



# Simulasi Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Meminimalisir Jarak Perpindahan di Industri Katering Nara Kitchen

**Joshua Tito Partogi Sianipar**

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri, UPN “Veteran” Yogyakarta  
Jl. Babarsari 2 Tambakbayan, Yogyakarta, 55281

**Yuli Dwi Astanti**

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri, UPN “Veteran” Yogyakarta  
Jl. Babarsari 2 Tambakbayan, Yogyakarta, 55281

**Intan Berlianty**

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri, UPN “Veteran” Yogyakarta  
Jl. Babarsari 2 Tambakbayan, Yogyakarta, 55281

Alamat: Kampus

Korespondensi penulis: [intan\\_berlianty@upnyk.ac.id](mailto:intan_berlianty@upnyk.ac.id)

**Abstract.** *Nara Kitchen is a daily catering service provider with a varied menu every day. Since the Covid-19 pandemic, catering demand has increased to 130 portions per delivery. This surge in demand necessitates improvements to the layout of production facilities, as higher production volume results in increased activity between workstations. Consequently, Nara Kitchen aims to enhance the layout of its facilities to optimize production efficiency. Facility layout improvements are implemented using the Blocplan method and are simulated through a discrete systems approach. The Blocplan method designs the layout based on the proximity between departments, aiming to minimize overall travel distance. The results of the layout improvements are then simulated using Flexsim software before being implemented. The simulation outcomes demonstrate reduced weekly travel distances. The movement distance for workers traveling from the kitchen workstation to the compounding workstation has decreased by 5.33m, while workers moving from the kitchen workstation to the packing workstation experience a reduction in movement distance of 142.38m.*

**Keywords:** *Layout, Simulation, Blocplan, Flexsim, Travel Distance*

**Abstrak.** Nara Kitchen merupakan penyedia jasa katering harian dengan menu variatif setiap harinya. Semenjak adanya pandemi Covid-19, permintaan katering meningkat sampai 130 porsi untuk sekali pengiriman. Peningkatan permintaan ini membutuhkan perbaikan tata letak fasilitas produksi dikarenakan semakin tinggi volume produksi, maka akan semakin banyak juga aktifitas antar stasiun kerja. Oleh karena itu, pihak Nara Kitchen bermaksud untuk melakukan perbaikan tata letak fasilitasnya agar lebih efisien dalam berproduksi. Perbaikan tata letak fasilitas dilakukan dengan menggunakan metode Blocplan dan akan disimulasikan dengan pendekatan sistem diskrit. Perancangan tata letak menggunakan Blocplan berdasar pada derajat kedekatan antar departemen sehingga menghasilkan tata letak dengan jarak yang minimal. Hasil perbaikan tata letak tersebut

Received May 26, 2024; Accepted May 31, 2024, Published Juni 30, 2024

\*Intan Berlianty, [intan\\_berlianty@upnyk.ac.id](mailto:intan_berlianty@upnyk.ac.id)

kemudian disimulasikan menggunakan bantuan software Flexsim sebelum diimplementasikan. Hasil dari simulasi perbaikan tata letak fasilitas menghasilkan jarak tempuh dalam satuan minggu yang lebih pendek. Jarak perpindahan pekerja yang berpindah dari stasiun kerja dapur ke stasiun kerja peracikan mengalami penurunan jarak perpindahan sebesar 5,33m dan pekerja yang berpindah dari stasiun kerja dapur ke stasiun kerja packing mengalami penurunan jarak perpindahan sebesar 142,38m.

**Kata kunci:** Tata Letak, Simulasi, Blocplan, Flexsim, Jarak Perpindahan.

## **LATAR BELAKANG**

Tata letak pabrik dapat diartikan sebagai aturan untuk menata fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi (Miftahol Arifin and Ekawati Martianingsih 2022). Penataan letak pabrik dapat didasarkan pada beberapa aspek seperti ergonomi, keselamatan dan kesehatan kerja, serta aspek lainnya (Hapsari and Kurniawanti 2020). Tata letak yang baik dapat meningkatkan kinerja pekerja serta membuat aliran proses kerja yang efektif dan efisien (Pangestika, Handayani, and Kholil 2017). Salah satu industri yang bermaksud meningkatkan efektifitas dan efisiensi proses produksinya dengan memperhatikan tata letak fasilitasnya yaitu Nara Kitchen. Nara Kitchen merupakan sebuah usaha yang bergerak dibidang makanan dan menawarkan jasa katering dengan paket-paket makanan yang bervariasi. Nara Kitchen memiliki 3 stasiun kerja dalam memproduksi makanan, yaitu stasiun kerja dapur untuk menggoreng dan merebus yang berisi 2 kompor penggorengan dan 2 kompor untuk merebus yang berisikan 2 tungku, stasiun kerja peracikan untuk meracik bumbu yang siap digunakan yang terdiri dari 1 buah meja, dan stasiun kerja packing untuk menyiapkan pesanan konsumen sesuai dengan paket yang dipesan. Nara Kitchen memiliki sistem kerja berupa shift dimana terdapat dua shift per hari. Shift pertama berlangsung dari pukul 04.00-06.00WIB dan shift kedua dari pukul 07.00-08.00WIB. Nara kitchen memiliki 11 pekerja yang dibagi kedalam 2 shift. Shift pertama yaitu 5 pekerja dan shift kedua yaitu 3 pekerja serta 3 kurir. Proses produksi makanan dimulai dari bahan yang telah disiapkan dibawa ke meja sebelah kompor, dilanjutkan ke pengolahan bahan dengan proses menggoreng atau merebus, dilanjut ke stasiun kerja packing untuk memasukan makanan ke rantang dan kedalam plastik untuk diantarkan oleh kurir. Berdasarkan hasil observasi diketahui kondisi aktual Nara Kitchen saat ini yaitu memiliki ukuran dapur yaitu panjang 9 meter dan lebar 1,5 meter.

Ruang packing Nara Kitchen saat ini berada di ruang tengah bersamaan dengan beberapa perabotan rumah lainnya dan satu buah freezer box untuk Nara Frozen. Nara Kitchen menyajikan menu yang beragam setiap harinya sehingga memiliki proses masak dan aliran bahan yang berbeda-beda dalam 1 hari setiap minggunya. Sistem produksi yang dimiliki Nara Kitchen merupakan sistem produksi parallel dimana terdapat aktivitas produksi yang berjalan bersamaan. Beberapa kompor digunakan bersamaan untuk memasak makanan yang berbeda-beda. Karakteristik sistem tersebut membuat Nara Kitchen memiliki sistem produksi yang cukup kompleks. Pekerja dari dapur harus bolak balik untuk mengantarkan makanan yang telah jadi dari dapur ke stasiun kerja packing. Makanan yang sudah dipack akan diletakkan di lantai pada stasiun kerja packing.

Saat ini Nara Kitchen mampu menampung lebih dari 100 porsi per shift namun semenjak pandemi peminat katering meningkat hingga 130 porsi per shift sehingga Nara Kitchen berencana untuk memperluas area dapur dan packing. Stasiun kerja packing akan diperluas untuk menampung 1 buah meja packing dan juga menambah karyawan di bagian packing. Nara Kitchen juga berencana untuk memulai Nara Frozen yang menyediakan beberapa menu makanan beku yang disimpan dalam freezer box dan juga ingin menambah 1 buah freezer box. Maka dari itu diperlukan perbaikan tata letak di Nara Kitchen sehingga dengan adanya perluasan pada stasiun kerja tertentu tetap memiliki jarak perpindahan yang kecil. Penelitian ini perlu dilakukan untuk memperbaiki tata letak saat ini guna menciptakan kondisi lingkungan kerja yang efektif.

Berdasarkan kompleksitas aliran bahan akibat menu yang variatif dan aktivitas yang beragam maka diperlukan perbaikan tata letak fasilitas yang mempertimbangkan variabel-variabel tersebut. Simulasi sistem merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk mencari tata letak yang terbaik dengan mempertimbangkan variabel-variabel dan aktivitas yang kompleks. Simulasi sistem dapat digunakan untuk mengevaluasi suatu sistem sehingga dapat dilakukan perbaikan dan pengembangan. Skenario dari simulasi dapat disesuaikan dengan kebutuhan dari permasalahan yang ada sehingga dapat solusi yang didapatkan bisa sesuai dan efektif untuk diterapkan.

## **KAJIAN TEORITIS**

Penelitian tentang minimasi jarak perpindahan pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian Awandani et al. (2019) melakukan perancangan tata letak fasilitas pada UKM Fanri Collection menggunakan Software Flexsim 6.0. Penelitian ini berguna untuk

menghemat OMH. Hasil penelitian ini yaitu layout usulan dengan nilai OMH yang turun sebesar 13,8%. Penelitian lain yaitu oleh Ukurta Tarigan et al (2019) di PT ABC yang memproduksi gripper rubber seal. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan layout menggunakan 2 metode yang berbeda serta di validasi menggunakan simulasi. Hasil yang didapatkan yaitu efisiensi jarak pada layout. Penelitian yang telah ada sebelumnya berfokus hanya pada 1 jenis produk yang disimulasikan sedangkan pada penelitian ini akan menggunakan menu makanan yang beragam. Dalam penelitian ini juga menggunakan skenario yang berbeda yaitu perluasan 2 stasiun kerja guna mendapatkan jarak perpindahan yang minimum.

Untuk meminimalkan jarak perpindahan dalam tata letak fasilitas produksi, berbagai metode telah diusulkan di industri yang berbeda. Penelitian Bisri and Cahyana (2023) di CV. Jaya Rubber Industry merupakan salah satu contoh penerapan metode sistematis dalam perencanaan tata letak fasilitas. Mereka menggunakan metode Blocplan yang terbukti efektif dalam mengurangi jarak perpindahan total sebesar 23,75 meter dan meningkatkan efisiensi produksi sebesar 34%. Metode ini memungkinkan untuk penyusunan tata letak yang lebih optimal, dengan mempertimbangkan aspek-aspek krusial seperti aliran material dan proses produksi.

Sementara itu, Fahturrohman and Sumarni (2023) di PT. Behaestex Pandaan juga mengembangkan pendekatan yang berhasil mengurangi jarak perpindahan dalam tata letak fasilitas produksi. Mereka menggunakan metode ranking order clustering (ROC) dan tata letak proses, yang menghasilkan pengurangan jarak perpindahan yang signifikan dari 16.593.316,22 meter menjadi 5.314.395,1 meter per tahun. Kesuksesan implementasi metode ini menunjukkan bahwa pendekatan yang memperhitungkan pola aliran material dan urutan proses produksi dapat menghasilkan perbaikan yang substansial dalam efisiensi operasional.

Studi oleh Lin et al. (2015) menunjukkan dampak positif dari penerapan metode perencanaan tata letak sistematis dan Blocplan dalam mengurangi jarak perpindahan. Mereka berhasil mengurangi jarak perpindahan sebesar 60,73 meter dan meningkatkan efisiensi produksi sebesar 42% . Hasil penelitian ini memberikan bukti tambahan bahwa metode yang memperhitungkan tata letak secara sistematis mampu memberikan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional.

Di samping itu, Yulia and Cahyana (2022) mengembangkan algoritma The Origin (TO) yang bertujuan untuk mengoptimalkan tata letak fasilitas dengan fokus pada penurunan biaya penanganan material dan peningkatan efisiensi produksi. Algoritma ini dirancang untuk mempertimbangkan berbagai faktor, termasuk kebutuhan akses material dan aliran proses produksi. Dengan demikian, TO menawarkan pendekatan yang holistik untuk perbaikan tata letak fasilitas produksi, dengan menargetkan aspek-aspek kritis yang memengaruhi efisiensi operasional secara keseluruhan.

Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa berbagai metode perencanaan tata letak fasilitas telah berhasil mengurangi jarak perpindahan dan meningkatkan efisiensi operasional di berbagai industri. Dengan mempertimbangkan karakteristik unik dari setiap lingkungan produksi, serta memanfaatkan pendekatan yang sistematis dan holistik, perusahaan dapat mengoptimalkan tata letak fasilitas mereka untuk mencapai kinerja yang lebih baik dan meningkatkan daya saing mereka di pasar.

## **METODE PENELITIAN**

Tata letak fasilitas merupakan aturan untuk mengatur fasilitas-fasilitas guna menciptakan alur produksi yang lancar (Lucitasari et al. 2018). Tata letak fasilitas dapat memberikan dampak pada efektivitas dan efisiensi sebuah ruangan guna menunjang fungsinya. Tata letak fasilitas yang baik dapat menghasilkan berbagai keuntungan bagi perusahaan seperti penghematan biaya, penggunaan ruangan dan pergerakan yang efisien. Menurut Burke (2020) tujuan tata letak fasilitas adalah meminimalkan pemindahan barang, memudahkan proses manufaktur, efisiensi tenaga kerja, memelihara perputaran barang setengah jadi yang tinggi dan menghemat penggunaan ruang bangunan. Material Handling memiliki hubungan erat dengan perancangan tata letak fasilitas dimana material handling merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam melakukan perancangan tata letak fasilitas. Material handling merupakan cara untuk memindahkan material atau produk dari sebuah stasiun kerja ke stasiun kerja lainnya.

Ketepatan dalam mengelola material handling akan berdampak pada jarak yang ditempuh oleh tenaga kerja maupun benda kerja. Jarak merupakan jauhnya lintasan yang ditempuh untuk dapat tiba di suatu tempat. Terdapat beberapa cara pengukuran jarak suatu lokasi terhadap lokasi lain. Ukuran yang dipergunakan bergantung pada kondisi atau kelengkapan yang dimiliki seperti adanya personil yang memenuhi syarat, waktu

untuk mengumpulkan data, dan tipe-tipe sistem pemindahan material yang digunakan (Dweiri 1999). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meminimasi jarak antar fasilitas melalui hubungan kedekatan antar fasilitas adalah blocplan (Bisri and Cahyana 2023). Dalam penggunaannya, blocplan dibantu oleh software bernama Blocplan90. Dalam Blocplan90 diperlukan data berupa hubungan kedekatan antar fasilitas dan luasan tiap fasilitas. Pada penelitian ini, hasil pengolahan data menggunakan blocplan selanjutnya akan dimodelkan dan disimulasikan untuk mengetahui bagaimana hasil dari perbaikan tata letak Nara Kitchen.

Menurut Arifin (2009), model diartikan sebagai bentuk representasi akurat sebagai proses aktual yang memungkinkan seseorang atau sekelompok orang mencoba bertindak berdasarkan model itu. Sedangkan pengertian model simulasi adalah representasi komputer tentang bagaimana perilaku dan interaksi dari elemen-elemen yang terkandung dalam suatu sistem tertentu. Representasi internal dari sebuah sistem mungkin tidak akan sama persis dengan sistem yang disimulasikan.

Penelitian ini dilakukan menggunakan gabungan dari dua metode yaitu metode Blocplan untuk mencari tata letak usulan dan simulasi sistem diskrit menggunakan Flexsim untuk uji percobaan dan perbandingan hasil antara tata letak usulan dengan tata letak aktual. Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung jarak antar stasiun kerja tata letak aktual
2. Menghitung luasan stasiun kerja dan mengubah dalam bentuk sel
3. Menentukan kode Activity Relationship Chart (ARC)
4. Memilih alternatif Activity Relationship Diagram (ARD) terbaik
5. Menyusun layout berdasarkan ARD terpilih dan menghitung jarak antar stasiun kerja
6. Melakukan uji normalitas
7. Mengembangkan model
8. Melakukan uji Verifikasi dan validasi
9. Melakukan percobaan dengan tata letak dari hasil Blocplan
10. Membandingkan hasil yang diperoleh.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan penelitian dilakukan sesuai dengan apa yang dijelaskan pada bagian sebelumnya. Pengumpulan data dilakukan selama satu bulan. Data-data yang dikumpulkan merupakan data-data yang berhubungan dengan sistem produksi dan tata letak fasilitas Nara *Kitchen*. Data-data yang dikumpulkan yaitu:

1. Tata letak fasilitas (*layout*) awal
2. Data Alat-alat Produksi
3. Data Menu Makanan Mingguan
4. Data Sumber Daya setiap Departemen
5. Data Alur Produksi
6. Data Jumlah Pesanan Makanan 1 minggu
7. Data Kedatangan Makanan
8. Data Ukuran Stasiun Kerja setelah Perluasan

Berdasarkan layout awal, selanjutnya adalah perhitungan jarak antar stasiun kerja menggunakan jarak rectilinear dan luas setiap stasiun kerja yang akan digunakan untuk mencari total luas sel. Untuk mencari total luas digunakan formula sebagai berikut:

Jumlah sel = roundup (luas ruangan/luas sel)

Total luas sel = Jumlah sel x Luas sel

Tabel 1. Luas Total Sel

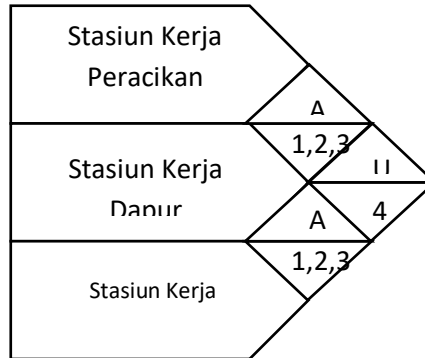
Nama Ruangan	Kode Blocplan	Luas Ruangan (m <sup>2</sup> )	Jumlah Sel	Total Luas (m <sup>2</sup> )
Stasiun kerja Dapur	DPR	21	21	21
Stasiun Kerja <i>Packing</i>	PKG	30	30	30
Stasiun Kerja Peracikan	PCK	1,5	2	2
Total		52,5	53	53

Jarak antar stasiun kerja menggunakan jarak rectilinear. Jarak rectilinear dapat dicari dengan formula sebagai berikut:  $d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$

Tabel 2. Jarak antar stasiun kerja aktual

No	Stasiun Kerja Asal	Stasiun Kerja Tujuan	Jarak (m)
1	Dapur	<i>Packing</i>	6
2	Dapur	Peracikan	4,5
3	<i>Packing</i>	Peracikan	5

Setelah mendapatkan jarak serta total luas sel maka dilanjutkan dengan pembuatan ARC sebagai input dalam Blocplan. Kode ARC berisikan huruf berupa A, E, I, O, U, dan X dimana semakin menuju X maka kepentingan untuk dekat semakin tidak dikehendaki. ARC juga berisikan alasan-alasan yang mendukung penetapan derajat kedekatan.



Gambar 1. ARC Stasiun Kerja

Setelah data yang diperlukan Blocplan sudah lengkap maka dilanjutkan dengan pencarian ARD terbaik menggunakan blocplan.

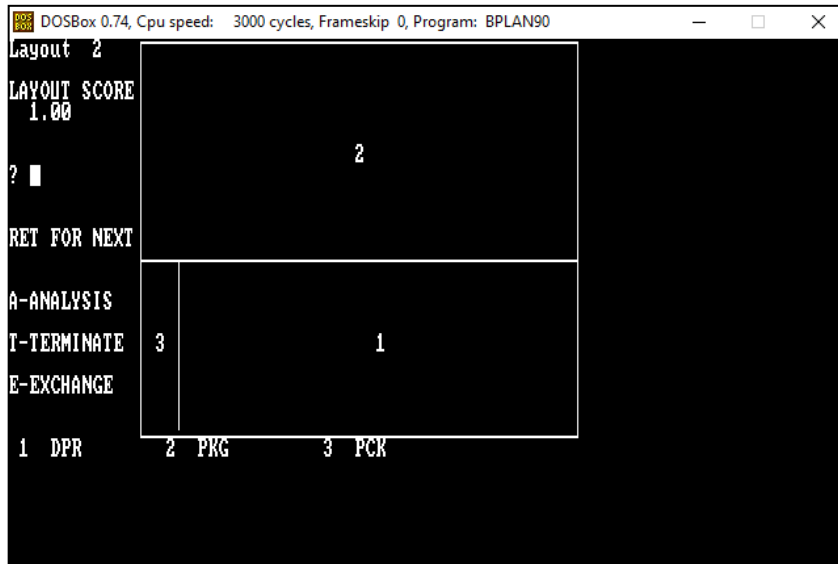
LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST	SCORES	PROD MOVEMENT
1	1.00 - 1	0.85 - 5	65 -10	0 - 1
2	1.00 - 1	0.95 - 3	58 - 8	0 - 1
3	1.00 - 1	0.47 -15	74 -15	0 - 1
4	1.00 - 1	0.47 -18	74 -18	0 - 1
5	1.00 - 1	0.73 -10	43 - 1	0 - 1
6	1.00 - 1	0.73 -10	43 - 1	0 - 1
7	1.00 - 1	0.85 - 5	65 -10	0 - 1
8	1.00 - 1	0.85 - 5	65 -10	0 - 1
9	1.00 - 1	0.85 - 5	65 -10	0 - 1
10	1.00 - 1	0.95 - 1	58 - 6	0 - 1
11	1.00 - 1	0.85 - 9	65 -10	0 - 1
12	1.00 - 1	0.47 -20	74 -20	0 - 1
13	1.00 - 1	0.73 -10	43 - 1	0 - 1
14	1.00 - 1	0.95 - 3	58 - 8	0 - 1
15	1.00 - 1	0.73 -10	43 - 1	0 - 1
16	1.00 - 1	0.73 -10	43 - 1	0 - 1
17	1.00 - 1	0.47 -15	74 -15	0 - 1
18	1.00 - 1	0.95 - 1	58 - 6	0 - 1
19	1.00 - 1	0.47 -18	74 -18	0 - 1
20	1.00 - 1	0.47 -15	74 -15	0 - 1

DO YOU WANT TO DELETE SAVED LAYOUT (Y/N) ?

TIME PER LAYOUT 0.05

Gambar 2. Iterasi Blocplan





Gambar 3. Tata Letak Terpilih

Berdasarkan hasil 20 iterasi dari Blocplan maka dapat disimpulkan iterasi 2 merupakan iterasi terbaik dikarenakan memiliki *R-score* tertinggi, *adjacency score* tertinggi serta *rel-dist score* terendah. Perubahan tata letak disebabkan derajat kedekatan yang diberikan antara stasiun kerja. Stasiun kerja dapur dengan stasiun kerja *packing* mendapat derajat kedekatan “A” yaitu mutlak dikarenakan aliran bahan serta kedua stasiun kerja saling menunjang fungsinya. Sama halnya dengan stasiun kerja dapur dengan stasiun kerja peracikan. Namun untuk stasiun kerja *packing* dengan stasiun kerja peracikan didapatkan derajat kedekatan yaitu “X” atau tidak dikehendaki dikarenakan tidak adanya hubungan kerja dari kedua stasiun tersebut sehingga keduanya tidak dikehendaki untuk berdekatan. Maka tata letak usulan dibuat berdasarkan iterasi 2 dimana stasiun kerja dapur menjadi di sebelah kiri dan stasiun kerja peracikan menjadi di sebelah kanan. Setelah itu dilakukan pencarian jarak antar stasiun kerja seperti pada stasiun kerja usulan.

Tabel 3. Jarak antar stasiun kerja usulan

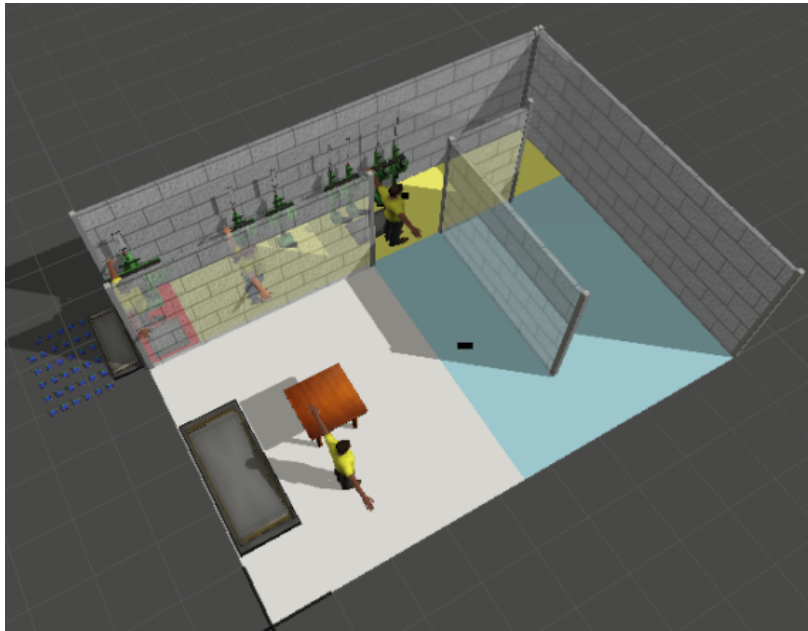
No	Stasiun Kerja Asal	Stasiun Kerja Tujuan	Jarak (m)
1	Dapur	<i>Packing</i>	4.25
2	Dapur	Peracikan	4,5
3	<i>Packing</i>	Peracikan	8.75

Selanjutnya dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak dikarenakan dalam uji f untuk validasi memiliki syarat bahwa data

harus berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan berdasarkan jumlah data yang diuji, apabila data yang akan diuji lebih dari 50 maka digunakan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* sedangkan untuk data kurang dari 50 digunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk*. Berdasarkan uji normalitas yang dilakukan ditemukan bahwa seluruh data terdistribusi normal sehingga pembuatan model dengan data tersebut dapat dilanjutkan. Pembuatan model menggunakan input waktu proses yang dicari menggunakan *Expertfit* sehingga waktu proses dalam model sesuai dengan sistem aktual.

Selain input waktu, terdapat juga asumsi yang digunakan dalam pembuatan model. Asumsi yang digunakan dalam pembuatan model yaitu:

1. Satuan jarak yang digunakan yaitu meter.
2. Satuan waktu yang digunakan yaitu menit.
3. Waktu sistem dimulai pukul 00.00 WIB. Namun aktivitas tetap berlangsung mulai dari pukul 02.00 WIB.
4. Peletakan *source* berada dekat meja peracikan karena pada kenyataannya kedatangan bahan tidak memiliki tempat yang pasti namun langsung dibawa ke meja peracikan.



Gambar 5. Model Tata Letak Aktual

Model yang telah dibangun akan dilanjutkan ke tahap verifikasi dan validasi untuk menguji validitas dari model tersebut. Model harus valid dikarenakan validitas melambangkan keberhasilan model yang dibangun dengan sistem aktualnya. Verifikasi

merupakan tahap pertama dalam menguji sebuah model. Verifikasi dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

a. Animasi

Berdasarkan animasi dari model tidak ditemukan adanya kesalahan. Animasi pergerakan entitas dari awal hingga akhir sudah berjalan semestinya.

b. Koding

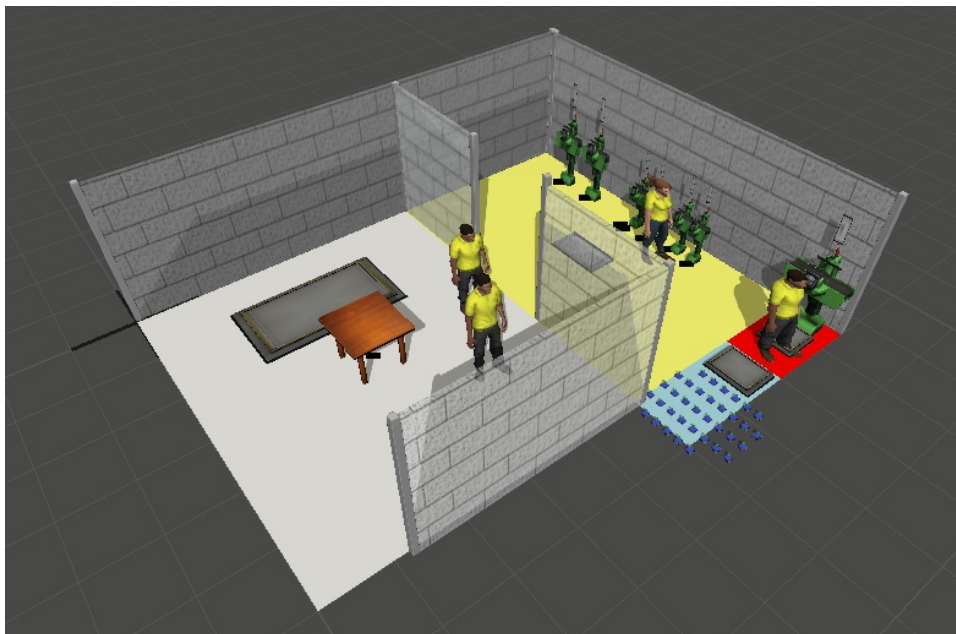
Berdasarkan koding dalam model tidak ditemukan error sehingga setiap perintah, waktu yang digunakan, serta animasi berjalan sesuai harapan.

Setelah verifikasi maka dilanjutkan dengan validasi. Validasi dilakukan untuk membandingkan *output* sistem aktual dengan sistem buatan atau model. Apabila memiliki hasil yang sama maka dinyatakan valid. Validasi dapat dilakukan dengan banyak uji. Uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji kesamaan dua rata-rata dan uji kesamaan dua variansi. Dalam penelitian ini digunakan tingkat kepentingan  $\alpha = 0,05$  untuk kedua uji tersebut. Uji kesamaan dua rata-rata dimulai dengan menentukan  $H_0$  dan  $H_1$ . Dalam penelitian ini  $H_0$  dalam uji kesamaan dua rata-rata dinyatakan sebagai tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara *ouput* sistem aktual dengan sistem simulasi. Sedangkan  $H_1$  adalah terdapat perbedaan signifikan antara *ouput* sistem aktual dengan sistem simulasi. Setelah  $H_0$  dan  $H_1$  telah didefinisikan maka dilanjutkan dengan mencari nilai  $T_{hitung}$ . Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan pada setiap menu makanan dikarenakan setiap menu berdiri sendiri sehingga tidak dapat digabung. Dengan melakukan perhitungan sesuai dengan langkah pada persamaan (4) – (7) didapatkan  $t$  hitung sebesar 0 untuk menu 1. Langkah berikutnya yaitu dengan menentukan  $t$  tabel dengan tingkat kepentingan  $\alpha/2 = 0,025$  dengan derajat kebebasan  $n_1 + n_2 - 2 = 38$  sehingga didapatkan untuk  $t$  tabel senilai 2,024. Keputusan pengambilan hipotesis didasarkan atas  $t$  hitung serta  $t$  tabel, dikarenakan  $t$  hitung berada dalam daerah penerimaan maka hipotesis nol diterima dengan kata lain, data hasil *ouput* simulasi dapat diterima dikarenakan tidak ada perbedaan yang signifikan antara *output* sistem nyata dengan sistem simulasi. Setelah perhitungan dilakukan terhadap semua menu maka ditemukan bahwa  $H_0$  diterima pada semua menu sehingga data hasil *ouput* simulasi dapat diterima dikarenakan tidak ada perbedaan yang signifikan antara *output* sistem nyata dengan sistem simulasi. Setelah uji kesamaan dua rata-rata maka dilanjutkan dengan validasi kedua menggunakan uji kesamaan dua variansi. Uji kesamaan dua variansi diawali dengan mendefinisikan  $H_0$  dan  $H_1$ . Dalam penelitian ini  $H_0$  dalam uji kesamaan dua variansi didefinisikan sebagai kedua

variansi sama sedangkan  $H_1$  yaitu kedua variansi tidak sama. Setelah setiap keputusan sudah didefinisikan maka dilanjutkan dengan perhitungan untuk mencari nilai  $F_{hitung}$

Dengan melakukan perhitungan sesuai dengan langkah pada persamaan (8) – (10) didapatkan  $F_{hitung}$  sebesar 0 untuk menu 1. Langkah berikutnya yaitu dengan menentukan  $f$  tabel dengan tingkat kepentingan  $\alpha/2 = 0,025$  dengan  $v_1 = n-1 = 20-1 = 19$ ,  $v_2 = n-1 = 20-1 = 19$ . Sehingga didapatkan untuk  $f$  tabel dengan daerah serta  $f_{0,025}(19,19) = 2,530$ . Keputusan pengambilan hipotesis didasarkan atas  $f$  hitung serta  $f$  tabel, dikarenakan  $f$  hitung lebih kecil dibanding  $f$  tabel maka hipotesis nol diterima yang berarti kedua variansi sama. Sama seperti pada uji kesamaan dua rata-rata, uji kesamaan dua variansi juga dilakukan kepada semua menu yang ada. Berdasarkan validasi dengan uji kesamaan dua rata-rata dan uji kesamaan dua variansi pada semua menu didapatkan hasil yaitu model yang dibangun valid.

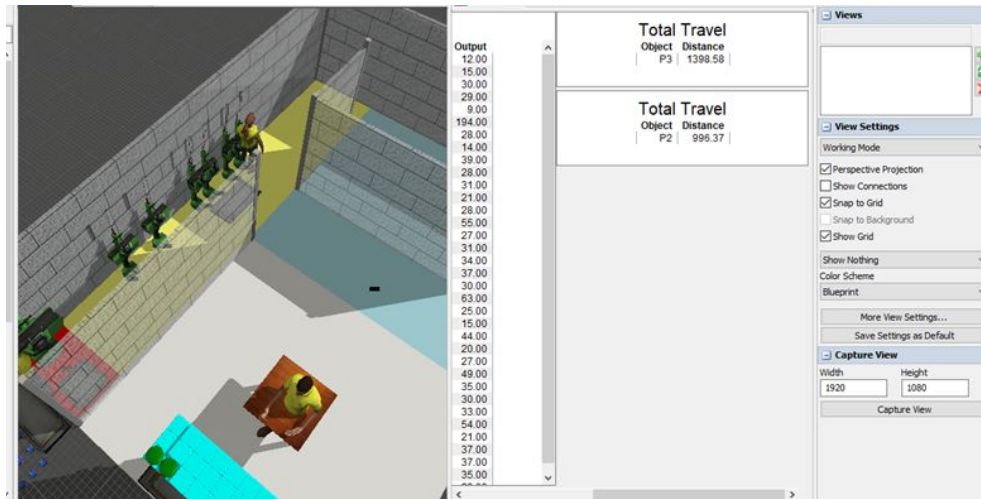
Setelah model terbukti valid maka bisa dilakukan percobaan dengan tata letak yang telah didapatkan sebelumnya. Tata letak usulan pada langkah sebelumnya akan diuji pada model sehingga dapat diperoleh perbandingan antara keduanya.



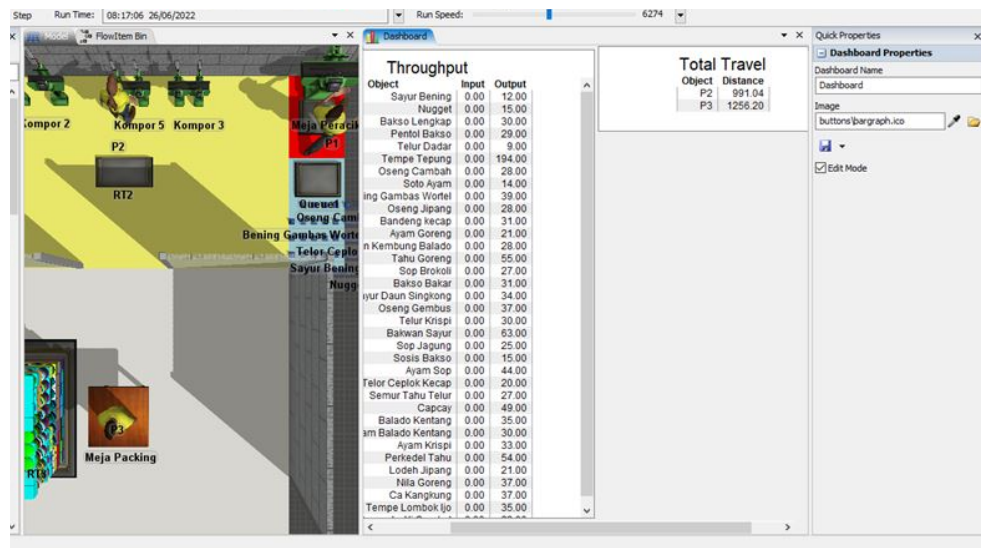
Gambar 6. Model Tata Letak Usulan

Berdasarkan gambar 5 diperoleh bahwa pekerja P2(dapur-peracikan) menempuh jarak sebesar 996,37m dan pekerja P3(dapur-packing) menempuh jarak sebesar 1398,58m dalam 1 minggu. Sedangkan berdasarkan gambar 6 pekerja P2 menempuh jarak sebesar 991,04m dan pekerja P3 sebesar 1256,2m dalam 1 minggu. Berdasarkan hasil yang didapatkan maka dapat terlihat bahwa adanya penurunan jarak yang ditempuh

oleh kedua pekerja. Pekerja P2 memiliki penurunan sebesar 5,33m dan pekerja P3 mengalami penurunan jarak tempuh sebesar 142,38m. hal tersebut diakibatkan oleh perancangan tata letak menggunakan Bloclplan sehingga jarak antar stasiun kerja mengalami perubahan seperti pada stasiun kerja dapur dengan *packing* berubah dari 6m menjadi 4,25m dan stasiun kerja *packing* dengan peracikan berubah dari 4,5m menjadi 8,75m.



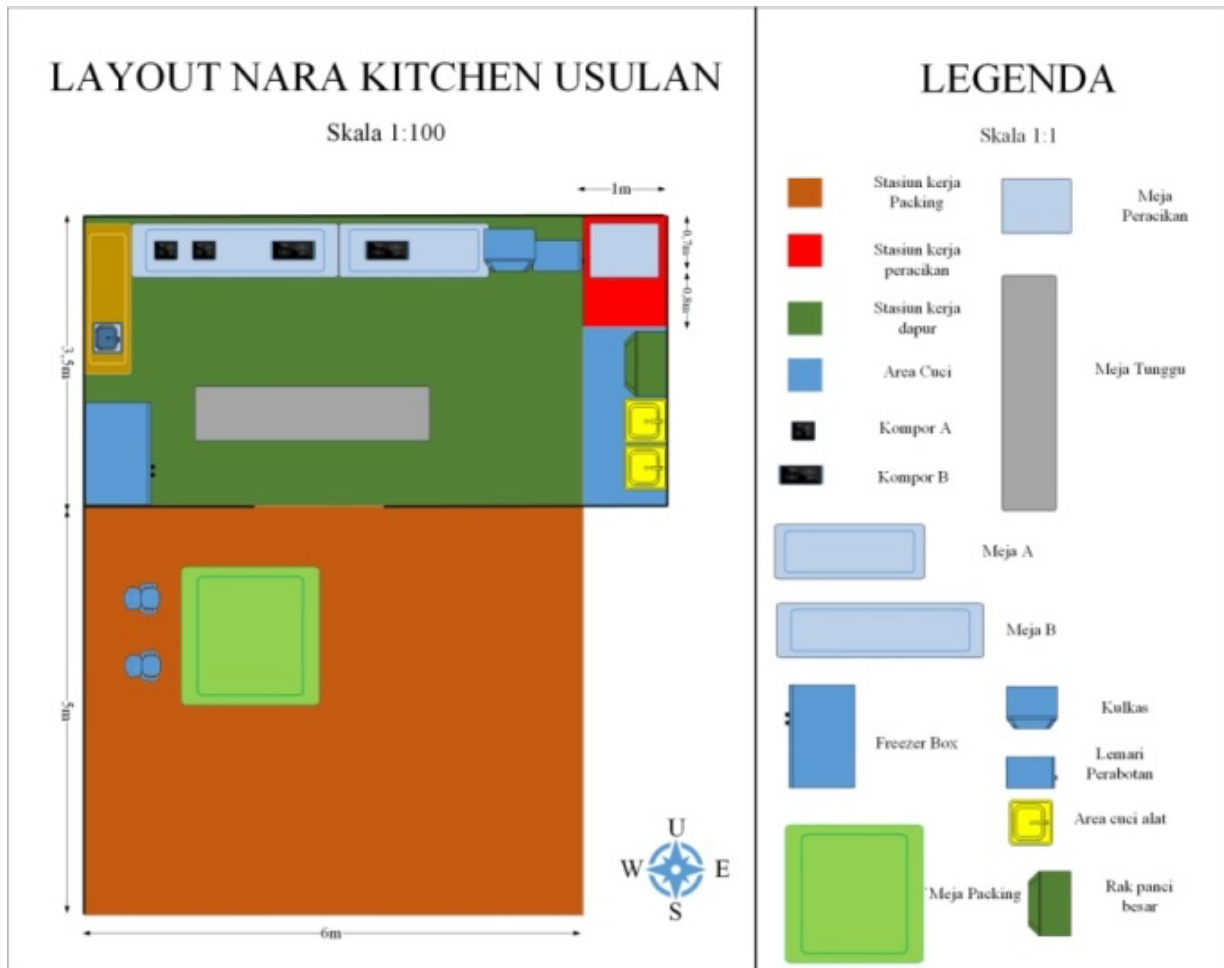
Gambar 7. Laporan Hasil Simulasi Sistem Aktual



Gambar 8. Laporan Hasil Simulasi Sistem Usulan

Perubahan yang terjadi yaitu penyusunan dari stasiun kerja dapur yang semula disebelah kiri menjadi di sebelah kanan karena memiliki derajat kedekatan yang mutlak dengan *packing* dan juga diakibatkan banyaknya aliran material dari dapur ke *packing*.

Selain daripada itu ditambahkan pula area cuci untuk alat-alat masak serta rantang guna menunjang kegiatan dari pekerja. Ruangannya tersebut merupakan ruangan tambahan tanpa adanya alur produksi sehingga tidak masuk kedalam blocplan. Walaupun terdapat penurunan, penelitian ini masih memiliki kekurangan dikarenakan tidak memasukan keseluruhan kegiatan yang terjadi selama produksi sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut



Gambar 8. Tata letak usulan

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian mengenai tata letak fasilitas di lantai produksi Nara Kitchen, disimpulkan bahwa penggunaan layout yang diusulkan akan mengurangi jarak yang harus ditempuh oleh pekerja. Pekerja di posisi P2 potensial menghemat jarak tempuh hingga 5,33 meter, sementara pekerja di posisi P3 dapat menghemat jarak hingga 142,38 meter.

Penyusunan layout berdasarkan derajat kedekatan berhasil menciptakan tata letak lantai produksi Nara Kitchen dengan jarak perpindahan minimal, meskipun terjadi perubahan luas area pada 2 stasiun kerja. Dengan penurunan jarak yang ditempuh, diharapkan pekerja dapat meningkatkan produktivitas mereka dan mengalokasikan waktu lebih efisien untuk tugas-tugas lainnya.

Berdasarkan penelitian ini, perlu dipertimbangkan untuk memperluas variasi menu yang menjadi fokus penelitian. Mengingat menu yang dipelajari hanya merupakan sebagian kecil dari keseluruhan menu yang diproduksi, penambahan variasi menu dapat memberikan wawasan yang lebih luas dalam evaluasi tata letak fasilitas produksi. Selain itu, penting juga untuk mempertimbangkan penambahan parameter evaluasi selain hanya memperhitungkan jarak perpindahan. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan kelengkapan data dan akurasi hasil penelitian untuk mendukung aplikasi yang lebih luas.

## DAFTAR REFERENSI

- Arifin, Miftahol. 2009. *Simulasi Sistem Industri*.
- Awandani, Hanif, Inaya Lia Anugrah, Raisa Adjeng Aldhiza, and Salwa Kamilia Hasna. 2019. "PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS PADA UKM FANRI COLLECTION YOGYAKARTA MENGGUNAKAN SOFTWARE FLEXSIM 6.0." *Conference on Industrial Engineering and Halal Industries (CIEHIS)*.
- Bisri, Mukhammad Hasan, and Atikha Sidhi Cahyana. 2023. "Production Facility Layout Redesign Using Systematic Layout Planning And Blocplan Methods." *Procedia of Engineering and Life Science* 3. doi: 10.21070/pels.v3i0.1349.
- Burke, Mike. 2020. *Applied Ergonomics Handbook*.
- Dweiri, Fikri. 1999. "Fuzzy Development of Crisp Activity Relationship Charts for Facilities Layout." *Computers and Industrial Engineering* 36(1). doi: 10.1016/S0360-8352(98)00102-8.
- Fahtrurohman, Dimas Wahyu, and Wiwik Sumarni. 2023. "Proposed Layout Design of Production Facilities Using Group Technology To Improve Utility." *Procedia of Engineering and Life Science* 3. doi: 10.21070/pels.v3i0.1364.
- Hapsari, Yaning Tri, and Kurniawanti Kurniawanti. 2020. "PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI PEYEK." *Jurnal Terapan Abdimas* 5(1). doi: 10.25273/jta.v5i1.4644.
- Lin, Qing Lian, Hu Chen Liu, Duo Jin Wang, and Long Liu. 2015. "Integrating Systematic Layout Planning with Fuzzy Constraint Theory to Design and Optimize the Facility Layout for Operating Theatre in Hospitals." *Journal of Intelligent Manufacturing* 26(1). doi: 10.1007/s10845-013-0764-8.
- Lucitasari, Dyah Rachmawati, Intan Berlianty, Andana Dwi Aprilia Rakadiputra, Irwan

- Soejanto, and Yuli Dwi Astanti. 2018. "Usulan Tata Letak Area Parkir Tepi Jalan Umum Menggunakan Simulasi." *Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Informasi* 7(1). doi: 10.31001/tekinfo.v7i1.362.
- Miftahol Arifin, and Ekawati Martianingsih. 2022. "MASALAH TATA LETAK FASILITAS LOGISTIK DENGAN MENGGUNAKAN FUZZY DYNAMIC ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS (FDAHP)." *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer* 2(2). doi: 10.55606/juisik.v2i2.223.
- Pangestika, Jeny Widya, Niken Handayani, and Muhammad Kholil. 2017. "Usulan Re-Layout Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Menggunakan Metode Slp Di Departemen Produksi Bagian Ot Cair Pada Pt Ikp." *Jisi : Jurnal Integrasi Sistem Industri* 3(1).
- Ukurta Tarigan, Robby Simbolon, Meilita T Sembiring, Uni Pratama P Tarigan, Nurhayati Sembiring, and Indah R Tarigan. 2019. "PERANCANGAN ULANG DAN SIMULASI TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI GRIPPER RUBBER SEAL DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA CORELAP, ALDEP, DAN FLEXSIM." *Jurnal Sistem Teknik Industri* 21(1). doi: 10.32734/jsti.v21i1.905.
- Yulia, Nabila Tsaniatu, and Atikha Sidhi Cahyana. 2022. "Facility Relayout Using Systematic Layout Planning and Blocplan Methods to Minimize Material Handling Distance." *Procedia of Engineering and Life Science* 2(2). doi: 10.21070/pels.v2i2.1231.