelima DMU menunjukkan bahwa selama tahun 2018 terdapat beberapa bulan yang dinyatakan inefisien dan berada dalam kondisi *amber* maupun *red* sehingga perlu dilakukan perbaikan agar nilai efisiensi meningkat. Usulan perbaikan dalam penelitian ditinjau dari *output software Banxia Frontier Analysis* berupa tabel *potential improvement* yang dapat dilihat pada **Lampiran 6**. Pada tabel tersebut menyajikan informasi mengenai:

1. Nilai aktual, adalah nilai sebenarnya yang dimiliki oleh variabel *input* dan variabel *output* yang digunakan dalam perhitungan.
2. Nilai target, adalah nilai yang seharusnya dicapai atau dimiliki variabel *input* dan variabel *output* agar nilai efisiensi meningkat.



3. Nilai persentase *potential improvement*, adalah nilai yang menunjukkan persentase nilai kenaikan atau penurunan nilai aktual menuju nilai target yang seharusnya dicapai.

Perbaikan hanya akan dilakukan pada unit yang dinyatakan inefisien. Bagi unit yang sudah dinyatakan efisien persentase *potential improvement* dari unit tersebut bernilai 0% sehingga tidak perlu dilakukan perbaikan. Pada unit yang dinyatakan inefisien akan muncul nilai persentase *potential improvement* berupa sejumlah nilai nominal yang seharusnya dicapai atau dimiliki suatu unit agar dapat mencapai nilai efisiensi 100% (*green*). Nominal angka yang keluar pada persentase *potential improvement* akan berupa angka dengan tanda negatif (-) berarti nilai variabel perlu dikurangi dan tanda positif berarti nilai variabel perlu ditingkatkan. Kondisi dari setiap DMU cukup berbeda-beda sehingga usulan perbaikan yang perlu dilakukan harus disesuaikan dengan kondisi masing-masing DMU.

a. Usulan Perbaikan Pada DMU Dua Karunia

Selama tahun 2018 pada DMU Dua Karunia ditemukan proses produksi berjalan inefisien sebanyak 6 bulan. Usulan perbaikan untuk masing-masing unit pada DMU Dua Karunia dapat dilihat pada **Tabel 4.9**. Perbaikan yang perlu dilakukan oleh pihak Dua karunia berdasarkan nilai persentase *potential improvement* yaitu pada variabel bahan baku (X_1), tenaga kerja (X_2), dan *losses* (X_3). Sesuai dengan analisis sensitivitas yang telah dilakukan sebelumnya, urutan variabel yang menjadi prioritas perbaikan pada DMU Dua karunia adalah *losses* (X_3), bahan baku (X_1), dan tenaga kerja (X_2). Selama tahun 2018 jumlah *losses* (X_3) perlu dilakukan penekanan agar efisiensi proses produksi meningkat. *Potential improvement* tertinggi sebesar 5,3% terjadi pada bulan Oktober. Pada bulan tersebut sebaiknya pemilik usaha mampu melakukan penekanan jumlah *losses* dari nilai aktual sebesar Rp485.000 menjadi Rp459.320,30. Menurut Miguel (2010), pemborosan yang muncul selama proses kerja akan berdampak pada tingkat pendapatan perusahaan. Semakin besar pemborosan yang terjadi, maka keuntungan yang diterima akan semakin menurun.



Tabel 4.9. Potential Improvement Proses Produksi DMU Dua Karunia

DMU	Bulan	Varia bel	Aktual (Rp)	Target (Rp)	Poten Tial Improve ment (%)	
Dua Karunia	Januari	X ₁	5.460.000	5.231.142,91	-4,2	
		X ₂	5.304.000	5.050.681,69	-4,8	
		X ₃	573.000	548.982,58	-4,2	
	Y ₁	38.220.000	38.220.000	0,0		
		Y ₂	6.000	6.000	0,0	
		Y ₃	38.220.000	38.220.000	0,0	
	April	X ₁	4.550.000	4.351.818,80	-4,4	
			X ₂	4.420.000	4.196.481,12	-5,1
			X ₃	467.500	447.137,43	-4,4
Y ₁		31.200.000	31.200.000	0,0		
		Y ₂	6.000	6.000	0,0	
		Y ₃	31.200.000	31.200.000	0,0	
Juli	X ₁	4.550.000	4.468.812,69	-1,8		
		X ₂	4.420.000	4.338.609,21	-1,8	
		X ₃	450.500	442.461,56	-1,8	
	Y ₁	31.200.000	31.200.000	0,0		
		Y ₂	6.000	6.000	0,0	
		Y ₃	31.200.000	31.200.000	0,0	
September	X ₁	4.550.000	4.336.058,36	-4,7		
		X ₂	4.420.000	4.181.170,98	-5,4	
		X ₃	475.000	452.665,43	-4,7	
	Y ₁	31.200.000	31.200.000	0,0		
		Y ₂	6.000	6.000	0,0	
		Y ₃	31.200.000	31.200.000	0,0	
Oktober	X ₁	4.550.000	4.309.087,35	-5,3		
		X ₂	4.420.000	4.154.970,57	-6,0	
		X ₃	485.000	459.320,30	-5,3	
	Y ₁	31.152.000	31.152.000	0,0		
		Y ₂	6.000	6.000	0,0	
		Y ₃	31.152.000	31.152.000	0,0	
November	X ₁	3.185.000	3.080.337,26	-3,3		
		X ₂	3.094.000	2.961.327,62	-4,3	
		X ₃	360.500	346.085,65	-4,0	
	Y ₁	21.840.000	21.840.000	0,0		
		Y ₂	6.000	6.000	0,0	
		Y ₃	21.840.000	21.840.000	0,0	
Desember	X ₁	6.825.000	5.343.311,32	-21,8		
		X ₂	6.630.000	5.187.018,87	-21,8	
		X ₃	525.000	515.820,75	-1,7	
	Y ₁	37.440.000	37.440.000	0,0		
		Y ₂	6.000	6.000	0,0	
		Y ₃	37.440.000	36.840.000	0,0	

Sumber : Hasil analisis data (2019)



Penekanan jumlah *losses* dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya meningkatkan kualitas dari pekerja yang digunakan serta memilih supplier yang mampu menjaga kualitas dari bahan baku. Tindakan lain yang dapat dilakukan oleh pemilik usaha yaitu dengan menambah intensitas pengawasan selama proses kerja. Adanya peningkatan pengawasan yang dilakukan, diharapkan tingkat kedisiplinan dari tenaga kerja selama proses bekerja dapat meningkat. Menurut Rahayu (2006), pengawasan mempunyai peranan penting bagi manajemen karena mempunyai hubungan yang terdekat dengan pegawai secara langsung. Baik buruknya pegawai bekerja tergantung dari bagaimana manajemen mengawasi cara kerja pegawainya dan mendekati para pegawainya agar mereka melaksanakan pekerjaannya dengan baik.

Pada variabel bahan baku (X_1) dan tenaga kerja (X_2) nilai *potential improvement* tertinggi sama-sama terdapat pada bulan Desember sebesar 21,8%. Pemilik usaha perlu melakukan perbaikan dalam penggunaan kedua sumberdaya tersebut sehingga beban biaya yang dikeluarkan dapat seefisien mungkin. Menurut Marhasan (2005), efisiensi mempunyai tujuan memperkecil sumberdaya yang digunakan untuk memperoleh *output* yang optimal. Faktor yang ikut menentukan keefisienan dalam sebuah usaha diantaranya biaya-biaya yang dikeluarkan, produktivitas kerja, dan kemajuan teknologi yang dimiliki. Pada bulan Desember sebaiknya melakukan pengurangan sebesar 21,8% baik pada penggunaan bahan baku ataupun tenaga kerja. Pada bahan baku dengan nilai aktual sebesar Rp6.825.000 dikurangi menjadi Rp5.343.311,32 sedangkan pada tenaga kerja dari nilai aktual sebesar Rp6.630.000 dikurangi menjadi Rp5.187.018,87. Sesuai kondisi dilapang, pada beberapa bulan yang berjalan inefisien menandakan terdapat kelebihan jumlah bahan baku dan tenaga kerja yang digunakan. Jumlah bahan baku dan tenaga kerja yang tepat akan mengurangi biaya yang dikeluarkan baik untuk bahan baku ataupun tenaga kerja, sehingga dapat meminimalkan biaya produksi. Tindakan yang dapat dilakukan oleh pemilik usaha yaitu dengan melakukan perencanaan secara baik dalam mengalokasikan biaya untuk kedua sumberdaya tersebut.



Pelaku usaha harus menyesuaikan jumlah penggunaan kedua sumberdaya tersebut sesuai dengan kebutuhan dan kondisi kapasitas produksi. Menurut Thomson *et al.* (2013), perencanaan merupakan strategi yang dilakukan agar tujuan organisasi tersebut dapat tercapai. Perencanaan diperlukan agar kegiatan yang dilakukan menjadi jelas dan terstruktur sehingga dapat menekan resiko terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan.

b. Usulan Perbaikan Pada DMU Kiki

Usulan perbaikan untuk masing-masing unit pada DMU Kiki dapat dilihat pada **Tabel 4.10**. Perbaikan pada penggunaan variabel bahan baku (X_1) dan tenaga kerja (X_2) perlu dilakukan pada beberapa bulan. *Potential improvement* tertinggi untuk penggunaan bahan baku dan tenaga kerja terdapat pada bulan Juni sebesar 6,5%. Pada bulan tersebut sebaiknya pihak DMU mampu melakukan penurunan jumlah penggunaan bahan baku dari nilai aktual sebesar Rp1.662.500 menjadi Rp1.554.760,09 sedangkan pada tenaga kerja dari Rp1.330.000 diturunkan menjadi Rp1.242.923,10. Pada bulan-bulan tersebut kapasitas produksi meningkat karena permintaan akan produk cukup tinggi menjelang hari puasa dan hari raya. Menurut Jensen *et al.* (2018), tingginya permintaan konsumen menuntut perusahaan untuk mampu mengoptimalkan kapasitas produksinya. Peningkatan kapasitas produksi menyebabkan biaya untuk sumberdaya meningkat. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan untuk mengoptimalkan penggunaan sumberdaya yang ada. Perbaikan yang bisa dilakukan oleh pihak pemilik usaha yaitu memperbaiki kinerja proses produksi, mengontrol ketersediaan bahan baku dan meningkatkan produktivitas dari tenaga kerja. Menurut Santoso (2012), perbaikan pada sistem produksi penting dilakukan untuk mengetahui kesalahan yang terjadi dalam sistem kerja. Manajemen dapat mengetahui sumber-sumber penyebabnya sekaligus menentukan langkah penanganannya sehingga dapat mencegah terjadinya kesalahan-kesalahan yang dapat terjadi dimasa yang akan datang.



Tabel 4.10. Potential Improvement Proses Produksi DMU Kiki

DMU	Bulan	Variabel	Aktual (Rp)	Target (Rp)	Poten tial Improve ment (%)
Kiki	Maret	X ₁	1.050.000	1.020.207,29	-2,8
		X ₂	840.000	812.070,54	-3,3
		X ₃	163.000	158.375,04	-2,8
	April	Y ₁	6.600.000	6.600.000	0,0
		Y ₂	6.000	6.000	0,0
		Y ₃	6.600.000	6.534.000	0,0
		X ₁	1.050.000	1.017.914,27	-3,1
		X ₂	840.000	810.135,36	-3,6
		X ₃	191.000	164.315,83	-14,0
Mei	Y ₁	Y ₁	6.600.000	6.600.000	0,0
		Y ₂	6.000	6.000	0,0
		Y ₃	6.600.000	6.600.000	0,0
	Juni	X ₁	1.750.000	1.716.673,71	-1,9
		X ₂	1.400.000	1.373.141,74	-1,9
		X ₃	286.000	280.553,53	-1,9
		Y ₁	10.800.000	10.800.000	0,0
		Y ₂	6.000	6.000	0,0
		Y ₃	10.800.000	10.800.000	0,0
Agustus	X ₁	X ₁	1.662.500	1.554.760,09	-6,5
		X ₂	1.330.000	1.242.923,10	-6,5
		X ₃	261.500	244.553,24	-6,5
	September	Y ₁	9.780.000	9.780.000	0,0
		Y ₂	6.000	6.000	0,0
		Y ₃	9.780.000	9.780.000	0,0
		X ₁	1.050.000	1.017.914,27	-3,1
		X ₂	840.000	810.135,36	-3,6
		X ₃	189.000	164.315,83	-13,1
November	Y ₁	Y ₁	6.600.000	6.600.000	0,0
		Y ₂	6.000	6.000	0,0
		Y ₃	6.600.000	6.600.000	0,0
	Desember	X ₁	1.050.000	1.017.914,27	-3,1
		X ₂	840.000	810.135,36	-3,6
		X ₃	195.000	164.315,83	-16,0
		Y ₁	6.600.000	6.600.000	0,0
		Y ₂	6.000	6.000	0,0
		Y ₃	6.600.000	6.600.000	0,0
Januari	X ₁	X ₁	1.137.500	1.117.258	-1,8
		X ₂	985.000	890.118,95	-5,6
		X ₃	254.000	190.944,22	-24,8
	Februari	Y ₁	7.200.000	7.200.000	0,0
		Y ₂	6.000	6.000	0,0
		Y ₃	7.200.000	7.200.000	0,0

Sumber : Hasil analisis data (2019)



Jumlah *losses* yang terjadi selama proses produksi juga perlu dilakukan penekanan untuk meningkatkan efisiensi. Jumlah *losses* yang tinggi dapat berdampak pada tingkat keuntungan yang akan didapatkan. *Potential improvement* tertinggi untuk jumlah *losses* sebesar 24,8% terjadi pada bulan November 2018. Beberapa tindakan dapat dilakukan untuk menangani jumlah *losses* yang terjadi. *Losses* yang terjadi sebagian besar dikarenakan kinerja pegawai yang kurang tepat selama produksi. Tenaga kerja kurang berhati-hati dan cenderung terburu-buru selama bekerja baik pada proses pengirisan, penggorengan, ataupun pengemasan sehingga berdampak pada jumlah *losses* yang terjadi. Pemilik usaha perlu melakukan memberikan wawasan dan pelatihan pada tenaga kerja sehingga kualitas dari kinerjanya meningkat. Menurut Rozalena dan Dwi (2016), pelatihan tenaga kerja penting dilakukan agar tenaga kerja dapat bekerja dan menggunakan peralatan kerja secara baik. Pelatihan diberikan sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan agar dapat mencapai efektivitas selama bekerja. Peningkatan kualitas kerja bisa mengurangi penyimpangan yang terjadi selama produksi sehingga meningkatkan produktivitas.

Upaya lain untuk meningkatkan produktivitas adalah meningkatkan penjualan dari produk yang telah dihasilkan. Penjualan merupakan faktor penting untuk mencapai tujuan dari usaha yang dijalankan. Berdasarkan kondisi dilapang, penjualan dari produk keripik tempe dari DMU Kiki terbentur sasaran pasar yang terbatas dan persaingan yang ketat antar pengusaha keripik tempe. Oleh karena itu pemilik usaha perlu melakukan tindakan untuk meningkatkan penjualan pada beberapa bulan yang berpotensi mengalami penurunan permintaan dari konsumen. Peningkatan penjualan dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya yaitu dengan menambah jangkauan pemasaran dan jaringan kerja. Penambahan jangkauan pemasaran dari produk diharapkan dapat meningkatkan penjualan yang didapatkan serta produktivitas dari usaha. Setiap usaha dapat meningkatkan penjualan produknya dengan menggunakan strategi-strategi khusus untuk menarik minat dari konsumen. Strategi tersebut dapat dilakukan



pada sisi harga, promosi, ataupun tempat penjualan yang digunakan (Hartono et al., 2012). Peningkatan penjualan juga dapat dilakukan dengan cara meningkatkan promosi yang dilakukan, baik media cetak ataupun lainnya. Promosi yang tepat dapat meningkatkan minat konsumen akan produk dan meningkatkan tingkat penjualan produk. Peningkatan promosi dari produk yang dijual, bisa dilakukan secara langsung ataupun online. Pada era digitalisasi pemasaran melalui media online perlu dilakukan untuk memperbesar jangkauan pasar dari produk yang dijual. Melalui informasi dari media produk dapat menjangkau konsumen yang ada didaerah jauh tanpa harus bertemu langsung dengan konsumen. Menurut Supradono (2014), adanya pemasaran secara online memberikan kemudahan para pelaku usaha untuk memasarkan produknya. Biaya pemasaran yang dikeluarkan jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan pemasaran secara offline.

c. Usulan Perbaikan Pada DMU Amel

Usulan perbaikan untuk masing-masing unit pada DMU Amel dapat dilihat pada **Tabel 4.11**. Perbaikan yang harus segera dilakukan adalah pada bagian *losses* yang terjadi selama proses produksi. Berdasarkan kondisi dilapang, pada bulan Desember atau menjelang tahun baru jumlah *losses* yang terjadi selama proses produksi meningkat. Tingginya jumlah *losses* tersebut akibat kualitas bahan baku dan kinerja pegawai yang kurang baik dalam melakukan proses produksi mulai dari proses pengirisan sampai dengan pengemasan. Rontokan dan Irisan lembaran-lembaran tempe banyak yang kurang sesuai sehingga tidak bisa digunakan. Pada tabel dapat dilihat pada bulan tersebut *losses* harus dikurangi sebesar 20,6%. Hal tersebut menyebabkan berkurangnya efisiensi selama proses produksi. Oleh karena itu sebaiknya pemilik usaha melakukan perbaikan dan perencanaan yang matang saat menghadapi bulan-bulan tersebut. Perencanaan yang dilakukan mulai dari penetapan kapasitas produksi yang sesuai dengan kemampuan produksi, perencanaan dalam penggunaan sumberdaya maupun ketersediaan bahan baku yang digunakan.



Tabel 4.11. Potential Improvement Proses Produksi DMU Amel

DMU	Bulan	Variabel	Aktual (Rp)	Target (Rp)	Poten tial Improv ement (%)
Amel	Januari	X ₁	14.437.500	13.852.941,18	-4,0
		X ₂	14.156.000	13.441.176,47	-5,0
		X ₃	1.318.000	1.170.588,24	-11,2
	Maret	Y ₁	99.000.000	99.000.000	0,0
		Y ₂	6.000	6.000	0,0
		Y ₃	99.000.000	99.000.000	0,0
		X ₁	13.650.000	13.614.197,32	-0,3
		X ₂	13.260.000	13.224.266,60	-0,3
		X ₃	882.500	880.185,28	-0,3
April	Y ₁	93.600.000	93.600.000	0,0	
	Y ₂	6.000	6.000	0,0	
	Y ₃	93.600.000	93.600.000	0,0	
	X ₁	14.650.000	14.200.084,03	-3,1	
	X ₂	14.260.000	13.776.747,90	-2,5	
	X ₃	1.375.000	1.210.509,66	-2,5	
Juni	Y ₁	101.754.000	101.754.000	0,0	
	Y ₂	6.000	6.000	0,0	
	Y ₃	101.754.000	101.754.000	0,0	
	X ₁	13.947.500	13.517.087,35	-3,1	
	X ₂	13.460.000	13.118.392,02	-2,5	
	X ₃	1.125.000	1.096.448,07	-2,5	
Juli	Y ₁	95.862.000	95.862.000	0,0	
	Y ₂	6.000	6.000	0,0	
	Y ₃	95.862.000	95.862.000	0,0	
	X ₁	13.650.000	13.625.193,51	-0,2	
	X ₂	13.260.000	13.235.241,51	-0,2	
	X ₃	876.500	874.907,11	-0,2	
Agustus	Y ₁	93.600.000	93.600.000	0,0	
	Y ₂	6.000	6.000	0,0	
	Y ₃	93.600.000	93.600.000	0,0	
	X ₁	13.125.000	12.325.519,05	-6,1	
	X ₂	12.750.000	11.968.358,85	-6,2	
	X ₃	985.000	925.000	-6,1	
September	Y ₁	85.952.000	85.952.000	0,0	
	Y ₂	6.000	6.000	0,0	
	Y ₃	85.952.000	85.952.000	0,0	
	X ₁	12.127.500	11.713.650,37	-3,4	
	X ₂	11.750.000	11.373.307,34	-3,2	
	X ₃	953.000	922.447,82	-3,2	
Oktober	Y ₁	82.000.000	82.000.000	0,0	
	Y ₂	6.000	6.000	0,0	
	Y ₃	82.000.000	82.000.000	0,0	
	X ₁	11.375.000	11.228.463,61	-1,3	
	X ₂	11.050.000	10.904.890,50	-1,3	
	X ₃	866.500	855.337,47	-1,3	
Desember	Y ₁	78.000.000	78.000.000	0,0	
	Y ₂	6.000	6.000	0,0	
	Y ₃	78.000.000	78.000.000	0,0	
	X ₁	18.200.000	15.129.579,83	-16,6	
	X ₂	15.470.000	14.675.260,50	-5,1	
	X ₃	1.660.000	1.317.401,68	-20,6	
	Y ₁	109.128.000	109.128.000	0,0	
	Y ₂	6.000	6.000	0,0	





Y_3	109.128.000	109.128.000	0,0
-------	-------------	-------------	-----

Sumber : Hasil analisis data (2019)

Menurut Soesetyo dan Bendatu (2014), perencanaan dapat bermanfaat untuk mengurangi potensi resiko yang terjadi pada waktu yang akan datang sehingga mampu mencapai target yang telah ditetapkan. Adanya perencanaan yang matang dari pemilik usaha akan mengurangi resiko terjadinya pemborosan terhadap kendala-kendala yang dapat terjadi.

Perbaikan selanjutnya yang perlu dilakukan adalah pada variabel tenaga kerja (X_2). *Potential improvement* tertinggi terdapat pada bulan Agustus 2018 yaitu sebesar 6,2%. Pada bulan tersebut sebaiknya dilakukan pengurangan dari nilai aktual biaya tenaga kerja sebesar Rp12.750.000 menjadi Rp11.968.358,85. Tenaga kerja meliputi seluruh sumber daya manusia yang menjadi tanggungan usaha baik bersinggungan langsung dalam proses produksi, maupun tidak bersinggungan secara langsung dengan proses produksi (Hartoko, 2011). Pada DMU Amel proses produksi yang dinyatakan inefisien sebagian besar disebabkan penggunaan tenaga kerja yang kurang efektif. Jumlah tenaga kerja yang digunakan selama proses produksi sebanyak 10 orang. Jumlah tersebut seharusnya perlu dikurangi sehingga biaya yang dikeluarkan seimbang dengan pemasukan yang didapatkan. Tindakan yang dapat dilakukan yaitu meningkatkan kualitas dari tenaga kerja sehingga jumlah tenaga kerja yang dipekerjakan mampu menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan volume kerja yang dibebankan. Sumber daya manusia memegang peranan penting untuk mampu bersaing dengan usaha yang lain. Keterampilan dari tenaga kerja yang dipekerjakan harus selalu ditingkatkan baik melalui pendidikan formal maupun non formal agar kualitas kerja yang di dapatkan juga akan makin baik (Moyer *et al.*, 2018).

d. Usulan Perbaikan Pada DMU Asri

Usulan perbaikan untuk masing-masing unit pada DMU Asri dapat dilihat pada **Tabel 4.12**.

Tabel 4.12. Potential Improvement Proses Produksi DMU Asri

DMU	Bulan	Variabel	Aktual (Rp)	Target (Rp)	Potential Improvem ent (%)	
Asri	Januari	X ₁	3.745.000	3.451.346,75	-7,8	
		X ₂	2.500.000	2.189.088,80	-12,4	
		X ₃	356.000	328.085,30	-7,8	
	Y ₁	23.705.000	23.705.000	0,0		
		Y ₂	5.500	7.297,75	32,7	
		Y ₃	23.705.000	23.705.000	0,0	
	April	X ₁	2.415.000	2.325.400	-3,7	
			X ₂	1.620.000	1.469.733,33	-9,3
			X ₃	253.500	236.566,67	-6,7
Y ₁		16.610.000	16.610.000	0,0		
		Y ₂	5.500	5.536,67	0,7	
		Y ₃	16.610.000	16.610.000	0,0	
Mei	X ₁	3.832.500	3.574.020,88	-6,7		
		X ₂	2.670.000	2.267.309,34	-15,1	
		X ₃	363.000	338.517,83	-6,7	
	Y ₁	24.497.000	24.497.000	0,0		
		Y ₂	5.500	7.508,05	36,5	
		Y ₃	24.497.000	24.497.000	0,0	
Oktober	X ₁	2.240.000	2.192.683,68	-2,1		
		X ₂	1.380.000	1.345.077,89	-2,5	
		X ₃	274.500	221.904,21	-19,2	
	Y ₁	14.404.500	14.440.500	0,2		
		Y ₂	5.500	5.500	0,0	
		Y ₃	14.404.500	14.404.500	0,0	
Desember	X ₁	3.550.000	3.173.504,67	-10,6		
		X ₂	2.450.000	2.012.101,54	-17,9	
		X ₃	340.000	303.941,29	-10,6	
	Y ₁	21.890.000	21.890.000	0,0		
		Y ₂	5.500	6.800,84	23,7	
		Y ₃	21.890.000	21.890.000	0,0	

Sumber : Hasil analisis data (2019)

Pada tabel diatas dapat diketahui perbaikan yang perlu dilakukan pada proses produksi DMU Asri. *Potential improvement* tertinggi terjadi pada bulan Desember 2018. Pada bulan tersebut jumlah penggunaan *input* baik bahan baku (X₁), tenaga kerja (X₂), dan *losses* (X₃) yang terjadi selama proses produksi perlu dikurangi. Pada *input* bahan baku dan tenaga kerja *potential improvement* yang harus dilakukan sebesar 10,6% dan 17,9%, sedangkan untuk jumlah *losses* sebesar 10,6%. Pada bulan Desember permintaan dari konsumen mengalami peningkatan sehingga pemilik usaha berupaya



menaikkan kapasitas produksinya untuk menghadapi hal tersebut. Pada kenyataannya kualitas bahan baku pada bulan-bulan tersebut cukup rendah. Hal tersebut berdampak pada tingkat efisiensi yang ada. Menurut Sari (2016), pesatnya perkembangan bisnis yang ada pada masa sekarang menimbulkan persaingan yang tajam antar perusahaan baik perusahaan yang sejenis ataupun berbeda jenis. Hal tersebut memaksa perusahaan untuk lebih memperhatikan lingkungan sehingga perusahaan mengetahui strategi apa yang harus diterapkan oleh perusahaan. Kedepannya pihak pemilik usaha perlu melakukan sebuah perencanaan yang matang sehingga biaya produksi bisa dimanfaatkan secara optimal dalam kegiatan produksi. Menurut Sunarta (2010), produksi dapat dikatakan lancar apabila realisasi produksi lebih besar atau sama dengan perencanaan produksi. Untuk menjaga kelancaran proses produksinya perencanaan mutlak dibutuhkan untuk mencapai rencana strategi bisnis yang akan diwujudkan.

Jumlah *losses* yang terjadi selama proses produksi pada DMU Asri setiap bulan cukup tinggi. *Potential improvement* tertinggi pada *losses* terjadi pada bulan Oktober 2018 yaitu sebesar 19,2%. Pada bulan tersebut sebaiknya melakukan penekanan dari nilai aktual *losses* sebesar Rp274.500 menjadi Rp221.904,21. Cara untuk mengetahui penyebab pemborosan atau penyimpangan yang terjadi, sistem kerja harus dikoreksi mulai dari awal sampai dengan produk jadi. Hal tersebut untuk mengetahui faktor dan sumber apa saja yang perlu diperbaiki (Hazmi *et al*, 2012). Berdasarkan kondisi dilapang, penyebab *losses* yang timbul sebagian besar berasal kinerja pegawai dan kualitas dari bahan baku yang digunakan. Pegawai seringkali kurang berhati-hati selama melakukan proses kerja. Keterampilan dari pegawai pun seharusnya ditingkatkan sehingga dalam melakukan proses pengirisan atau pengemasan sehingga dapat mengurangi jumlah *losses*. Bahan baku tempe yang digunakan juga mempengaruhi dari jumlah *losses*. Terkadang tempe yang digunakan memiliki kualitas rendah sehingga dalam proses pembuatan keripik tempe baik pada pengirisan dan penggorengan tempe mudah rontok. Upaya pencegahan perlu segera dilakukan agar masalah



tersebut tidak terjadi terus menerus. Jika masalah tersebut dibiarkan akan berdampak pada kelangsungan dan tingkat keuntungan yang akan didapatkan usaha. Menurut Asisco *et al.* (2012), tindakan *preventive* bermanfaat meminimalkan biaya atau kerugian yang ditimbulkan akibat berbagai kendala yang bisa terjadi pada waktu yang akan datang. Tindakan *preventive* dapat dilakukan pada sumber-sumber yang menyebabkan kendala seperti sumberdaya manusia, bahan baku, atau mesin yang digunakan. Adanya tindakan pencegahan tersebut diharapkan jumlah *losses* dapat terkontrol dan sistem kerja dapat berjalan optimal.

e. Usulan Perbaikan Pada DMU Ones

Usulan perbaikan untuk masing-masing unit pada DMU Ones dapat dilihat pada **Tabel 4.13**. Pada tabel dapat diketahui perbaikan yang perlu dilakukan oleh pemilik usaha yaitu pada variabel *losses* (X_3), bahan baku (X_1), dan tenaga kerja (X_2). Jumlah *losses* yang terjadi perlu ditekan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi. *Losses* yang tinggi berpengaruh terhadap kinerja dari usaha. Menurut Mark *et al.* (2011), pemborosan atau aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah perlu dihilangkan karena mempengaruhi waktu proses sehingga berdampak pada keterlambatan produksi. Pemborosan yang terjadi seperti aktivitas menunggu selama proses kerja, produksi berlebih, produk *defect*, ataupun pemborosan penggunaan daya atau energi. Penekanan jumlah *losses* tertinggi dilakukan pada bulan April 2018. Pada bulan tersebut jumlah *losses* harus ditekan sebesar 14,1% atau dari nilai aktual sebesar Rp565.000 menjadi Rp485.455,15. Berdasarkan kondisi aktual jumlah *losses* yang tinggi pada bulan tersebut disebabkan kualitas bahan baku. Faktor penyebab kualitas bahan baku yang rendah pada bulan-bulan tersebut adalah kondisi lembab pada musim hujan yang mengakibatkan proses fermentasi kedelai tidak begitu baik. Kapang yang berperan dalam proses fermentasi tidak tumbuh sempurna sehingga menyebabkan struktur tempe yang sudah jadi kurang padat dan mudah rontok. Oleh karena itu untuk menghadapi kendala tersebut kinerja dari pegawai seharusnya lebih ditingkatkan sehingga bisa mengurangi *losses*.



Tabel 4.13. Potential Improvement Proses Produksi DMU Ones

DMU	Bulan	Variabel	Aktual (Rp)	Target (Rp)	Poten tial Improvem ent (%)	
Ones	Februari	X ₁	3.675.000	3.660.550,46	-0,4	
		X ₂	2.520.000	2.510.091,74	-0,4	
		X ₃	435.000	408.206,42	-6,2	
	Maret	Y ₁	Y ₁	23.100.000	23.100.000	0,0
			Y ₂	5.500	5.500	0,0
			Y ₃	23.100.000	23.100.000	0,0
		X ₁	X ₁	3.500.000	3.500.000	0,0
			X ₂	2.400.000	2.400.000	0,0
			X ₃	385.500	360.000	-6,6
April	Y ₁	Y ₁	22.000.000	22.000.000	0,0	
		Y ₂	5.500	5.500	0,0	
		Y ₃	22.000.000	22.000.000	0,0	
	X ₁	X ₁	4.865.000	4.433.292,09	-8,9	
		X ₂	3.640.000	3.216.411,84	-11,6	
		X ₃	565.000	485.455,15	-14,1	
		Y ₁	28.204.000	28.204.000	0,0	
		Y ₂	5.500	5.500	0,0	
		Y ₃	28.204.000	28.204.000	0,0	
Juni	X ₁	X ₁	7.980.000	7.571.157,08	-5,1	
		X ₂	6.990.000	6.318.509,03	-9,6	
		X ₃	790.000	755.709,79	-4,3	
	Y ₁	Y ₁	48.675.000	48.675.000	0,0	
		Y ₂	5.500	5.500	0,0	
		Y ₃	48.675.000	48.675.000	0,0	
		September	X ₁	3.500.000	3.500.000	0,0
			X ₂	2.400.000	2.400.000	0,0
			X ₃	365.000	360.000	-1,4
Desember	Y ₁	22.000.000	22.000.000	0,0		
	Y ₂	5.500	5.500	0,0		
	Y ₃	22.000.000	22.000.000	0,0		
	X ₁	7.525.000	7.449.215,64	-1,0		
	X ₂	6.395.000	6.196.760,94	-3,1		
	X ₃	773.000	746.334,51	-3,4		
Y ₁	Y ₁	47.883.000	47.883.000	0,0		
	Y ₂	5.500	5.500	0,0		
	Y ₃	47.883.000	47.883.000	0,0		

Sumber : Hasil analisis data (2019)

Perbaikan selanjutnya perlu dilakukan dalam penggunaan biaya bahan baku dan tenaga kerja. *Potential improvement* tertinggi pada penggunaan bahan dan tenaga kerja terdapat pada bulan April 2018. *Potential improvement* untuk bahan baku sebesar 8,9% atau dari nilai aktual sebesar



Rp4.865.000 perlu dikurangi menjadi Rp4.433.292,09 sedangkan pada penggunaan tenaga kerja sebesar 11,6% atau dari nilai aktual sebesar Rp3.640.000 dikurangi menjadi Rp3.216.411,84. Menurut Gobel (2013), perusahaan yang besar dengan jenis kegiatan yang beragam memiliki pengeluaran biaya yang tidak sedikit. Menghadapi situasi tersebut dilakukan pertimbangan biaya secara matang untuk menekan pengeluaran yang tidak perlu agar tidak terjadi pemborosan biaya. Berdasarkan kondisi dilapang, pemilik usaha perlu melakukan penekanan biaya produksi yang dikeluarkan. Penekanan pada biaya produksi tersebut diupayakan untuk meningkatkan efisiensi dari produksi yang dijalankan. Ada beberapa hal yang bisa dilakukan pelaku usaha untuk menekan pengeluaran biaya diantaranya meningkatkan efisiensi dan kinerja tenaga kerja, serta menetapkan biaya standar operasional yang dijalankan (Purnomo *et al.*, 2008). Peningkatan efisiensi tenaga kerja yaitu dengan cara menggunakan sejumlah tenaga kerja semaksimal mungkin sesuai dengan kapasitas produksi yang ada. Tenaga kerja diharapkan mampu menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan volume kerja yang dibebankan. Penggunaan jumlah tenaga kerja yang sesuai dapat mengurangi beban biaya produksi yang dialokasikan untuk upah tenaga kerja.

4.7 Implikasi Manajerial

Kinerja proses produksi keripik tempe pada beberapa DMU yang diteliti secara keseluruhan belum optimal. Hal ini ditunjukkan masih ditemukannya proses produksi yang inefisien pada beberapa bulan sehingga perlu dilakukan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi. Usulan perbaikan juga perlu didukung dengan perbaikan pada manajemen produksinya untuk mencapai hasil yang maksimal. Perbaikan yang dapat dilakukan pada sisi manajemen produksi adalah sebagai berikut.

1. Melakukan perencanaan dalam penggunaan bahan baku. Perencanaan dapat didasarkan data kuantitatif tahun-tahun sebelumnya ataupun penetapan target sebelum melakukan proses produksi sehingga bahan baku yang digunakan



seefisien mungkin dan tidak terbuang sia-sia. Pemilik usaha juga harus lebih selektif dalam memilih *supplier* dengan cara memilih dan menyeleksi sebaik mungkin sehingga mendapatkan *supplier* yang bersedia dapat menjaga ketepatan waktu dan kualitas dari bahan baku.

2. Peningkatan pengawasan pada bagian tenaga kerja maupun sumber-sumber yang dapat menimbulkan terjadinya *losses*. Pihak pemilik usaha harus lebih aktif dalam melakukan pengawasan selama proses kerja untuk mengurangi kelalaian dari pekerja selama proses produksi sehingga dapat mencapai hasil produksi yang maksimal. Pengawasan lain pada sumber-sumber yang dapat menimbulkan *losses* juga penting dilakukan sehingga tidak ada lagi pihak yang dirugikan.
3. Melakukan inovasi strategi pemasaran dengan cara *internet marketing* baik melalui *website*, *blog*, *facebook*, *instagram* ataupun situs yang lainnya sehingga dapat menjangkau pasar yang lebih luas serta meningkatkan minat pembelian konsumen. Selain itu juga lebih aktif berpartisipasi dalam acara pameran, seminar ataupun bazar yang dilakukan oleh pemerintah ataupun lembaga-lembaga agar produk keripik tempe yang diproduksi lebih dikenal kalangan masyarakat.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Variabel yang mempengaruhi efisiensi proses produksi keripik tempe secara keseluruhan adalah variabel *losses*, hasil produksi, dan hasil penjualan yang berpengaruh besar terhadap nilai efisiensi dari masing-masing DMU.
2. Nilai efisiensi yang didapatkan menunjukkan dari kelima industri keripik tempe rata-rata 6 bulan proses produksi berjalan inefisien. Nilai efisiensi dari keseluruhan sebesar 89,4%-100%. Kondisi efisiensi secara keseluruhan terbagi menjadi tiga yaitu kondisi *red*, *amber*, dan *green*. Proses produksi yang berjalan inefisien disebabkan tingginya jumlah *losses* selama proses produksi, penggunaan sumberdaya yang kurang baik, rendahnya harga jual produk, dan terbatasnya jangkauan pemasaran.
3. Usulan perbaikan pada proses produksi yang inefisien dilakukan dengan mempertimbangkan nilai target pada *potential improvement* diantaranya memperbaiki perencanaan bahan baku dan kinerja pegawai untuk menekan jumlah *losses* yang terjadi, memperluas jaringan pasar dan inovasi strategi pemasaran untuk meningkatkan penjualan serta meningkatkan daya saing dari produk keripik tempe.

5.2 Saran

1. Pemilik usaha memberikan pelatihan untuk meningkatkan kualitas kinerja pegawai selama proses produksi sehingga tenaga kerja yang memadai dapat mendukung dan meningkatkan efisiensi proses produksi.
2. Pemilik usaha melakukan inovasi pemasaran produk dengan cara online agar akses pasar lebih luas dan meningkatkan pemasaran serta daya saing dari produknya.





DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. Dan Endri. 2009. **Kinerja Efisiensi Teknis Bank Pembangunan Daerah: Pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA)**. Jurnal Akutansi dan Keuangan. 11(1) : 21-29.
- Alfianti, C., Hanani, N., dan setyowati, P. B. 2017. **Analisis Efisiensi Biaya Jagung Dengan Pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA) di Desa Sendangagung, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan**. Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis. 2(4) : 318-324.
- Aji, D. K. 2014. **Perencanaan Kapasitas Produksi Untuk Memenuhi Permintaan Konsumen Dengan Menggunakan Metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)**. Jurnal Teknik Industri. 1(1) : 1-16.
- Al Qatawneh, M. I. 2014. ***The Impact of Organizational Structure on Organizational Commitment: A Comparison Between Public and Private sector Firms in Jordan***. *European Journal Of Bussiness and Management*. 6(12) : 30-37.
- Apriadi, T. Dan Nugraha. 2016. **Analisis Tingkat Efisiensi Bank Persero Dengan Menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA)**. *Journal of Business Management Education*. 1(2) : 25-32.
- Aprilian, T. 2009. **Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Struktur Rangka Atap Baja**. Jurnal Teknik Industri. 17(6) : 707-715.
- Arif, M. 2016. **Bahan Ajar Rancangan Teknik Industri**. Deepublish. Yogyakarta.
- Arto, M. 2015. **Peningkatan Kapasitas Produksi dan Manajemen Usaha Pada UMM Keripik Singkong di Kecamatan Rasau Jaya**. Jurnal Pemberdayaan Masyarakat. 1(2) : 33-43.



Asutik, I. Z., dan Prabowo, B. 2014. **Pengaruh Jumlah Persediaan Bahan Baku Kapasitas Mesin, dan Tenaga Kerja Terhadap Volume Produksi Pada CV Sanyu Paint Sidoarjo.** Jurnal Bisnis Indonesia. 5(1) : 33-45.

Asisco, H., Kifayah, A., dan Yandra, R. P. 2012. **Usulan Perencanaan Perawatan Mesin Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) di PT Perkebunan Nusantara VII (Persero) Unit Usaha Sungai Niru Kabupaten Muara Enim.** Jurnal Kaunia. 7(2) : 78-98.

Awaj, Y. M., Ajit, P. S dan Wassihun, Y. A. 2013. **Quality Improvement Using Statistical Process Control Tools In Glass Bottles Manufacturing Company.** *International Journal for Quality Research.* 7(1) : 107–126.

Badan Pusat Statistik. 2016. *Data Time Series Kota Malang Dalam Angka.* Kota Malang. Diakses pada 7 Oktober 2018. <https://www.bps.go.id>.

Badan Standarisasi Nasional. 1992. **Syarat Mutu Keripik Tempe (SNI 01-2602-1992).** BSN. Jakarta.

Barnum, D. T. Dan Gleason, J. M. 2008. **Estimating Data Envelopment Analysis Frontiers for Nonsubstitutable Input and Output: The Case of Urban Mass Transit.** *A Great Cities Institute Working Paper.* 4(2) : 24-32.

Basriman, I. 2010. **Pengemasan dan penyimpanan Pangan, Teori, dan Aplikasinya Pada Industri.** Jurnal USAHID Digital Library. Universitas Sahid Jakarta. Jakarta. Diakses pada 8 April 2019. <https://adoc.tips/universitas-sahid-jakarta.html>.

Batubara, I., Brahmayanthi, A., dan Subaedi. 2013. **Kompetensi SDM UKM dan Pengaruhnya Terhadap Kinerja UKM di Surabaya.** Jurnal Manajemen dan kewirausahaan. 12(10) : 42-55.



- Bose, C. 2012. ***Principle of Management and Adinistration. Second Edition.*** PHI Learning Private Limited. New Delhi.
- Cooper, W., Seifors, L. M., dan Tone, K. 2011. ***Handbook On Data Envelopment Analysis.*** Springer. Newyork.
- Corrado, S. L. 2017. ***A Double Framework to Support Decision Making InThe Choice Of Advanced Manufacturing Technologies.*** *International Journal Of Advanced Manufacturing System.* 2(1) : 59-73.
- Darmansyah, A. Sukiyono, K., dan Sugiarti, S. 2013. ***Analisis Efisiensi Teknis dan Faktor Yang Mempengaruhi Efisiensi Pada Usaha Tani Kubis Di Desa Talang Blitar Kecamatan Sindang Dataran Kabupaten Rejang Lebong.*** *AGRISEP.* 12(2) : 177-194.
- Djatikusuma, E. S., dan Getrycia, W. 2014. ***Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Konsumen Pada Produk Minuman Berisotonik Pocary Sweat.*** STIE MDP. Diakses pada 8 April 2019. <http://eprints.mdp.ac.id/747/1/jurnal%202009200041%20wanda%20getrycia.pdf>.
- Debnath, R. M. 2014. ***Efficiency in The Indian Iron and Steel Industry-An Application of Data Envelopment Analysis.*** *Journal Of Advanced in Management Reseach.* 11(1) : 4-19.
- Dewi, S. K. 2015. ***Pengukuran Efisiensi Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA).*** *Jurnal Teknik Industri.* 3(1) : 1-12.
- Disperindag. 2016. ***Sentra UKM Kota Malang.*** Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Malang. Malang.
- Eric, O., Slater, S., Thomas, dan Olson. 2018. ***The Application of Human Resource Management Policies Within The Marketing Organization: The Impact On Business And Marketing Strategy Implementation.*** *Industrial Marketing Management.* 2(1) : 1-12.



Farhani, A. 2012. **Analisis Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Produksi Pada Industri Kecil Kota Malang**. Fakultas Ekonomi Bisnis Universitas Brawijaya Malang.

Fauziah, Sirajudin, S., dan Najamuddin, U. 2014. **Analisis Kadar Asam Lemak Bebas Dalam Gorengan dan Minyak Bekas hasil Penggorengan Makanan Jajanan di Workshop Unhas**. Universitas Hasanudin. Makassar.

Febrianti, S., Musadieq, M., dan Prasetya, A. 2014. **Pengaruh Reward Dan Punishment Terhadap Motivasi Kerja Serta Dampaknya Terhadap Kinerja (Studi Pada Karyawan PT Panin Bank Tbk. Area Mikro Jombang)**. Jurnal administrasi Bisnis. 12(1) : 1-9.

Filardo, A., Nugroho, P., dan Aang, K. 2017. **Penerapan Data Envelopment Analysis Dalam Pengukuran Efisiensi Retailer Produk Kendaraan Merk Toyota**. Jurnal Sains dan Seni ITS. 6(1) : 73-77.

Gandhi, A., dan Shankar, R. 2014. **Strategic Resource Management Model and Data Envelopment Analysis for Benchmarking of Indian Retailers**. *Benchmarking International Journal*. 23(2) : 286-312.

Gobel, M. 2013. **Analisis Efisiensi Biaya Operasional Melalui Pengelolaan Tunjangan Makan Dan Jaminan Pemeliharaan Kesehatan Pada Perusahaan Jasa Outsourcing**. Jurnal EMBA. 1(4) : 1868-1878.

Harmain, U., Hartono, S., dan Harry, D. 2015. **Technical Efficiency of Small Scale Food and Beverage Enterprise of Female Entrepreneurs in Bantul Using Data Envelopment Analysis (DEA)**. *International Journal of Computer Applications*. 115(4) : 22-27.

Hartoko, A. 2011. **Menyusun Laporan Keuangan untuk Usaha**. Penerbit Multicom. Jakarta. Diakses pada 8 April 2019. <https://books.google.co.id/books?id=InGNCwAAQBAJ&pg=PA211&dq=Menyusun+Laporan+Keuangan+untuk+U>



[saha.&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwi6pN_wuMLhAhWGA YgKHV5hD7sQ6AEIOTAC#v=onepage&q=Menyusun%20Laporan%20Keuangan%20untuk%20Usaha.&f=false](https://www.repositori.ub.ac.id/saha.&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwi6pN_wuMLhAhWGA YgKHV5hD7sQ6AEIOTAC#v=onepage&q=Menyusun%20Laporan%20Keuangan%20untuk%20Usaha.&f=false)

Hartoko, D. 2011. **Analisis Pengaruh Modal, Tenaga Kerja dan Bahan Baku Terhadap Keuntungan Pengusaha Batik**. Jurnal Manajemen teknologi. 13(3) : 24-36.

Hartono, M. Hermawan, dan Giatno. 2012. **Analisis Penerapan Strategi Pemasaran Dalam Upaya Meningkatkan Penjualan Batik Putra Laweyan**. Jurnal Administrasi Bisnis. 25(1) : 1-16.

Hartanto, H., Hutomo, K., dan Mayangsari, M. 2012. **Pengaruh Strategi Pemasaran Terhadap Peningkatan Penjualan Pada Perusahaan” Dengan Menetapkan Alumni Dan Mahasiswa Universitas Bina Nusantara Sebagai Objek Penelitian**. Binus Business review. 3(2) : 882-897.

Hidayat, S., Marimin, Suryani, A., Sukardi, dan Yani M. 2012. **Model Identifikasi Resiko dan Strategi Peningkatan Nilai Tambah Pada Rantai Pasok Kelapa Sawit**. Jurnal Teknik Industri. 14(2) : 89-96.

Huang, Z., Yang, F., dan Yunfang. 2010. **DEA Studies On Comprehensive Efficiency of Output Allocation With An Application To Paper Mills Along**. Journal Management Science. 14(1) : 157-173.

Indriyani, M. 2014. **Orientasi kewirausahaan Inovasi dan Strategi Bisnis untuk Meningkatkan Kinerja Perusahaan**. Jurnal Modernisasi. 10(1).

Ipparaguire, J. L. dan Ma, R. 2015. **Efficiency In The Provision of Social Care of Older People A Three Stage Data Envelopment Analysis Using Self Reported Quality of Life**. Journal of Socio Economic Planning Sciences. 14(2) : 33-45.

Irawan, J. P., Santoso, I. 2017. **Model Analisis Strategi Mitigasi Risiko Produksi Keripik Tempe**. Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri. 6(2) : 88-96.



Iriani, Y. 2012. **Perancangan Sistem Penilaian dan Seleksi Supplier Dengan Menggunakan Metode AHP dan Traffic Light System**. *National Industrial Engineering Conference*. Diakses pada 8 April 2019. https://www.academia.edu/37261829/PERANCANGAN_INTEGRASI_SISTEM_PENILAIAN_KINERJA_SUPPLIER_DENGAN_METODE_DELPHI_DECISION_MAKING_TRIAL_AND_EVALUATION_LABORATORY_DEMATEL_ANALYTICAL_NETWORK_PROCESS_ANP_DAN_TRAFFIC_LIGHT_SYSTEM_TLS_PADA_PT_ME_ENGINEERING.

Iyamabo, J. and Olutoya, O. 2013. **A Three-Component Definition of Strategic Marketing**. *International Journal of marketing Studies*. 5(1) : 16-33.

Jain, I. 2009. **Factor Affecting the Level of Trust and Commitment in Supply Chain Relationship**. *Journal of Supply Chain Management*, 40(2) :68-72.

Jensen, S., Brito, L. Dan Loehin. 2018. **Influence of Innovation on Small and Medium Enterprise (SME) Case of Garmet Manufacturing Industries**. *International Journal for Innovation Education and Reseach*. 13(2) : 641-664.

Junais, I., Brasit, N., dan Latief, R. 2010. **Kajian Strategi Pengawasan dan Pengendalian Mutu Produk Ebi Furay PT Bogatama Marinusa**. Jakarta.

Kim, K. T., Lee, D. J., Park, S. J., Zhang, Y., dan Sultanov A. 2015. **Measuring The Efficiency of The Investment for Renewable Energy in Korea Using Data Envelopment Analysis**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 47(3) : 694-702.

Kinanthi, A. P., Herlina, D., dan Mahardika. 2016. **Analisis Pengendalian Bahan Baku Persediaan Bahan Baku Menggunakan metode Min-Max**. *Jurnal Performa*. 15(2) : 87-92.

K. Zhu, J., Denver, T. Dan Lasse, K. 2018. **Heterogene in Consumer Perceptions and Demand for Local**



- Organic Product.** Food Quality and Preference. 2(2) : 2-32
- Mahdina, A. N., Sugiono, dan Yuniarti, R. 2012. **Peningkatan Efektivitas Lini Produksi Pada Sistem Produksi Kontinu Dengan Pendekatan Total Productive Maintenance (TPM).** Jurnal Teknik Industri. Diakses pada 8 April 2019. <http://jrmsi.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jrmsi/article/view/98>.
- Mahmud, A. 2011. **Analisis Pengaruh Orientasi Kewirausahaan, Kemampuan Manajemen, Dan Strategi Bisnis Dalam Peningkatan Kinerja Perusahaan.** Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi Terapan. 2(1) : 1-8.
- Mandal, S. dan Dastidar, S. G. 2016. **A DEA Investigation of Efficiency of The Indian General Insurance During Recession.** Journal of Advances in Management Reseach. 11(1) : 115-136.
- Mark, G., Hong, P., dan Modi, B. 2011. **Impact Of Lean Manufacturing And Environmental Management On Business Performance: An Empirical Study Of Manufacturing Firms.** Production and Economic. 129 (1) : 251-261.
- Martinus, K. 2010. **Planning For Production Efficiency In Knowledge-Based Development.** Journal Of Knowledge Management. 14(5) : 726-743.
- Masrukhi dan Arshil, P. 2008. **Kajian Mutu Keripik Tempe di Kabupaten Banyumas. Seminar On Application And Reseach In Industrial Technology.** Yogyakarta. Diakses pada 8 April 2019. https://www.researchgate.net/publication/263039296_Kajian_mutu_keripik_tempe_di_Kabupaten_Banyumas.
- Manuela, D. D. 2011. **The Effect of Buyer Supplier Relationship on Buyer Competitiveness.** Journal Of Bussiness and Industrial Marketing. 27(2) : 1-13.



Moyer, D., Jonathan, dan Bohl, D. 2018. **Alternative Pathways To Human Development: Assessing Trade-Offs And Synergies In Achieving The Sustainable Development Goals.** Development Goals and Features. 18(3) : 1-35.

Miguel, A. B. 2010. **Construction and Demolition Waste Indicators.** Universidade Technica . 1-16.

Mukhlis, M. Rancangan Usulan Perbaikan Pada Proses Produksi Untuk Mengurangi Pemborosan dengan **Lean Manufacturing.** Jurnal Institut Teknologi Nasional. 2(3) : 161-173.

Ngatawi dan Setyaningsing, I. 2011. **Analisis Supplier Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP).** Jurnal Teknik Industri. 10(1) : 7-14.

Ningsih, K. 2014. **Kajian Efisiensi Alokasi Penggunaan Input Pada Usaha Ternak Ayam Ras Petelur.** SEPA. 10(2) : 239-246.

Norzalita, Aziz, A., dan Yasin, M. **The Influence of Marketing Competency and the effect of Internet marketing Integration.** Journal Of marketing Logistic. 16(2) : 3-19.

Noorzadeh, A., Mahdilo, M., dan Saen, R. F. 2012. **Evaluating Relative Value of Customers Via Data Envelopment Analysis.** *Journal of Busines and Industrial Marketing.* 1(2) : 577-588.

Nugraha, B. W. 2013. **Analisis Efisiensi Perbankan Menggunakan Metode Non Parametric Data Envelopmet Analysis.** Jurnal Ilmu Manajemen. 1(1) : 272-284.

Nurani. 2015. **Pengaruh Pemberian Insentif Terhadap Kinerja Karyawan Departemen Penjualan Cv Logam Indonesia di Tulungagung.** Jurnal Benefit. 2(1) : 1-18.

Ozcan, Y. A. 2014. **Health Care Beachmarking and Performance Evaluation.** Springer. New York. Diakses pada 8 April 2019.



<https://books.google.co.id/books?id=haXQhrMTaJ8C&pg=PA3&dq=Healthcare+Benchmarking+and+Performance+Evaluation&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwj793ru8LhAhWxyosBHQW3DxwQ6AEIKjAA#v=onepage&q=Healthcare%20Benchmarking%20and%20Performance%20Evaluation&f=false>

Prasetyo, B. S. 2008. **Analisis Efisiensi Distribusi Pemasaran Produk Dengan Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA)**. Jurnal Penelitian Ilmu Teknik. 8(2) : 120-128.

Purnaya, I. G. K. 2016. **Manajemen Sumber Daya Manusia**. Penerbit Andi. Jakarta.

Purnomo, I., dan Desty, Y. **Pengaruh Sumberdaya Manusia Terhadap Kinerja UMKM Dengan Pemasaran Sebagai Variabel Antara**. Jurnal Manajemen dan Agribisnis. 12(3).

Putri, N. E. 2015. **Analisis Preferensi Konsumen dalam Penggunaan Sosial Messenger di Kota Bandung Tahun 2014 (Studi Kasus Line, Kakaotalk, Wechat, Whatsapp)**. Jurnal manajemen Indonesia. 14(2) : 110-226.

Qurniawati, R. S. 2013. **Efisiensi Perbankan di Indonesia dan Pengaruhnya Terhadap return Saham Dengan Pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA)**. Jurnal Manajemen dan Bisnis. 17(1) : 27-40.

Rahadian, D. Dan Pratomo, A. 2013. **Pengaruh Bauran Pemasaran Terhadap Peningkatan Penjualan**. *Bussiness Review*. 4(2) : 776-790.

Rahayu, E. D. 2006. **Pengaruh Disiplin Kerja Dan Pengawasan Kerja Terhadap Efektivitas Kerja Pegawai Pada Badan Kepegawaian Kota Semarang**. Universitas Negeri Semarang. Rahma, A. 2008. **Analisis Pengaruh Manajemen Modal Kerja Terhadap Profitabilitas Perusahaan**. Jurnal Ekonomi Manajemen Akutansi. 1(2) : 1-11.



Ramdhani, E. R. 2014. **Analisis Kelembagaan dan Strategi Peningkatan Daya Saing Komoditas Kentang di Kabupaten Banjarnegara**. Jurnal Ilmu Pertanian (JIPI). 20(2) : 150-157.

Rai, I. G. A. 2008. **Audit Kinerja Pada Sektor Publik**. Salemba Empat. Jakarta.

Respati, E., Laelatul, H., Sri, W., Sehusman, Megawaty, M., Yanis, S., Rinawati. 2014. **Buletin Konsumsi Pangan 5(2)**. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Jakarta.

Retiati, F., Kurniawati, N., dan Komari. 2012. **Pengaruh Ketebalan Substrat Pada Fermentasi Tempe Terhadap Kadar Vitamin B1**. Panel Gizi Makan. 3592) : 182-188.

Rodhiyah, S. 2012. **Pengaruh Faktor Internal dan Eksternal Terhadap Kinerja Usaha Kecil dan Menengah di Purwokerto**. Jurnal Kinerja. 19(1) : 149-159.

Rosenmayer, T. 2014. **Using Data Envelopment A Case of Universitas**. *Rev of Economic Perspektive*. 14(1) : 34-46.

Rozalena, A. dan Dwi, P. 2016. **Strategi Pengembangan Klaster UMKM Keripik Tempe di Sanan Malang**. Jurnal Aplikasi Manajemen. 14(1).

Santoso, H. B. 2008. **Bisnis Tempe**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Diakses pada 16 Juli 2019. https://books.google.co.id/books/about/Peluang_Usaha_BISNIS_TEMPE.html?hl=id&id=cE0_KWS-YUUC

Santoso, B. 2012. **Perencanaan Kapasitas Produksi Dengan Menggunakan Metode RCCP**. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi. 3(3) :10-16.

Saputri, M., dan Pranata, T. R. 2014. **Pengaruh Brand Image Terhadap Kesetiaan Pengguna Smartphone Iphone**. Jurnal Sosioteknologi. 13(3) : 193-202.

Sarwono, B. 2007. **Membuat Tempe dan Oncom**. Penebar Swadaya. Jakarta.



- Sastry dan Seekumar, L.: 2012. **Automation of Real Time Monitoring and Controlling of A Marine Loading Arm.** Journal of Engineering. 10(2) : 217-227.
- Sharma, S. 2008. **Analyzing The Technical And Scale Efficiency Performance: A Case Study Of Cement Firms In India.** Journal of Advances in Management Reseach. 5(2) : 56-63.
- Sharma, S. dan Millind, S. 2010. **Analyzing The Technical and Scale Efficiency Of Small Industries In India: State-Wise Cluster Study.** Measuring Bussines Excellence. 14(2) : 54-65.
- Sari, R. 2016. **Pengaruh Kemampuan Manajemen Camat dan Keterampilan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Pegawai di Samarinda.** Jurnal Integratif . 4(4) : 534-546.
- Septianto, H. Dan Widiharih, T. 2010. **Analisis Efisiensi Bank Perkreditan Rakyat di Kota Semarang Dengan Pendekatan Data Envelopment Analysis.** Media Statistika. 3(1) : 41-48.
- Siswandi, E. Dan Puewantoro, R. N. 2006. **Pengolahan Data Skala Terbatas Dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA): Studi Kasus Efektivitas Proses Peluncuran Produk Baru.** Jurnal Usahawan. 1(2) : 1-17.
- Soesetyo, I. dan Bendatu, L. Y. 2014. **Penjadwalan Predictive Maintenance Dan Biaya Perawatan Mesin Pellet Di PT Charoen Pokphand Indonesia-Sepanjang.** Jurnal Tirta. 2(2) : 147- 154.
- Speegle M. 2015. **Process Technology Plant Operations.** Cengage Learning, New York. Diakses pada 8 April 2019.
<https://books.google.co.id/books?id=2SxBAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Process+Technology+Plant+Operations&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwiE6Ja2vMLhAhVVFYqKHQPxDxgQ6AEIKjAA#v=onepage&q=Process%20Technology%20Plant%20Operations&f=false>.



Suhada, K., Vivim, A., dan David A. C. 2011. **Usulan Perbaikan Tata Letak Mesin dengan Menggunakan metode Fraktal (Studi Kasus di PT X Cimahi)**. *Jurnal Integra*. 1(1) : 21-23.

Sukirno, A. dan Amri, J. 2013. **Pengambilan Keputusan Untuk Pemilihan Supplier Bahan Baku Dengan Pendekatan *Analytic Hierarchy Process* di PR Pahala Sidoarjo**. *Agrointek*. 5(2) : 88-98.

Sunarto. 2010. **Evaluasi Kinerja Kantor Pelayanan Pajak Pratama di Pulau Jawa: Penerapan Data Envelopment Analysis**. Tesis. Universitas Indonesia. Depok

Sunarta. 2010. **Perencanaan Sumber Daya Manusia**. Universitas Negeri Yogyakarta. 2-13.

Supradono, B. 2014. **Strategi Pemasaran Lewat Internet (Cybermarketing)**. *Jurnal universitas Muhammadiyah Semarang*.

Suprpto, H. 2016. **Evaluasi Kapasitas Produksi Dan Efisiensi Biaya Terhadap Kelancaran Proses Produksi Pada PT Cahaya Indah Madya Pratama**. *Jurnal Penelitian Manajemen*. 1(1) : 58-67.

Susianto dan Rita, R. 2013. **Fakta Ajaib Khasiat Tempe**. Penebar Plus. Jakarta.

Thomson, C., Leblanc, H. dan Lain, C. P. 2013. **Developing a Planned Work Process Model for Housing Associations**. *Engineering Management*. 30(3) : 232-249.

Wang, C., Li, dan Baldwin, A. 2016. **Case Study Of Project Controlling On Large Hopsca In China**. *Journal Engineering Constuction*. 4(2) : 862-873.

Wangsa, I. D. 2015. **Penentuan Ukuran Batch Produksi dan Bufferstock Untuk Sistem Produksi Mengalami Penurunan Kinerja Dengan Mempertimbangkan**



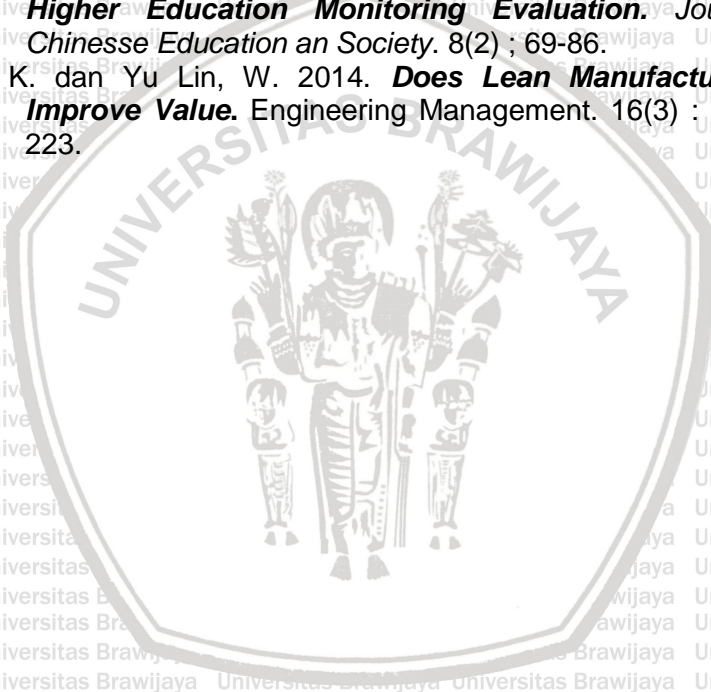
- Perubahan Order Awal. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*. 14(2) : 279-291.
- Wasilawati, H. 2014. **Analisis Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja Di Indonesia**. Universitas Sumatera Utara.
- Widaningrum, Setyawan, N., dan Setyabudi, D. A. 2008. **Pengaruh Cara Pembubuan dan Suhu Penggorengan Vakum Terhadap Sifat Kimia dan sensori Keripik Buncis (*Phaseolus radiatus*) Muda**. *J. Pascapanen*. 5(2) : 45-54.
- Wicaksono, T. H. 2014. **Analisis Variabel-Variabel Yang Mempengaruhi Jumlah Produksi Pada Industri Kecil Keripik Tempe di Kota Malang**. *Jurnal Ekonomi Manajemen Akutansi*. 2(1): 1-13.
- Widyaningsih, A. P. 2009. **Analisis Strategi Pemasaran untuk Meningkatkan Daya Saing UMKM**. *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*. 2(1) : 1-12.
- Wijaya, A., Radja, Y., dan Tumimomor, A. Y. 2010. **Perancangan dan Implementasi Aplikasi Terintegrasi Perhitungan Harga Pokok Penjualan Menggunakan Metode Pencatatan Biaya Persediaan Rata-Rata (Studi Kasus : PT Tirta Adi Sejahtera)**. *Jurnal Teknologi Informasi-Aiti*. 7(2) : 166-185.
- Yang, F., Yuan, Y., Liang, dan Huang, Z. 2016. ***Dea Studies On Comprehensive Efficiency of Output Allocation With An Application to Paper Mills Along The Huai River. Application of Management***. 14(1) : 157-173.
- Yulianti, N. 2009. **Pembuatan Keripik Tempe Bumbu Balado dengan Tingkat Pedas yang Berbeda**. *Jurnal Teknologi Boga dan Produksi*. Universitas Semarang.
- Yuniarti, R., Rahman, A., dan Choiri, M. 2016. **Strategi Pemasaran Pada UKM Keripik Tempe Sanan Malang**. *Jurnal Industria*. 1(1) : 173-185.

Yusriansyah, M. 2012. **Karakteristik Pengusaha Industri Keripik Tempe Berbasis Produk Unggulan di Kota Malang.** Jurnal Jurusan Geografi Fakultas Sosial Universitas Negeri Malang.

Yuyun, A. 2010. **38 Inspirasi Usaha Makanan Minuman Untuk Home Industri Modal di Bawah 5 Juta.** Agromedia Pustaka. Jakarta.

Zhanjun, W., Weifeng, Q., dan Jiangbo, L. 2016. **Data Intensive Evaluation Concept, Methods, and Prospects of Higher Education Monitoring Evaluation.** *Journal Chinese Education an Society.* 8(2) ; 69-86.

Zhu. K. dan Yu Lin, W. 2014. **Does Lean Manufacturing Improve Value.** *Engineering Management.* 16(3) : 208-223.



**ANALISIS EFISIENSI PROSES PRODUKSI KERIPIK TEMPE
MENGUNAKAN PENDEKATAN DATA ENVELOPMENT
ANALYSIS**

**(Studi Kasus Di Klaster Industri Kecil Keripik Tempe Sanan,
Malang)**

Oleh:

Nauval Akhmad

NIM 155100301111054

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknik**



**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul TA : Analisis Efisiensi Proses Produksi Keripik Tempe Menggunakan Pendekatan *Data Envelopment Analysis* (Studi Kasus di Klaster Industri Kecil Keripik Tempe Sanan, Malang)

Nama Mahasiswa : Nauval Akhmad
NIM : 155100301111054

Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua,

Dr. Siti Asmaul Mustaniroh, STP. MP. Miftakhurrizal Kurniawan, ST. MT.

NIP 19740608 199903 2 001

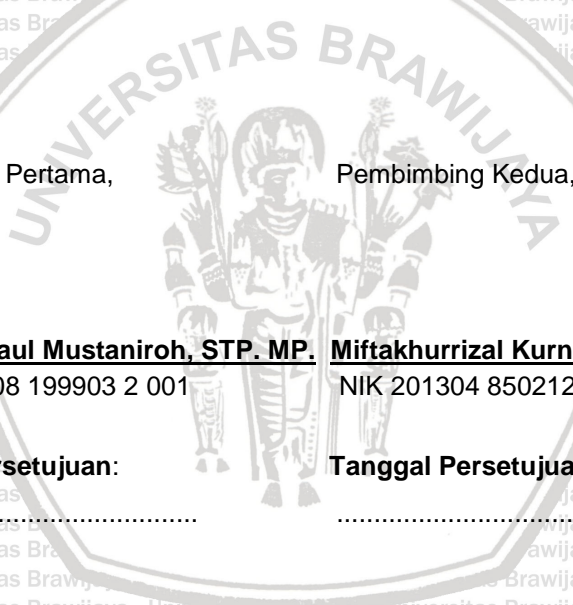
NIK 201304 850212 1 001

Tanggal Persetujuan:

Tanggal Persetujuan:

.....

.....



LEMBAR PENGESAHAN

Judul TA : Analisis Efisiensi Proses Produksi Keripik Tempe Menggunakan Pendekatan *Data Envelopment Analysis* (Studi Kasus di Klaster Industri Kecil Keripik Tempe Sanan, Malang)

Nama Mahasiswa : Nauval Akhmad
NIM : 155100301111054

Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I,

Ir. E. F. Sri Maryani Santoso, MS.

NIP. 19550623 198103 2 001

Dosen Penguji II,

Dosen Penguji III,

Dr. Siti Asmaul Mustaniroh, STP. MP. **Miftakhurrizal Kurniawan, ST. MT.**

NIP 19740608 199903 2 001

NIK 201304 850212 1 001

Ketua Jurusan,

Dr. Siti Asmaul Mustaniroh, STP. MP.

NIP. 19740608.199903 2 001

Tanggal Lulus TA

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Sidoarjo tanggal 11 September 1996 dari Ayah yang bernama Miskan dan Ibu bernama Juwinarti. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri Kepadangan 1 Tahun 2009, kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Tulangan dengan tahun lulus 2012, dan menyelesaikan Sekolah Menengah Umum di SMA Negeri 2 Sidoarjo pada tahun 2015.

Pada tahun 2019 penulis telah berhasil menyelesaikan pendidikannya di Universitas Brawijaya Malang di Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Beberapa aktivitas yang diikuti selama menjadi mahasiswa diantaranya adalah tergabung sebagai asisten praktikum Pengetahuan Bahan Agroindustri dan asisten praktikum Satuan Operasi dan Proses. Pada masa pendidikannya, penulis aktif dalam organisasi sebagai Staff Ahli Bidang 5 Pengabdian dan Hubungan Masyarakat Himpunan Jurusan Teknologi Industri Pertanian (HIMATITAN) periode 2018. Penulis juga aktif dalam kegiatan kepanitiaan yang diadakan oleh jurusan maupun fakultas yaitu sebagai, Koordianator Lapang Studi Lapang 2017, Divisi Acara Hi-Lead Himatitan 2017, *Steering Committee* Divisi Acara Bakti Sosial 2018, dan *Steering Committee* Ketua Pelaksana Studi Lapang 2018.





*Alhamdulillah,
Karya ini saya persembahkan kepada orang-orang yang
selalu memberikan dukungan dan doanya kepada saya yaitu
Orang tua, Kakak, dan Teman – Teman*

PERNYATAAN KEASLIAN TA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nauval Akhmad
Mahasiswa
NIM : 155100301111054
Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian
Judul TA : Analisis Efisiensi Proses Produksi Keripik
Tempe Menggunakan Pendekatan *Data
Envelopment Analysis* (Studi Kasus di
Klaster Industri Kecil Keripik Tempe
Sanan, Malang)

Menyatakan bahwa,

TA dengan judul di atas merupakan karya asli penulis tersebut di atas. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, 01 Agustus 2019

Pembuat Pernyataan,

Nauval Akhmad

NIM 155100301111054

Naual Akhmad. 155100301111054. Analisis Efisiensi Proses Produksi Keripik Tempe Menggunakan Pendekatan *Data Envelopment Analysis* (Studi Kasus di Klaster Industri Kecil Keripik Tempe Sanan, Malang). TA. Pembimbing: Dr. Siti Asmaul Mustaniroh, STP. MP. dan Miftakhurrizal Kurniawan, ST. MT.

RINGKASAN

Salah satu kelompok penghasil keripik tempe di Kota Malang adalah klaster industri Sanan. Pada klaster industri Sanan terdapat 5 industri kecil diantaranya Dua Karunia, Kiki, Amel, Asri, dan Ones. Pada industri tersebut seringkali menghadapi permasalahan dalam proses produksi seperti rendahnya kualitas bahan baku, produk *defect*, dan penjualan yang fluktuatif. Beberapa masalah tersebut berdampak pada produktivitas usaha sehingga perlu dilakukan perbaikan. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas adalah meningkatkan efisiensi selama proses produksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat efisiensi proses produksi dan memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi.

Penelitian ini menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA). Unit yang diteliti terbatas pada 5 industri (Dua Karunia, Kiki, Amel, Asri dan Ones). Variabel yang digunakan dalam penelitian yaitu bahan baku (X_1), tenaga kerja (X_2), *losses* (X_3), hasil produksi (Y_1), harga jual (Y_2), dan hasil penjualan (Y_3). Hasil penelitian menunjukkan variabel yang mempengaruhi efisiensi proses produksi yaitu variabel *losses*, hasil produksi, dan hasil penjualan. Nilai efisiensi secara keseluruhan sebesar 89,4%-100%. Nilai efisiensi yang didapatkan menunjukkan rata-rata 6 bulan proses produksi berjalan inefisien, yang disebabkan tingginya jumlah *losses* selama proses produksi, penggunaan sumberdaya yang kurang baik, rendahnya harga jual produk, dan terbatasnya jangkauan pemasaran. Usulan perbaikan yang disarankan untuk industri adalah memperbaiki perencanaan bahan baku dan kinerja pegawai untuk menekan jumlah *losses* yang terjadi, memperluas jaringan pasar dan inovasi strategi



pemasaran untuk meningkatkan penjualan serta meningkatkan daya saing dari produk keripik tempe.

Kata Kunci : Keripik Tempe, Efisiensi, Proses Produksi



Nauval Akhmad. 155100301111054. Efficiency Analysis of Soybean Chips Production Process Using A Data Envelopment Analysis (Case Study of Small Industries Cluster Soybean Chips Sanan, Malang). TA. Supervisors: Dr. Siti Asmaul Mustaniroh, STP. MP. and Miftakhurrizal Kurniawan, ST. MT.

SUMMARY

One of groups soybean chips producer in Malang is Sanan Cluster. There are 5 small industries is Dua Karunia, Kiki, Amel, Asri and Ones. In these industry often face problems in the production process including the low quality of raw materials, defect products, and fluctuating sales. Some of these problems have an impact on the productivity so that improvements need to be made. One effort to increase productivity is to increase efficiency during the production process. The purpose of study was to determine the level of efficiency of the production process and provide proposed improvements to improve the efficiency of production process.

The method used in this research was Data Envelopment Analysis (DEA). The units studied are limited to 5 industries (Dua Karunia, Kiki, Amel, Asri and Ones). Variable used of the research are raw materials (X1), labor (X2), losses (X3), production (Y1), selling prices (Y2), and sales (Y3). The result showed that efficiency of production process is variables of losses, production results, and sales results. Overall the production process for the 5 industries was not efficient. The efficiency value is 89.4% -100%. The efficiency value obtained shows that from the 5 industries on average 6 months the production process runs inefficiently, due to the high number of losses during production process, inaccurate production targets, low product selling prices, and limited of marketing. The suggested improvement for industries is to improve raw material planning and employee performance to reduce the amount of losses that occur, increase sales by expanding market networks

and innovative marketing strategies, and increase the competitiveness of soybeans chips products.

Keywords: Soybean Chips, Efficiency, Production Process



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Tugas akhir ini berjudul “Analisis Efisiensi Proses Produksi Keripik Tempe Menggunakan Pendekatan *Data Envelopment Analysis* (Studi Kasus di Klaster Industri Kecil Keripik Tempe Sanan, Malang)”. Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai untuk mencapai gelar Sarjana Teknik. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Siti Asmaul Mustaniroh, STP. MP. selaku dosen pembimbing pertama Tugas Akhir sekaligus ketua jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya yang telah meluangkan waktunya dan membimbing penulis.
2. Bapak Miftakhurrizal Kurniawan, ST. MT. selaku dosen pembimbing kedua Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya dan membimbing penulis.
3. Ibu Ir. E. F. Sri Maryani Santoso, MS. selaku dosen penguji Tugas Akhir yang telah memberikan kritik dan saran membangun.
4. Kedua Orang tua yaitu Bapak Miskan dan Ibu Juwinarti serta kakak yang telah memberikan doa, motivasi dan dukungan penuh berupa moral dan materil selama ini.
5. Seluruh teman seperjuangan selama kuliah khususnya anggota Raskita, Bima, dan Dinda yang telah memberikan dukungan dan bantuannya selama ini.

Akhirnya harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun semua pihak yang membutuhkan.

Malang, 01 Agustus 2019

Nauval Akhmad

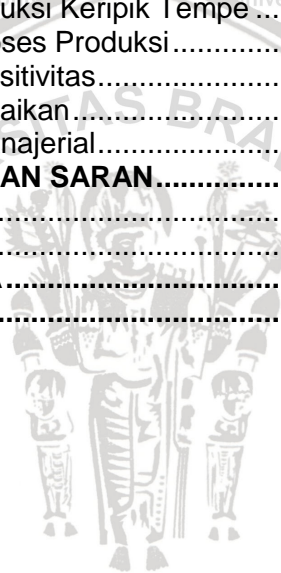


DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
HALAMAN PERUNTUKKAN	v
PERNYATAAN KEASLIAN TA	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SIMBOL	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Keripik Tempe	5
2.2 Proses Produksi	6
2.3 Efisiensi Proses Produksi	8
2.4 <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA)	9
2.5 <i>Decision Making Unit</i> (DMU)	10
2.6 Penelitian Terdahulu	10
III. METODE PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2 Prosedur Penelitian	13
3.2.1 Survei Pendahuluan	13
3.2.2 Studi Literatur	13
3.2.3 Identifikasi dan Perumusan Masalah	14
3.2.4 Penentuan Tujuan dan Objek Penelitian	15
3.2.5 Batasan Masalah	16

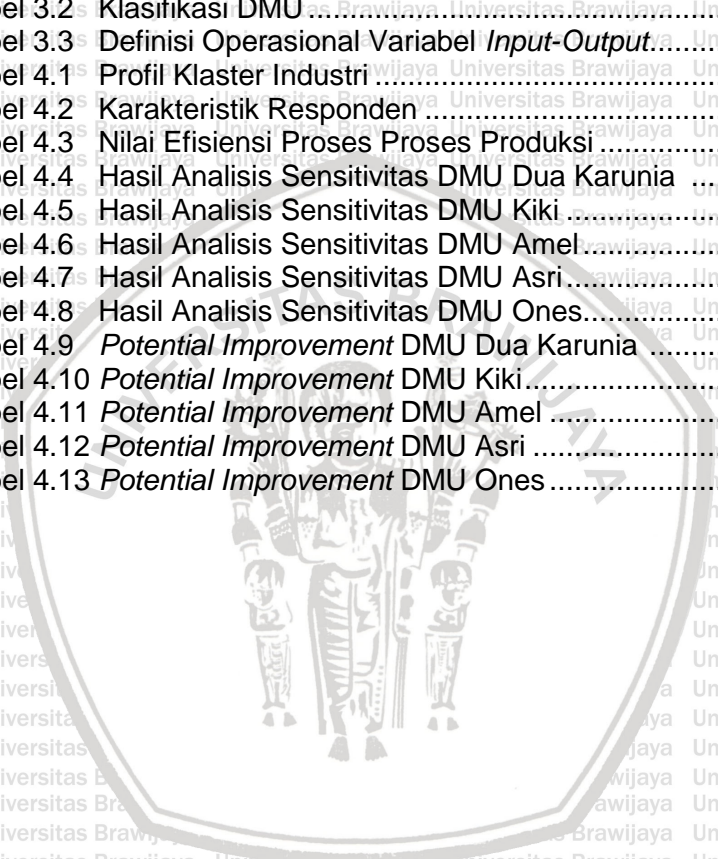


3.2.6	Pendefinisian Sistem.....	16
3.2.7	Penentuan DMU dan Variabel <i>Input-Output</i>	16
3.2.8	Formulasi Model.....	18
3.2.9	Pengumpulan Data.....	21
3.2.10	Analisis Data.....	21
3.2.11	Hasil dan Pembahasan.....	22
3.2.12	Kesimpulan dan Saran.....	22
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1	Profil Klaster Industri Keripik Tempe.....	25
4.2	Karakteristik Responden.....	27
4.3	Proses Produksi Keripik Tempe.....	28
4.4	Efisiensi Proses Produksi.....	31
4.5	Analisis Sensitivitas.....	37
4.6	Usulan Perbaikan.....	45
4.7	Implikasi Manajerial.....	59
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran.....	61
	DAFTAR PUSTAKA.....	63
	LAMPIRAN.....	77



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Syarat Mutu Keripik Tempe	6
Tabel 3.1	Bentuk Usaha	15
Tabel 3.2	Klasifikasi DMU	17
Tabel 3.3	Definisi Operasional Variabel <i>Input-Output</i>	17
Tabel 4.1	Profil Kluster Industri	25
Tabel 4.2	Karakteristik Responden	27
Tabel 4.3	Nilai Efisiensi Proses Proses Produksi	33
Tabel 4.4	Hasil Analisis Sensitivitas DMU Dua Karunia	38
Tabel 4.5	Hasil Analisis Sensitivitas DMU Kiki	41
Tabel 4.6	Hasil Analisis Sensitivitas DMU Amel	42
Tabel 4.7	Hasil Analisis Sensitivitas DMU Asri	43
Tabel 4.8	Hasil Analisis Sensitivitas DMU Ones	44
Tabel 4.9	<i>Potential Improvement</i> DMU Dua Karunia	47
Tabel 4.10	<i>Potential Improvement</i> DMU Kiki	50
Tabel 4.11	<i>Potential Improvement</i> DMU Amel	53
Tabel 4.12	<i>Potential Improvement</i> DMU Asri	55
Tabel 4.13	<i>Potential Improvement</i> DMU Ones	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahapan Penelitian 14



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Peta Proses Operasi	77
Lampiran 2	Data Aktual Variabel <i>Input</i> dan <i>Output</i>	78
Lampiran 3	Analisis <i>Options Output Banxia Frontier Analysis</i>	82
Lampiran 4	Data Viewer Variabel <i>Input</i> dan <i>Output</i>	84
Lampiran 5	<i>Output Efisiensi Banxia Frontier Analysis</i>	86
Lampiran 6	<i>Output Potential Improvement</i>	88



DAFTAR SIMBOL

- X_1 = Bahan baku
- X_2 = Tenaga kerja
- X_3 = Losses
- Y_1 = Hasil produksi
- Y_2 = Harga jual
- Y_3 = Hasil penjualan
- Z_t = efisiensi dari DMU bulan ke- t
- θ^* = nilai efisiensi relatif yang dioptimalkan
- ε = bilangan positif (10^{-6})
- S = nilai *slack*
- V = bobot variabel
- i = jenis variabel *input* ($i=1,2,3$)
untuk $i=1$ (bahan baku); $i=2$ (tenaga kerja);
 $i=3$ (*losses*)
- r = jenis variabel *output* ($r=1,2,3$)
untuk $r=1$ (hasil produksi); $r=2$ (harga jual); $r=3$ (hasil
penjualan)
- t = periode perencanaan kurun waktu produksi
($t=1,2,\dots,12$)
- λ_t = bobot variabel bulan ke- t