

# Perancangan *Miniplant* Pengolahan Komoditas Nanas dan Jagung di Kecamatan Ngancar

Adi Wirawanta Sembiring, Yudha Prasetyawan

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: adi.sembiring12@mhs.ie.its.ac.id, yudhaprase@ie.its.ac.id

**Abstrak**—Ngancar merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Kediri yang memiliki sumber pangan yang sangat beragam dari berbagai komoditas seperti komoditas pertanian, perkebunan, peternakan, unggas, dan perikanan. Dari 5 komoditas tersebut, hasil produksi komoditas pertanian cukup berlimpah di daerah Ngancar. Beberapa diantaranya adalah padi, jagung, ubi kayu, ubi jalar, nanas, alpukat, dan pepaya. Namun, hasil yang berlimpah tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat dan pemerintah setempat. Hampir sebagian besar dari hasil produksi komoditas tersebut dijual ke daerah lain secara langsung tanpa melalui aktivitas pengolahan yang memberi nilai tambah. Hal ini disebabkan minimnya jumlah pelaku usaha pengolahan di daerah tersebut dan proses pengolahan yang dilakukan masih manual dengan peralatan yang cukup sederhana. Potensi pertanian di Kecamatan Ngancar ditangkap sebagai peluang untuk mendirikan sebuah industri pengolahan dalam bentuk *miniplant*. Sistem produksi pada *miniplant* dirancang untuk mengolah bahan baku berupa buah nanas dan jagung. Produk olahan yang dihasilkan berupa sari nanas, dodol nanas, susu jagung dan dodol jagung. Hasil produksi *miniplant* direncanakan untuk memenuhi permintaan konsumen di Jawa Timur selama 5 tahun. Perancangan *miniplant* diawali dengan penentuan *market share*, alur proses produksi dan waktu proses produksi tiap produk olahan. Perancangan ini juga menentukan kebutuhan lini kerja berupa jumlah unit kerja dan tenaga kerja yang disesuaikan dengan kebutuhan target produksi selama 5 tahun. Hasil dari penelitian ini akan memberikan rekomendasi berupa rancangan *layout miniplant* dengan sistem produksi yang efisien.

**Kata Kunci**— Kebutuhan Lini Kerja, Komoditas Pertanian, *Miniplant*, Target Produksi.

## I. PENDAHULUAN

Kecamatan Ngancar memiliki sumber pangan yang sangat beragam dari komoditas seperti komoditas pertanian, perkebunan, peternakan, unggas, dan perikanan. Salah satu komoditas dengan jumlah produksi berlimpah ialah komoditas pertanian. Beberapa hasil produksi komoditas pertanian tersebut antara lain: Padi, Jagung, Ubi Kayu, Ubi Jalar, Nanas, Alpukat, dan Pepaya [1]. Hampir sebagian besar dari hasil produksi komoditas tersebut dijual ke daerah lain secara langsung tanpa melalui aktivitas pengolahan yang memberi nilai tambah (*added value*). Hal ini dikarenakan masih minimnya industri pengolahan hasil pertanian di kecamatan Ngancar.

Beberapa UKM yang telah mengolah hasil komoditas

pertanian adalah UKM Murni Mandiri menghasilkan produk sari nanas dan UKM Bu Karniah yang memproduksi dodol nanas. Namun, proses produksi pada kedua UKM masih menggunakan peralatan yang cukup sederhana. Terbatasnya teknologi industri rumahan ini menyebabkan usaha yang dijalankan belum dapat berkembang dengan cepat serta kapasitas produksi yang terbatas.

Oleh karena itu, diperlukan suatu industri pengolahan pangan di daerah Ngancar dengan skala lebih besar ditunjang dengan peralatan produksi yang lebih modern. Potensi untuk membangun industri pengolahan di Ngancar ditangkap sebagai peluang untuk mendirikan sebuah *miniplant* (pabrik dengan volume produksi rendah dan produk yang bervariasi). Pembangunan *miniplant* akan memanfaatkan sejumlah hasil komoditas unggulan pertanian daerah Ngancar sebagai bahan baku untuk membuat berbagai macam produk olahan. Proses produksi pada *miniplant* dirancang seefektif dan seefisien mungkin karena biaya produksi diperkirakan menelan biaya 50% - 80% dari harga total produk. Proses produksi terkait dengan analisis perancangan stasiun kerja yang dilakukan secara terus menerus agar mendapatkan metode yang baik dan sistematis [3].

Perancangan *miniplant* pada penelitian ini dimulai dengan tahap penentuan *market share* dan target produksi tiap produk olahan selama 5 tahun. Tahap berikutnya ialah perancangan stasiun kerja melalui optimasi lini kerja. Optimasi lini kerja meliputi perhitungan kapasitas produksi unit kerja, kebutuhan jumlah unit kerja dan alokasi tenaga kerja. Hasil dari penelitian ini akan memberikan rekomendasi berupa rancangan lini produksi pada *miniplant* dan kapasitas produksi tiap produk olahan.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Tahap Persiapan

Tahap ini merupakan tahap awal untuk memulai penelitian yang dimulai dari perumusan masalah dan penentuan tujuan penelitian, studi pustaka, dan studi lapangan. Perumusan masalah terkait dengan masalah apa yang sedang terjadi pada objek penelitian serta apa tujuan dari pemecahan masalah tersebut yang dirangkum dalam tujuan penelitian. Dalam studi pustaka, penulis mengumpulkan berbagai sumber yang akan digunakan terkait dengan penelitian yang dilakukan. Sumber-

sumber ini bisa berasal dari jurnal, buku, artikel ilmiah ataupun sumber-sumber lainnya. Hal-hal yang mencakup studi pustaka ialah definisi sistem manufaktur termasuk di dalamnya konsep sistem manufaktur fleksibel, perencanaan proses produksi, perencanaan mesin dan peralatan produksi, perancangan tata letak fasilitas produksi, konsep peramalan data, dan optimasi lini produksi. Dalam studi lapangan, penulis terjun langsung ke daerah yang menjadi objek penelitian untuk mengumpulkan informasi dan data yang dibutuhkan pada penelitian. Adapun data yang dikumpulkan ialah profil daerah objek amatan, kondisi eksisting industri pengolahan di daerah dan hasil komoditas utama daerah.

#### B. Tahap Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data historis *demand* atau tingkat konsumsi konsumen, jenis dan spesifikasi peralatan produksi yang dibutuhkan, dan data perabotan yang dibutuhkan tiap departemen serta fasilitas tambahan pada *miniplant*.

#### C. Tahap Pengolahan Data

Dari data-data yang telah dikumpulkan maka tahap selanjutnya yaitu pengolahan data. Langkah pertama yang dilakukan ialah penentuan estimasi *market share* produk olahan dan uji autokorelasi. Estimasi *market share* bertujuan untuk mengetahui *trend* pasar akan permintaan produk. Uji autokorelasi dilakukan untuk mengetahui apakah data historis yang dikumpulkan memiliki korelasi satu sama lain tiap tahunnya. Tahap selanjutnya ialah melakukan peramalan tingkat permintaan konsumen sesuai dengan data historis yang telah dikumpulkan. Perhitungan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui target produksi yang harus dicapai *miniplant* per hari. Tahap selanjutnya melakukan perhitungan kapasitas unit kerja sesuai dengan target produksi per hari dengan mempertimbangkan *defect rate* dan avabilitas setiap mesin. Data kapasitas produksi kemudian dibandingkan dengan target produksi untuk memperoleh jumlah kebutuhan peralatan produksi yang akan digunakan. Tahap terakhir ialah penentuan jadwal kerja/proses produksi tiap produk olahan. Pembagian jadwal kerja berguna untuk mengetahui urutan proses produksi yang paling efisien.

#### D. Tahap Perancangan

Pada tahap ini akan ditentukan hubungan keterkaitan antar fasilitas produksi dengan menggunakan ARC (*Activity Relationship Chart*) dan ARD (*Activity Relationship Diagram*). ARC menggambarkan penentuan kedekatan antar mesin sesuai dengan derajat kedekatan antar mesin dan alasannya. ARD menghubungkan fasilitas yang satu dengan yang lain dalam bentuk diagram garis. SRD merupakan gambaran kasar dari *layout* pabrik. SRD digambarkan dengan 2 cara yakni dengan cara manual dan dengan menggunakan *software Blocplan*. Kemudian melakukan perancangan *layout* berdasarkan pada analisis keterkaitan fasilitas yang telah dilakukan dan disesuaikan dengan SRD hasil dari *software*. Pada *layout* 2D akan digambarkan *flow diagram* proses produksi tiap produk olahan. *Output* dari tahap perancangan proses ini adalah penentuan tata letak tiap fasilitas yang ada pada *miniplant*.

#### E. Tahap Analisis dan Interpretasi Data

Pada tahap ini akan dilakukan analisis dan interpretasi berdasarkan hasil pengolahan data. Analisis yang dilakukan diantaranya ialah penentuan jumlah target produksi berdasarkan estimasi *market share* dan hasil peramalan permintaan. Berikutnya adalah analisis mengenai kebutuhan jumlah peralatan produksi yang optimal selama 5 tahun masa operasional *miniplant*. Analisis mengenai jadwal proses produksi untuk mengetahui urutan proses produksi paling efisien serta analisis mengenai tata letak yang cocok diterapkan pada *miniplant*.

#### F. Tahap Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini akan dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisa dan interpretasi data, serta saran dan rekomendasi yang perlu diperhatikan untuk membangun *miniplant*.

### III. HASIL DAN DISKUSI

#### A. Peramalan Permintaan Sari Nanas-Dodol Nanas dan Susu Jagung-Dodol Jagung

Peramalan merupakan bagian awal dari suatu proses pengambilan suatu keputusan. Pada hakekatnya peramalan hanya merupakan suatu perkiraan (*guess*), tetapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu, maka peramalan menjadi lebih sekedar perkiraan [2]. Peramalan permintaan produk dilakukan dengan menggunakan *software* Minitab dengan tiga metode *trend analysis* yakni *linear*, *quadratic* dan *exponential growth model*. Parameter tingkat *error* yang digunakan adalah MAPE, MAD dan MSD. Berikut ini adalah hasil peramalan permintaan produk olahan nanas :

Tabel 1 Peramalan Permintaan Sari Nanas-Dodol Nanas

Periode	Peramalan Permintaan (Ton)	
	Sari Buah Nanas	Dodol Nanas
2017	20,18	20,18
2018	20,98	20,98
2019	21,78	21,78
2020	22,58	22,58
2021	23,38	23,38

Tabel 2 Peramalan Permintaan Susu Jagung-Dodol Jagung

Periode	Peramalan Permintaan (Ton)	
	Susu Jagung	Dodol Jagung
2017	15,33	15,33
2018	16,33	16,33
2019	17,33	17,33
2020	18,34	18,34
2021	19,34	19,34

### B. Perhitungan Waktu Proses Produksi

Waktu proses merupakan waktu yang dibutuhkan untuk merubah suatu *raw material* menjadi *output* dalam satu kali proses dalam produksi. Untuk menghitung waktu proses maka dilakukan pendekatan dengan mengidentifikasi kapasitas produksi mesin dan massa produk. Waktu siklus untuk produksi dapat dihitung dengan menjumlahkan waktu *setup* dan waktu proses per mesin. Waktu *setup* merupakan yang dibutuhkan untuk mempersiapkan mesin, material, dan kebutuhan lainnya. Waktu proses per mesin ditentukan dengan cara membagi massa *input* dengan kapasitas mesin produksi. Berikut merupakan rekap waktu proses produksi tiap produk olahan :

Tabel 3 Waktu Proses Produksi

Produk Olahan	Waktu Proses (Menit)
Sari Nanas	262,08
Dodol Nanas	451,51
Susu Jagung	276,14
Dodol Jagung	465,80

Dari tabel 3, diketahui bahwa proses produksi dodol jagung dengan waktu terlama sekitar 7 jam 45 menit dan proses produksi sari nanas dengan waktu tercepat sekitar 4 jam 22 menit. Waktu proses produksi akan digunakan untuk penentuan jadwal kerja dan waktu operasional *miniplant* setiap hari.

### C. . Perhitungan Kebutuhan Jumlah Unit Kerja

Perhitungan jumlah unit kerja bertujuan untuk mengetahui jumlah peralatan produksi yang dibutuhkan untuk mencapai target produksi. Secara umum jumlah unit kerja yang dibutuhkan selama 5 tahun relatif konstan. Berikut adalah rekapitulasi unit kerja yang dibutuhkan :

Tabel 4 Rekapitulasi Kebutuhan Jumlah Unit Kerja

No	Nama Mesin	Jumlah (Unit)		
		2017	2018-2019	2020-2021
1	Zhengzhou Really Machine	1	1	1
2	Mesin Blender Agrowindo Tipe BLD-100	1	1	1
3	Mesin Filling Semi Auto	1	1	1
4	Mesin Penutup Botol DK 50 Z	1	1	1
5	Mesin Cup Sealer 2 Line Mekanik	1	1	1
6	Mesin Pengaduk Dodol Jaya Teknik	2	2	2
7	Dandang Perebusan dan Tungku	3	3	3
8	Baskom Plastik	4	4	4
9	Loyang Cetakan	14	15	17
	Pisau Dapur	14	15	17

Dari Tabel 4 diketahui bahwa kebutuhan loyang cetakan dan pisau dapur yang bertambah pada tahun 2018 dan tahun 2020.

### D. Penentuan Jadwal Kerja

Penjadwalan kerja penting dilakukan untuk mengetahui urutan proses produksi yang paling efisien sehingga sesuai dengan ketentuan waktu 1 *shift* (8 jam) pekerjaan dalam 1 hari. Produk olahan yang berjumlah 4 jenis menyebabkan urutan proses produksi dapat diuraikan menjadi 24 alternatif (4 faktorial). Dari ke-24 alternatif tersebut, urutan proses produksi yang paling efisien adalah dodol nanas;dodol jagung;susu jagung;sari nanas dengan dodol nanas;dodol jagung;sari nanas;susu jagung. Berikut adalah tabel jadwal kerja :

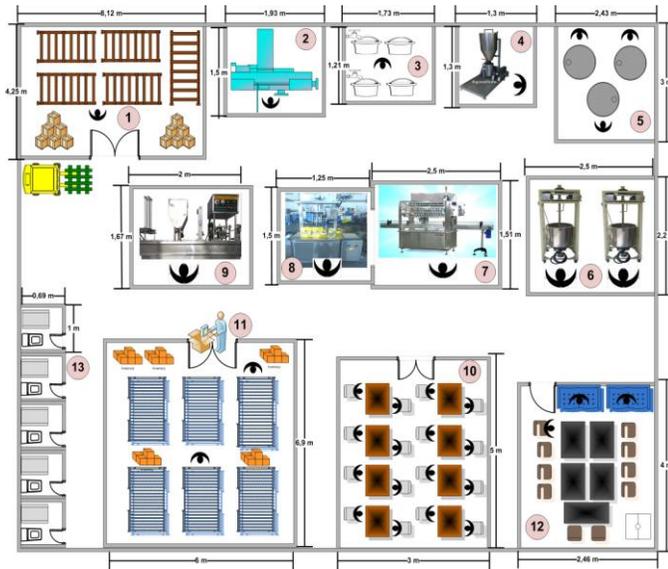
Tabel 5 Alternatif Urutan Proses Terpilih

Alternatif	Urutan Proses	Proses Produksi	Waktu Mulai	Waktu Selesai
1	1	Dodol Nanas	8:00:00	15:14:30
	2	Dodol Jagung	8:00:00	15:56:18
	3	Susu Jagung	8:30:27	13:35:26
	4	Sari Nanas	8:18:27	14:19:43
2	1	Dodol Nanas	8:00:00	15:14:30
	2	Dodol Jagung	8:00:00	15:56:18
	3	Sari Nanas	8:18:27	13:37:55
	4	Susu Jagung	8:48:54	14:09:29

Waktu proses kedua alternatif pada tabel diatas telah memenuhi ketentuan waktu 1 *shift* (8 jam) kerja per hari.

### E. . Perencanaan Fasilitas

Perencanaan fasilitas dilakukan untuk menentukan tata letak lokasi fasilitas yang dibutuhkan oleh sebuah perusahaan untuk mengoptimalkan dan mengefisiensikan jalannya proses produksi. Data yang diperlukan antara lain luas mesin dan perabotan yang ada di dalam tiap departemen kerja dan toleransi atau kelonggaran (*allowance*) yang dibutuhkan masing-masing departemen. Hasil *layout* 2D menunjukkan bahwa penataan fasilitas pada *miniplant* menerapkan tata letak proses (*process layout*). Penataan mesin dan peralatan produksi diatur oleh fungsi yang sama dan dapat dengan mudah diubah urutannya. *Layout* 2D *miniplant* dapat dilihat pada Gambar 1 :



Gambar 1 Layout 2D Miniplant

Keterangan nama departemen ialah 1.Gudang Bahan Baku, 2.Pengupasan dan Pemotongan, 3.Pencucian, 4.Penghancuran dan Penyaringan, 5.Perebusan, 6.Pemasakan, 7.Pengisian 330 ml, 8.Packaging 330 ml, 9.Pengisian dan Packaging 180 ml, 10.Pendinginan dan Packaging Dodol, 11.Gudang Produk Jadi, 12.Kantor dan 13.Toilet.

#### IV. ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA

##### A. Analisis Market Share dan Peramalan Permintaan Produk Sari Nanas dan Dodol Nanas

Tahap awal penentuan jumlah permintaan diketahui dari data historis tingkat konsumsi produk olahan nanas di Indonesia. Tingkat konsumsi di Jawa Timur diperoleh dengan mengalikan tingkat konsumsi olahan nanas nasional terhadap persentase penduduk Jawa Timur. Dengan demikian telah didapat data historis permintaan produk olahan nanas di Jawa Timur dalam 5 tahun terakhir. Data historis tersebut kemudian di *breakdown* kembali untuk penentuan *market share* produk olahan sari nanas dan dodol nanas secara spesifik. Proses penentuan *market share* ini tidak dapat diperkirakan secara akurat, karena tingkat volatilitas produk makanan yang cukup tinggi sehingga sulit memprediksi pola konsumsi masyarakat yang mudah berubah. Selain itu, estimasi *market share* sulit ditentukan karena tidak tersedianya data historis mengenai tingkat penjualan perusahaan kompetitor yang memproduksi produk sejenis di Jawa Timur. Oleh karena itu, cara penentuan *market share* paling mendekati ialah dengan menggunakan cara rata-rata. Total persentase *market share* produk olahan nanas dibagi rata dengan sejumlah produk berupa sari nanas, dodol nanas, keripik nanas dan selai nanas. Dengan cara tersebut, maka setiap produk olahan nanas memiliki persentase *market share* yang sama. Estimasi persentase *market share* untuk produk sari nanas dan dodol nanas masing-masing sebesar 25%. Angka estimasi tersebut kemudian dikalikan dengan data historis permintaan produk olahan di Jawa Timur untuk kemudian dilakukan peramalan permintaan untuk 5

tahun berikutnya. Rincian jumlah permintaan produk nanas selama 5 tahun sebagai berikut :

Tabel 6 Jumlah Permintaan Produk Olahan Nanas

Produk Olahan	Jumlah Permintaan				
	2017	2018	2019	2020	2021
Sari Nanas 330 ml (botol)	91.732	95.364	99.011	102.648	106.284
Sari Nanas 180 ml (cup)	168.175	174.833	181.521	188.188	194.854
Dodol Nanas (pack)	69.500	72.500	75.250	78.000	80.750

##### B. Analisis Market Share dan Peramalan Permintaan Produk Susu Jagung dan Dodol Jagung

Pola penentuan *market share* untuk produk susu jagung dan dodol jagung sama halnya dengan pola penentuan *market share* produk olahan nanas. Persentase *market share* ditentukan dengan cara membagi rata antara sejumlah produk olahan yang bisa dihasilkan dari buah jagung. Cara ini dilakukan karena penentuan persentase produk olahan yang akan dipasarkan tidak dapat diperkirakan secara akurat disebabkan tingkat volatilitas produk makanan yang cukup tinggi sehingga sulit memprediksi pola konsumsi masyarakat. Menurut Badan Penanaman Modal Jawa Timur, terdapat 8 produk olahan jagung berupa makan dan minuman yang berpotensi dikembangkan di Jawa Timur. Terlebih dahulu dilakukan identifikasi produk olahan jagung yang banyak diproduksi dan dipasarkan di Jawa Timur. Sejumlah UKM atau usaha *home industry* yang tersebar di beberapa kota di Jawa Timur telah menghasilkan produk olahan berupa emping jagung, keripik jagung, dan jagung goreng. Beberapa diantaranya berada di Malang, Kediri, Blitar, Tuban, Madura, dan Ponorogo. Sehingga diasumsikan bahwa  $\pm 90\%$  produk olahan jagung yang populer di Jawa Timur berupa 3 jenis produk makanan tersebut. Sehingga sisa *market share* sebanyak  $\pm 10\%$  menjadi peluang pemasaran bagi 5 produk olahan jagung lainnya. Maka diperoleh nilai *market share* untuk produk susu jagung dan dodol jagung masing-masing sebesar 2%. Dengan estimasi *market share* tersebut kemudian dilakukan peramalan tingkat permintaan produk susu jagung dan dodol jagung dalam jangka waktu 5 tahun ke depan dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 7 Jumlah Permintaan Produk Olahan Jagung

Produk Olahan	Jumlah Permintaan				
	2017	2018	2019	2020	2021
Susu Jagung 330 ml (botol)	69.695	74.245	78.795	83.345	87.895
Susu Jagung 180 ml (cup)	127.774	136.116	144.458	152.798	161.140
Dodol Jagung (pack)	99.750	106.250	112.750	119.250	125.750

### C. Analisis Kebutuhan Jumlah Peralatan Produksi

Perhitungan jumlah unit kerja bertujuan untuk mengetahui jumlah peralatan produksi yang dibutuhkan untuk mencapai target produksi. Ketika jumlah permintaan berubah, maka jumlah peralatan produksi perlu ditinjau ulang karena adanya kemungkinan penambahan jumlah peralatan. Beberapa jenis mesin hanya dibutuhkan sebanyak 1 unit untuk proses produksi selama 5 tahun. Pemakaian satu mesin untuk produk olahan yang berbeda bertujuan untuk meminimalisir investasi akan pembelian mesin serta mencegah pemborosan terkait pembelian mesin dengan jumlah yang berlebih. Pemakaian satu mesin yang memproses sejumlah bahan baku dilakukan dengan mempertimbangkan utilitas mesin dan lamanya mesin beroperasi dalam rentang waktu 1 *shift* pekerjaan (8 jam) per hari. Salah satu contohnya ialah mesin *Cup Sealer 2 Line Mekanik* yang digunakan untuk proses pengisian dan *Packaging* kemasan *cup* 180 ml untuk sari nanas dan susu jagung. Nilai utilitas mesin sebesar 6,38% dengan total waktu mesin beroperasi ialah selama 27 menit dalam 1 *shift* (8 jam) proses produksi. Nilai utilitas yang kecil menunjukkan bahwa kapasitas mesin masih lebih besar dibandingkan *demand* yang harus diproses dan masih bisa dipergunakan untuk memproses bahan baku dengan jumlah yang lebih banyak lagi. Atas dasar tersebut, tidak perlu membeli 2 mesin *Cup Sealer 2 Line Mekanik* untuk 2 produk olahan yang berbeda.

Mesin	Utilitas	Waktu Operasi (Menit)	Jumlah Unit
Zhengzhou Really Machine	6,30%	27	1
Mesin Blender Agrowindo Tipe BLD-100	30,78%	132	1
Mesin Filling Semi Auto	9,91%	43	1
Mesin Penutup Botol DK 50 Z	7,51%	32	1
Mesin Cup Sealer 2 Line Mekanik	6,38%	27	1
Mesin Pengaduk Dodol Nanas	42,09%	180	1

Mesin	Utilitas	Waktu Operasi (Menit)	Jumlah Unit
Mesin Pengaduk Dodol Jagung	42,09%	180	1
Dandang Perebusan Sari Nanas	28,06%	120	1
Dandang Perebusan Biji Jagung	14,02%	60	1
Dandang Perebusan Susu Jagung	28,06%	120	1

Peralatan produksi yang mengalami penambahan jumlah dalam jangka waktu 5 tahun ialah loyang cetakan (dan pisau dapur). Daya tampung loyang cetakan yang terbatas yakni hanya cukup menampung  $\pm 10$  kg adonan dodol menyebabkan jumlah loyang cetakan menyesuaikan jumlah adonan dodol yang dihasilkan. Sehingga kebutuhan loyang cetakan dan pisau dapur pada tahun 2017 sebanyak 14 unit. Dengan cara yang sama, maka diperoleh kebutuhan loyang cetakan dan pisau dapur pada tahun 2018-2019 sebanyak 15 unit dan tahun 2020-2021 sebanyak 17 unit.

### D. Analisis Jadwal Proses Produksi

Penjadwalan penting dilakukan untuk mengetahui urutan proses produksi yang paling efisien. Urutan proses produksi yang terpilih ialah (a) Dodol nanas–dodol jagung–susu jagung–sari nanas dan (b) Dodol nanas–dodol jagung–sari nanas–susu jagung. Rentang waktu proses pada kedua alternatif tersebut adalah sama, perbedaannya terletak pada urutan proses produksi susu jagung dengan sari nanas. Produksi dodol nanas dan dodol jagung diutamakan karena waktu proses relatif lebih lama dibanding susu jagung dan sari nanas. Penentuan jadwal proses mempertimbangkan proses seri dan paralel dalam rangkaian proses produksi seluruh produk. Proses paralel merupakan sejumlah proses yang dapat dilakukan secara bersamaan. Proses paralel dapat dilakukan karena aktivitas yang dilakukan berbeda, peralatan produksi yang digunakan berbeda dan rentang waktu pelaksanaan juga berbeda. Contoh proses paralel adalah proses pengupasan dan pemotongan nanas dengan proses pencucian jagung pipilan atau proses pemasakan dodol jagung dengan pemasakan dodol nanas. Sementara proses seri merupakan proses yang dapat dikerjakan dengan menunggu urutan proses-proses sebelumnya. Proses seri dilakukan karena terbatasnya jumlah peralatan produksi. Berdasarkan kedua alternatif urutan yang telah disebutkan sebelumnya, total waktu proses produksi paling lama terjadi ketika proses produksi dodol jagung. Sehingga, waktu operasional *miniplant* mengikuti waktu proses produksi dodol jagung yakni mulai pukul 08.00 WIB dan selesai pada pukul 15.56 WIB. Urutan proses produksi ini juga dijadikan sebagai acuan untuk penentuan penjadwalan kerja pada tahun 2018-2021. Berikut ini merupakan waktu operasional *miniplant* pada tahun 2018-2021 :

Tabel 8 Waktu Operasional *Miniplant* 2018-2021

Tahun	Waktu Operasional	
	Mulai	Selesai
2018	8:00:00	16:00:23
2019	8:00:00	16:04:29
2020	8:00:00	16:08:35
2021	8:00:00	16:12:40

Pada tabel 8, diketahui bahwa perbedaan waktu operasional per tahun tidak terlalu signifikan, hanya mengalami penambahan dalam hitungan menit.. Hal ini disebabkan jumlah peningkatan *demand* per tahun tidak terlalu signifikan. Sehingga pada tahun 2019-2021 perlu dilakukan penyesuaian jam kerja karena tidak sesuai dengan waktu 1 *shift* pekerjaan. Solusi yang dapat diterapkan ialah penambahan jam lembur kerja  $\pm 1$  jam per hari. Penambahan jam lembur ini nantinya akan berdampak pada upah atau gaji karyawan.

#### E. Analisis Tata Letak dan Desain Layout *Miniplant*

Tiap stasiun atau departemen kerja pada *layout* 2D *miniplant* mewakili satu proses atau aktivitas dalam rangkaian proses produksi. Perancangan *layout* diawali dengan menghitung luas tiap departemen. Luas tiap departemen ditentukan dengan mencari luas peralatan produksi serta perabotan yang terdapat didalamnya. Perabotan yang dibutuhkan tiap departemen disesuaikan dengan kebutuhan operator atau karyawan untuk memberikan kenyamanan saat melakukan pekerjaan. Secara umum, seluruh departemen kerja membutuhkan perabotan kursi dan penambahan meja dapur pada departemen pendinginan dan *packaging* dodol. Selain departemen kerja, *miniplant* juga diberi ruangan (fasilitas) tambahan berupa toilet, gudang bahan baku, gudang produk jadi serta kantor. Tahap berikutnya merupakan penentuan kedekatan hubungan antar departemen kerja. Identifikasi kedekatan dilakukan dengan metode ARC, ARD, SRD manual dan SRD dengan menggunakan *software blocplan*. Secara umum, departemen kerja dan ruangan tambahan diletakkan berdekatan dengan alasan urutan aliran kerja, derajat kontak personal dan kontak kertas kerja yang sering dilakukan. Tahap berikutnya adalah perancangan *layout* yang digambar dalam bentuk 2D. Hasil *layout* 2D menunjukkan bahwa penataan fasilitas pada *miniplant* menerapkan tata letak proses (*process layout*). Penataan mesin dan peralatan produksi diatur oleh fungsi yang sama dan dapat dengan mudah diubah urutannya. Tata letak proses digunakan untuk proses produksi berbagai macam produk dengan volume rendah sesuai dengan kebutuhan perancangan *miniplant* yang memproduksi 4 jenis produk dengan kapasitas produksi rendah. Urutan proses juga dapat diubah dengan mudah sesuai dengan perbedaan proses produksi tiap produk olahan.

## V. KESIMPULAN

Berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yang menjawab tujuan penelitian :

1. Estimasi *market share* produk sari nanas, dodol nanas, susu jagung, dan dodol jagung masing-masing sebesar 2%; 2%; 25%; dan 25%. Rata-rata target produksi dodol nanas, sari nanas kemasan 330 ml, dan sari nanas kemasan 180 ml sebesar  $\pm 75.000$  pack ;  $\pm 99.000$  botol dan  $\pm 180.000$  cup per tahun. Rata-rata target produksi dodol jagung, susu jagung kemasan 330 ml dan susu jagung kemasan 180 ml sebesar  $\pm 112.000$  pack ;  $\pm 78.000$  botol; dan  $\pm 144.000$  cup per tahun.
2. Kebutuhan peralatan produksi *miniplant* pada tahun 2017-2021 ialah mesin *Zhengzhou Really Machine*, Mesin Blender Agrowindo Tipe BLD-100, Mesin *Filling Semi Auto*, Mesin Penutup Botol DK 50 Z, Mesin *Cup Sealer 2 Line* Mekanik masing-masing berjumlah 1 unit, mesin Pengaduk Dodol Jaya Teknik berjumlah 2 unit dan dandang perebusan berjumlah 3 unit. Kebutuhan loyang cetakan dan pisau dapur pada tahun 2017 berjumlah 14 unit, tahun 2018-2019 berjumlah 15 unit, dan tahun 2020-2021 berjumlah 17 unit. Alokasi tenaga kerja pada tahun 2017 berjumlah 25 orang, tahun 2018-2019 berjumlah 26 orang dan tahun 2020-2021 berjumlah 28 orang.
3. Alternatif urutan proses produksi yang paling efisien adalah proses produksi dodol nanas; dodol jagung; susu jagung; sari nanas dan proses produksi dodol nanas; dodol jagung; sari nanas; susu jagung. Waktu proses kedua alternatif masih sesuai dengan usulan 1 *shift* (8 jam) pekerjaan dalam 1 hari.
4. Rancangan *layout miniplant* menerapkan tata letak proses (*process layout*). Tata letak tersebut sesuai dengan sistem produksi *miniplant* dengan produk yang bervariasi dan volume produksi yang rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS Kabupaten Kediri. (2014). *Kecamatan Ngancar Dalam Angka 2014*. Available : [http://kedirikab.bps.go.id/w3b06/pdf\\_publicasi/Kecamatan-Ngancar-Dalam-Angka-2014.pdf](http://kedirikab.bps.go.id/w3b06/pdf_publicasi/Kecamatan-Ngancar-Dalam-Angka-2014.pdf) (diakses pada 23 Maret 2016)
- [2] Ginting, R. (2007). *Sistem Produksi*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- [3] Ahyari, A. (1994). *Manajemen Produksi, Edisi 4 : Perencanaan Sistem Produksi*. Yogyakarta : BPFY Yogyakarta
- [4] Anityasari, M. & Wessiani, N.A. (2011). *Analisa Kelayakan Usaha Dilengkapi Kajian Manajemen Risiko*. Edisi Pertama. Surabaya : Guna Widya