

DOI 10.36722/sst.v%vi%i.655

Perancangan SOP dan Tata Letak Lantai Produksi Pada LCC Respira V.01 PAPR (*Powered Air Purifying Respirator*)

Melati Nur Affiyanti¹, Aprilia Tri Purwandari¹, Ahmad Juang Pratama¹

¹Program studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al Azhar Indonesia, Komplek Masjid Agung Al Azhar, Jalan Sisingamangaraja, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12110

Penulis untuk Korespondensi/E-mail: melatinuraffiyanti99@gmail.com

Abstract – The production process of a tool is very important in a manufacturing company, especially in producing medical equipment. The use of medical masks by health workers in handling COVID-19 patients for hours will make medical personnel uncomfortable when wearing them, one of which is congestion. Therefore, the LCC RESPIRA V.01 PAPR (*Powered Air Purifying Respirator*) was produced, designed by Mr. Ahmad Juang Pratama, who is a lecturer at Al Azhar University Indonesia. In the production of LCC RESPIRA V.01, a standardization of the production process is needed, so that the reliability of the product can be guaranteed. For this reason, the design of the SOP (Standard Operational Procedure) and the layout of the production floor are carried out in the production process of the LCC RESPIRA V.01 tool. The results of this study include the design of a production SOP in which several departments take part in it, namely team leader, head of the production, production operator, research and development department, head of the warehouse, and quality control department. Besides, a production floor layout design is obtained, where the total production floor area is 8.2 x 6.0 m² with manual and trolley material handling types.

Abstrak – Proses produksi suatu alat merupakan hal yang sangat penting pada perusahaan manufaktur, terlebih lagi dalam memproduksi suatu alat kesehatan. Penggunaan masker medis oleh tenaga kesehatan dalam menangani pasien COVID-19 selama berjam-jam, akan membuat tenaga medis tidak nyaman saat memakainya, salah satunya adalah sesak. Maka dari itu, tercetuslah produksi alat LCC RESPIRA V.01 PAPR (*Powered Air Purifying Respirator*) yang dirancang oleh Bapak Ahmad Juang Pratama, yang merupakan salah satu dosen di Universitas Al Azhar Indonesia. Pada produksi LCC RESPIRA V.01 diperlukan suatu standarisasi dari proses produksinya, agar keandalan dari produk tersebut dapat terjamin kualitasnya. Untuk itu, dilakukan perancangan SOP (*Standard Operational Procedure*) dan tata letak lantai produksi pada proses produksi alat LCC RESPIRA V.01. Hasil dari penelitian ini antara lain berupa rancangan SOP produksi dimana terdapat beberapa departemen yang ikut andil di dalamnya, yaitu ketua tim, kepala produksi, operator produksi, departemen *research and development*, kepala bagian gudang, dan departemen *quality control*. Selain itu, diperoleh perancangan tata letak lantai produksi, dimana total keseluruhan luas lantai produksi sebesar 8,2 x 6,0 m² dengan jenis *material handling* yang digunakan adalah manual dan *trolley*.

Keywords – Covid-19, Layout production floor, Medical equipment, Standard operational procedure

PENDAHULUAN

Pada penghujung akhir tahun 2019, dunia sedang dihebohkan dengan salah satu penyakit yang digambarkan sebagai radang paru (*pneumonia*) yang berkembang sangat cepat, progresif dan seringkali bersifat fatal [1]. Lalu, setelah diteliti lebih lanjut, penyakit tersebut bernama *coronavirus disease 2019*

(COVID-19). Wabah COVID-19 ini pertama kali dideteksi oleh seorang dokter di Kota Wuhan, Provinsi Hubei, Tiongkok. Kemudian, virus tersebut ditetapkan sebagai pandemi oleh *World Health Organization* (WHO) pada tanggal 11 Maret 2020. Virus ini diduga menyebar diantara orang – orang melalui percikan pernapasan yang biasanya

dihasilkan selama batuk, bersin, dan pernapasan normal.

Melihat betapa bahayanya virus COVID-19 ini, kebutuhan alat kesehatan untuk tenaga medis semakin meningkat pada setiap rumah sakit. Alat kesehatan merupakan salah satu bagian penting dalam pelayanan kesehatan yang digunakan untuk membantu dalam pencegahan, penegakkan diagnosa, pengobatan, maupun pemulihan penyakit [2]. Peralatan kesehatan atau yang biasa disebut APD (Alat Pelindung Diri), sangat dibutuhkan oleh tenaga medis dalam menjalankan tugasnya. APD yang seringkali digunakan diantaranya adalah masker medis, baju *scrub*, sarung tangan, hazmat, kacamata pelindung, *head cap*, dan lain sebagainya. Berdasarkan perlengkapan kesehatan tersebut, masker medis merupakan salah satu hal terpenting untuk menjaga para tenaga medis dari paparan virus Corona. Dengan menggunakan masker medis selama berjam – jam, akan membuat tenaga medis tidak nyaman saat memakainya, salah satunya adalah sesak. Maka dari itu, dibutuhkan suatu alat berupa masker yang dapat melindungi tenaga medis dari paparan virus Corona dan tentunya nyaman saat digunakan (tidak sesak), sehingga tercetuslah produksi alat LCC RESPIRA V.01 PAPR (*Low Cost and Comfortable Respirator Rakyat Volume 1 Powered Air Purifying Respirator*) yang dirancang oleh Bapak Ahmad Juang Pratama, salah satu dosen di Universitas Al Azhar Indonesia.

Pada produksi LCC RESPIRA V.01 diperlukan suatu standarisasi dari proses produksinya, agar keandalan dari produk tersebut dapat terjamin kualitasnya. Maka dari itu, dilakukan identifikasi SOP dan perancangan tata letak lantai produksi pada proses produksi alat LCC RESPIRA V.01. *Standard Operational Procedure* (SOP) dapat didefinisikan sebagai dokumen yang menjabarkan aktivitas operasional yang dilakukan sehari-hari, dengan tujuan agar pekerjaan tersebut dilakukan secara benar, tepat, dan konsisten untuk menghasilkan produk sesuai standar yang telah ditetapkan sebelumnya [3]. Tujuan utama dari perancangan SOP produksi adalah memberikan kemudahan bagi pihak yang akan membacanya, agar pihak yang terkait tersebut dapat mengerti dan menjalankan prosedurnya dengan baik dan benar. Sedangkan tujuan dari dilakukannya perancangan tata letak lantai produksi agar aktivitas produksi yang dilakukan dapat lebih terorganisir antara satu dengan yang lainnya. Tata letak pabrik memiliki dampak yang cukup signifikan terhadap performansi perusahaan seperti penurunan ongkos *material*

handling, *work-in process inventory*, *lead times*, peningkatan produktivitas, dan performansi *material handling* [4].

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan rancangan SOP Produksi alat LCC RESPIRA V.01 dan rancangan tata letak yang optimal pada lantai produksi alat LCC RESPIRA V.01.

METODE

Desain, tempat dan waktu

Penelitian terkait perancangan SOP (*Standard Operational Procedure*) dan tata letak lantai produksi pada LCC RESPIRA V.01 membutuhkan waktu sekitar enam (6) bulan, yaitu sejak bulan Juli hingga Desember 2020. Tempat yang dijadikan objek penelitian adalah lokasi produksi LCC RESPIRA V.01, yaitu di Universitas Al Azhar Indonesia.

Jenis dan cara pengumpulan data (survei)/tahapan penelitian (laboratorium)

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian kali ini adalah melalui studi literatur dan wawancara. Data yang digunakan pada pengumpulan data pada penelitian kali ini adalah data primer, yaitu data yang diperoleh peneliti secara langsung dari subjek atau objek penelitian.

Pengolahan dan Analisis data

Pengolahan dan analisis data pada penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan hasil akhir berupa SOP produksi dan juga *layout* lantai produksi pada LCC RESPIRA V.01.

Tahap pertama yang dilakukan adalah membuat SOP produksi LCC RESPIRA V.01 berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Kemudian, apabila SOP produksi sudah selesai dirancang, selanjutnya dilakukan validasi perancangan SOP produksi tersebut kepada ketua tim. Jika perancangan SOP produksi tersebut sudah dikatakan valid, maka selanjutnya dilakukan pengesahan oleh ketua tim. Tetapi jika belum valid, maka perancangan SOP produksi harus dilakukan perancangan ulang. Perancangan SOP produksi bertujuan untuk memastikan proses produksi LCC RESPIRA V.01 berjalan lancar dan sesuai dengan prosedur.

Setelah SOP produksi telah tervalidasi, selanjutnya dilakukan perancangan *layout* atau tata letak lantai produksi. Pada perancangan tata letak lantai produksi diperlukan beberapa tahapan untuk

diperoleh perancangan tata letak yang sesuai. Berdasarkan pengumpulan data yang dilakukan, diperoleh data berupa proses produksi LCC RESPIRA V.01 yang meliputi alur produksi, material yang digunakan, waktu pada setiap proses produksi, jumlah *scrap* pada tiap proses produksi, stasiun kerja yang digunakan, reliabilitas mesin, efisiensi pabrik, dan *material handling* yang digunakan. Setelah itu, pada tahap awal dibuat *Bill of Material* (BOM), *Assembly Chart*, dan *Operation Process Chart* (OPC). Pembuatan BOM dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui material apa saja yang digunakan pada produksi LCC RESPIRA V.01. Sedangkan *Assy Chart* dibuat dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antara komponen – komponen yang akan dirakit menjadi suatu produk. Lalu, OPC dibuat dengan tujuan untuk mengetahui peta operasi pembuatan LCC RESPIRA V.01 dengan jelas dan sistematis.

Langkah berikutnya adalah membuat *routing sheet* yang didalamnya terdapat data tahapan produksi tiap bagian, *scrap*, reliabilitas mesin, efisiensi pabrik, dan waktu baku pada tiap proses. Pada *routing sheet* akan diketahui pula jumlah *demand schedule* dan *demand expected*. Kemudian, dibuat *Multi Product Process Chart* (MPPC), yang merupakan sebuah peta yang digunakan untuk menggambarkan aliran atau urutan operasi kerja. MPPC dibuat berdasarkan data pada OPC dan *routing sheet*. Tahap selanjutnya adalah menghitung luas lantai produksi berdasarkan ukuran – ukuran pada *work station*. Berikutnya adalah membuat *Material Handling Planning Sheet* (MHPS) untuk mengetahui biaya *material handling* yang digunakan. Setelah itu, dibuat *Form to Chart* (FTC) dan koefisien *inflow* untuk menentukan skala kedekatan tiap stasiun kerja. Selanjutnya, membuat *Activity Relationship Diagram* (ARD) berdasarkan hasil dari skala kedekatan untuk mempermudah peletakan pada *layout* lantai produksi. Kemudian, dibuat *Activity Allocation Diagram* (AAD) yang didalamnya terdapat ukuran – ukuran tiap stasiun kerja. Berikutnya adalah membuat jarak *rectilinear* untuk menghitung jarak antara koordinat x dan y. Setelah itu, dibuat tata letak atau *layout* lantai produksi berdasarkan susunan ARD dan ukuran – ukuran setiap stasiun kerja yang telah dilakukan sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

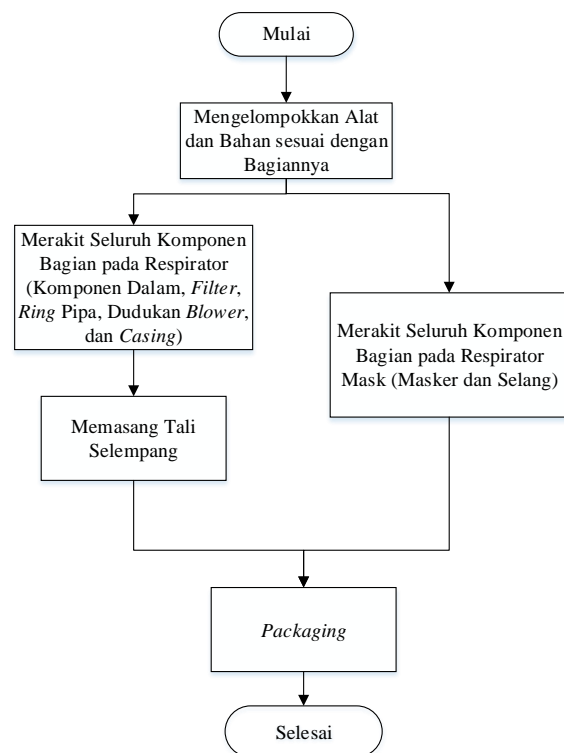
Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, dilakukan pengumpulan data dengan mewawancarai pihak perusahaan produksi LCC RESPIRA V.01. Berdasarkan wawancara yang

telah dilakukan, diperoleh informasi berupa struktur organisasi perusahaan, alur proses produksi LCC RESPIRA V.01 dari awal hingga akhir, serta identifikasi aktivitas proses produksi. Data – data tersebut berfungsi untuk melakukan perancangan SOP produksi dan perancangan *layout* atau tata letak lantai produksi terhadap LCC RESPIRA V.01. Berikut merupakan pengumpulan data yang dilakukan.

Alur Proses Produksi

Selain mengetahui struktur organisasi pada setiap departemen dalam produksi LCC RESPIRA V.01, informasi yang diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan pihak perusahaan adalah alur proses produksi LCC RESPIRA V.01 yang tertera pada Gambar 1. Alur proses produksi dibuat untuk mengetahui tahap – tahap pembuatan alat LCC RESPIRA V.01 dari bahan mentah hingga menjadi barang jadi. Berikut merupakan gambaran singkat alur proses produksi pada LCC RESPIRA V.01 yang dipaparkan dalam bentuk diagram.



Gambar 1. Alur Proses Produksi LCC RESPIRA V.01

Identifikasi Proses Bisnis

Proses bisnis merupakan suatu kumpulan aktivitas atau pekerjaan terstruktur yang saling berhubungan antara satu dengan lainnya untuk menyelesaikan suatu masalah tertentu [5] Berikut merupakan identifikasi aktivitas proses bisnis pada produksi LCC RESPIRA V.01.

Tabel 1. Identifikasi Proses Bisnis terkait Penanggung Jawab, Pelaksana, dan Pembantu

No	Uraian Proses Bisnis	Unit Organisasi					QC
		R&D	Kepala Produksi	Operator Produksi	Ketua Tim	Kepala Gudang	
1	Riset terhadap produk	xx					
2	Melakukan riset terhadap produk	oo					
3	Membuat laporan berupa hasil riset	oo					
4	Membuat tanda terima laporan hasil riset	oo	vv				
5	Menyerahkan laporan hasil riset beserta tanda terima	oo	xx				
6	Rancangan produksi terhadap hasil riset		xx				
7	Membuat rancangan produksi		oo	vv			
8	Membuat laporan rancangan produksi		oo	vv			
9	Menyerahkan laporan rancangan produksi		oo		xx		
10	Review terhadap rancangan produksi		vv		xx		
11	Mengevaluasi rancangan produksi		vv		oo		
12	Melakukan persetujuan terkait rancangan produksi				oo		
13	Perancangan ulang produksi		xx				
14	Membuat rancangan ulang produksi		oo	vv			
15	Membuat laporan rancangan ulang produksi		oo	vv			
16	Menyerahkan laporan rancangan ulang produksi		oo				
17	Formulir data permintaan produksi		vv	vv	xx		
18	Membuat formulir terkait permintaan produksi		vv	vv	oo		
19	Menyerahkan formulir permintaan produksi		xx		oo		
20	Jadwal produksi		xx	vv			
21	Mengetahui jumlah permintaan produksi		oo				
22	Menyiapkan jadwal produksi		oo	vv			
23	Formulir jumlah bahan baku yang dibutuhkan		oo	vv		vv	
24	Membuat formulir terkait jumlah bahan baku yang dibutuhkan		oo	vv		vv	
25	Menyerahkan formulir jumlah bahan baku yang dibutuhkan		oo	vv		xx	
26	Formulir kegiatan produksi		xx	vv			
27	Membuat formulir terkait kegiatan produksi		oo	vv			
28	Menyerahkan formulir kegiatan produksi		oo	xx			
29	Bahan Baku					xx	
30	Mengetahui jumlah bahan baku yang dibutuhkan		vv	vv		oo	
31	Menyiapkan bahan baku yang dibutuhkan			vv		oo	
32	Menyerahkan bahan baku beserta tanda terima					oo	xx
33	Melakukan inspeksi terkait kualitas bahan baku yang digunakan					vv	oo
34	Memberikan bahan baku untuk proses produksi beserta tanda terima			xx		vv	oo
35	Melakukan pemeriksaan terkait jumlah bahan baku yang diterima			oo		vv	
36	Menempatkan bahan baku pada setiap mesin yang bersangkutan			oo			
37	Proses produksi			xx			
38	Melakukan proses produksi		vv	oo			
39	Menghasilkan produk jadi		vv	oo			
40	Formulir produk jadi		vv	oo			
41	Membuat formulir terkait produk jadi		vv	oo			
42	Menyerahkan produk jadi, formulir produk jadi, beserta tanda terima		vv	oo			xx

Pada Tabel 1 dapat diketahui uraian proses bisnis serta peran atau tugas setiap departemen dalam memproduksi LCC RESPIRA V.01. Berdasarkan tugas – tugas pada setiap organisasi tersebut, terdapat simbol untuk menandakan peran dari setiap organisasi. Pada penanggung jawab ditandai dengan xx, pelaksana ditandai dengan oo, dan pembantu ditandai dengan vv.

Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengumpulan data berupa informasi terkait struktur organisasi, alur proses produksi LCC RESPIRA V.01, dan identifikasi proses bisnis, selanjutnya informasi tersebut diolah menjadi perancangan SOP produksi dan tata letak lantai produksi pada LCC RESPIRA V.01.

SOP Produksi

Standar Operasional Prosedur atau yang biasa disebut SOP, merupakan panduan yang digunakan untuk memastikan kegiatan operasional organisasi atau perusahaan berjalan dengan lancar [6]. Pada produksi LCC RESPIRA V.01, perancangan SOP produksi sangat dibutuhkan agar alat tersebut dapat dirancang sesuai dengan standar yang ada dan tentunya terjamin kualitasnya. Selain itu, perancangan SOP produksi dibuat dengan tujuan untuk memberikan kemudahan bagi pihak – pihak yang akan membacanya, sehingga pembaca dapat mengerti dan dapat menjalankan proses produksinya sesuai dengan prosedur yang ada. Berikut merupakan perancangan SOP produksi LCC RESPIRA V.01 yang dibuat oleh peneliti dan telah divalidasi oleh ketua tim produksi LCC RESPIRA V.01.

Ruang Lingkup	: <u>Proses Produksi</u>
Unit/Departemen	: Produksi
Dokumen Terkait	: Formulir Data Permintaan Produksi, Formulir Kegiatan Produksi, Formulir Produk Jadi, Formulir Bahan Baku yang Dibutuhkan, Tanda Terima Laporan, dan Tanda Terima Barang.
Dibuat Tanggal	: 12/08/2020
Penanggung Jawab	: <u>Kepala Produksi, Operator, Departemen R&D, Kepala Bagian Gudang, Departemen Quality Control, dan Ketua Tim</u>

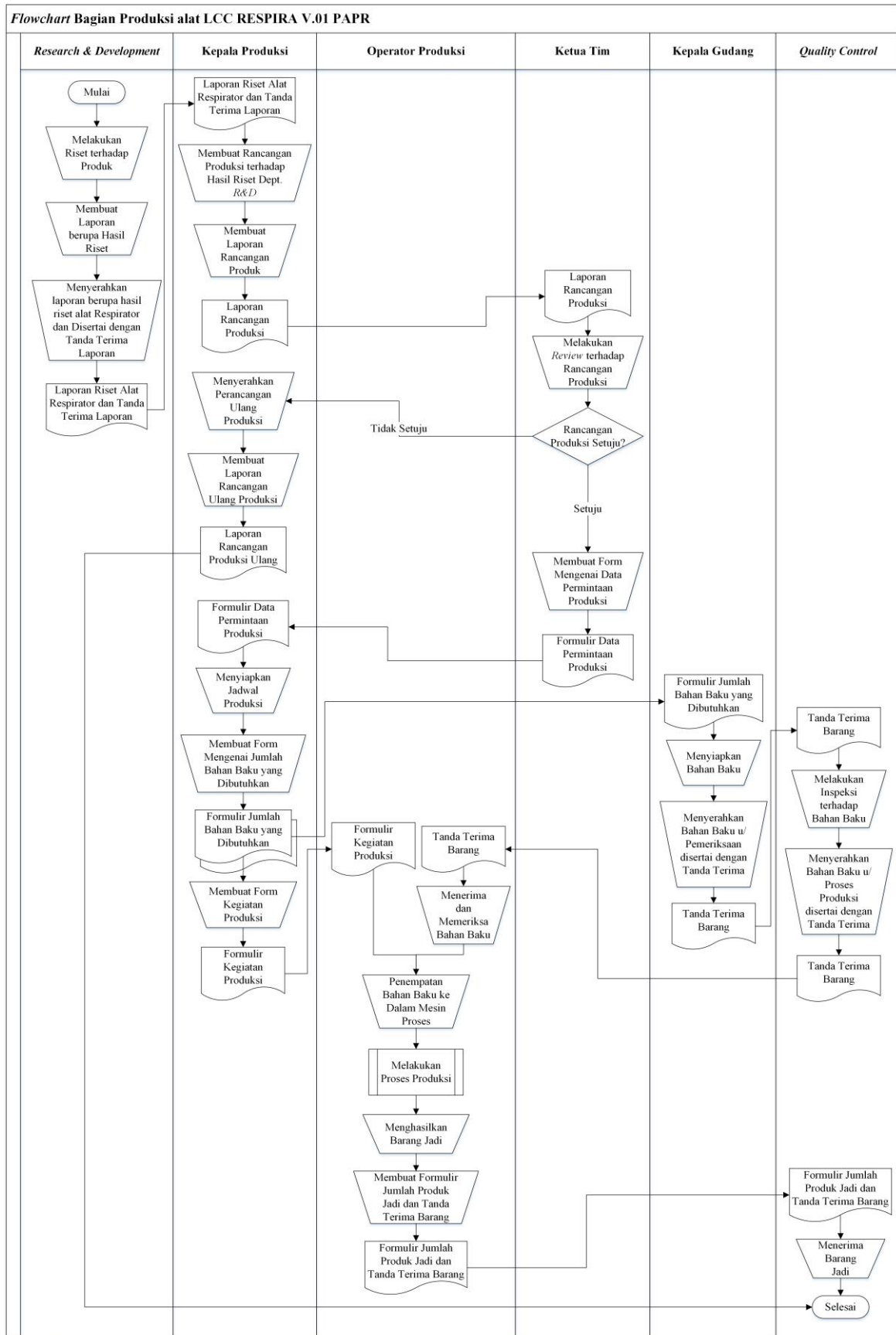
Tujuan :

Memastikan proses produksi alat LCC RESPIRA V.01 PAPR (*Powered Air Purifying Respirator*) berjalan lancar dan sesuai dengan prosedur.

Deskripsi Proses:

1. Kepala Bagian *Research and Development* melakukan riset terhadap produk alat LCC RESPIRA V.01 PAPR (*Powered Air Purifying Respirator*).
2. Kepala Bagian *Research and Development* membuat laporan berupa hasil riset alat LCC RESPIRA V.01 PAPR (*Powered Air Purifying Respirator*) dan disertai dengan tanda terima laporan.
3. Kepala Bagian *Research and Development* menyerahkan laporan riset dan tanda terima tersebut ke kepala produksi untuk ditindaklanjuti proses produksinya.
4. Kepala Produksi menerima laporan tersebut dan segera membuat rancangan produksi terhadap hasil riset yang dilakukan oleh Departemen *Research and Development*.
5. Kepala Produksi membuat laporan rancangan produksi lalu menyerahkan laporan rancangan produksi tersebut kepada Ketua Tim.
6. Ketua Tim melakukan *review* terhadap rancangan yang telah dibuat oleh Kepala Produksi.
7. Ketua Tim memberikan keputusan terkait rancangan produksi alat LCC RESPIRA V.01 PAPR (*Powered Air Purifying Respirator*) tersebut, apabila Ketua Tim tidak setuju, maka proses berlanjut ke tahap #5 dan apabila Ketua Tim setuju maka proses berlanjut ke tahap #6.
8. Kepala Produksi membuat perancangan ulang produksi alat LCC RESPIRA V.01 PAPR (*Powered Air Purifying Respirator*) disertai dengan laporannya.
9. Ketua Tim membuat formulir mengenai data permintaan produksi agar diketahui jumlah komponen yang dibutuhkan. Lalu, formulir data permintaan tersebut diserahkan ke Kepala Produksi.
10. Kepala Produksi mempersiapkan jadwal produksi alat LCC RESPIRA V.01 PAPR (*Powered Air Purifying Respirator*).
11. Kepala Produksi membuat formulir kebutuhan bahan baku produksi sebanyak 2 rangkap. Rangkap pertama dari formulir tersebut diserahkan ke bagian Gudang, dan rangkap kedua (asli) disimpan di bagian produksi sebagai arsip.

12. Kepala Gudang menyiapkan bahan baku yang dibutuhkan.
13. Kepala Gudang memberikan bahan baku yang dibutuhkan beserta tanda terima barang ke Departemen *Quality Control* untuk diperiksa mengenai kualitas bahan baku tersebut, apakah sudah sesuai dengan standar atau belum.
14. Departemen *Quality Control* menerima bahan baku tersebut dan melakukan inspeksi terhadap bahan baku tersebut.
15. Setelah bahan baku selesai diperiksa kualitasnya, selanjutnya Departemen *Quality Control* memberikan bahan baku tersebut yang disertai tanda terima barang ke Operator Produksi untuk melakukan proses produksi terhadap alat LCC RESPIRA V.01 PAPR (*Powered Air Purifying Respirator*).
16. Kepala Produksi membuat formulir mengenai kegiatan produksi yang berupa daftar kegiatan produksi harian untuk memproduksi alat LCC RESPIRA V.01 PAPR (*Powered Air Purifying Respirator*). Setelah itu, formulir kegiatan produksi dan formulir kebutuhan bahan baku diserahkan ke bagian Operator Produksi.
17. Operator Produksi menerima bahan baku dari Departemen *Quality Control* dan memastikan kuantitas dari bahan baku yang diterima sudah sesuai dengan yang terdapat pada formulir kebutuhan bahan baku.
18. Operator Produksi menempatkan komponen ke dalam mesin proses yang disesuaikan kapasitas masing masing.
19. Operator Produksi melaksanakan proses produksi alat LCC RESPIRA V.01 PAPR (*Powered Air Purifying Respirator*) yang dimulai dari persiapan komponen pada masing – masing bagian, lalu perakitan pada bagian baterai, perakitan pada bagian komponen dalam, perakitan pada bagian casing, perakitan gabungan dari ketiga bagian (baterai, komponen dalam, dan casing), perakitan pada bagian masker, perakitan pada bagian selempang, dan perakitan keseluruhan.
20. Setelah dilakukan perakitan alat LCC RESPIRA V.01 PAPR (*Powered Air Purifying Respirator*) oleh Operator Produksi, alat tersebut disebut sebagai barang jadi.
21. Operator Produksi menghitung jumlah barang jadi tersebut dan membuat tanda terima serta formulir yang berisi jumlah barang jadi yang akan dikirim. Lalu, formulir dan tanda terima tersebut diserahkan ke Departemen *Quality Control*.
22. Departemen *Quality Control* menerima barang jadi perbaikan tersebut disertai dengan formulir dan tanda terima berupa dokumen yang akan ditandatangani oleh Departemen *Quality Control*, sebagai bukti pemberian produk.



Gambar 2. Diagram Alir SOP Produksi LCC RESPIRA V.01

Tata Letak Lantai Produksi

Setelah membuat SOP produksi LCC RESPIRA V.01, selanjutnya adalah membuat perancangan tata letak lantai produksi untuk alat tersebut. Berikut merupakan langkah – langkah pembuatan tata letak lantai produksi LCC RESPIRA V.01.

1) *Bill of Material* (BOM)

BOM merupakan diagram yang menunjukkan penyusunan struktur produk, dengan tujuan agar perusahaan mengetahui secara rinci kebutuhan bahan baku dan jumlah dari bahan baku tersebut hingga menjadi barang jadi [7].

Berdasarkan komponen – komponen penyusun alat LCC RESPIRA V.01, dapat diketahui bahwa dalam memproduksi LCC RESPIRA V.01, terdiri dari 4 tingkatan level pembentuk. Tingkatan level tersebut dimulai dari level 0 yang merupakan suatu produk jadi yang tidak digunakan sebagai komponen pembentuk dari produk lain. Kemudian, level 1 merupakan komponen pembentuk langsung dari produk level 0, dimana komponen ini merupakan sebuah produk jadi. Lalu, level 2 merupakan sebuah komponen pembentuk langsung pada level 1. Terakhir level 3, yang merupakan komponen pembentuk langsung dari produk pada level 2.

Pada penelitian kali ini, yang merupakan level 0 adalah LCC RESPIRA V.01 (XY01). Kemudian, komponen pembentuk langsung dari alat kesehatan LCC RESPIRA V.01, yang merupakan level 1, terbagi menjadi 3 bagian, yaitu respirator (A000), respirator *mask* (B000), dan *charger* (C000). Lalu, komponen pembentuk langsung dari respirator, respirator *mask* dan *charger* yang merupakan level 2 terdiri dari bagian komponen dalam (A100), *casing* (B100), *filter* (C100), selempang (D100), masker (E100), dan selang (F100). Sedangkan komponen pembentuk langsung dari komponen dalam, *casing*, *filter*, selempang, masker, dan selang yang merupakan level 3, terdiri dari bahan – bahan baku (*raw material*) sejumlah 34 macam bahan baku.

2) *Assembly Process Chart* (APC)

Assembly Chart juga dapat diartikan sebagai suatu gambaran berbentuk grafis, yang menunjukkan urutan dari aliran komponen serta rakitan bagian atau sub assembly ke rakitan pada suatu produk [8]. APC juga merupakan *tools* yang cukup penting karena memuat informasi berupa komponen – komponen yang akan dirakit secara bersamaan.

Berdasarkan alur proses produksi yang tertera pada Gambar 2 dan *Bill of Material* (BOM) yang telah

dibuat, dapat diketahui bahwa dalam memproduksi suatu barang jadi berupa LCC RESPIRA V.01 terdapat beberapa proses. Urutan proses tersebut terdiri dari 6 proses perakitan (komponen dalam, *casing*, *filter*, selempang, masker, dan selang) dan 3 proses penggabungan (respirator, respirator *mask*, dan *charger*).

3) *Operation Process Chart* (OPC)

OPC merupakan peta yang menggambarkan urutan operasi yang dilalui suatu produk. Pada OPC, memuat informasi berupa waktu proses, jumlah *scrap*, stasiun kerja yang bersangkutan, dan proses produksi [9]. Berikut merupakan *Operation Process Chart* pada produksi LCC RESPIRA V.01.

Data yang dibutuhkan dalam membuat OPC adalah alur proses produksi dan komponen – komponen penyusun alat LCC RESPIRA V.01. Berdasarkan OPC yang telah dibuat, dapat diketahui dalam memproduksi LCC RESPIRA V.01 terbagi menjadi 10 tahapan yang terdiri dari 7 bagian sub *assy*, 2 bagian part *assy*, dan 1 bagian *assy*. Bagian – bagian pada sub *assy* terdiri dari tahapan perakitan komponen dalam,udukan *blower*, ring pipa, *filter*, *casing*, masker, dan selang. Pada proses produksi LCC RESPIRA V.01, diperlukan total waktu 135 menit, dengan total 28 proses pengerjaan, 10 inspeksi, dan 1 *storage*.

4) *Routing Sheet*

Routing sheet merupakan suatu metode yang digunakan untuk menghitung mengenai jumlah mesin yang diperlukan serta untuk menghitung jumlah *part* yang harus dipersiapkan dalam usaha memperoleh sejumlah produk yang diinginkan [10]. Berikut merupakan hasil perhitungan *routing sheet* pada produksi LCC RESPIRA V.01.

Data yang dibutuhkan dalam pembuatan *routing sheet* diperoleh berdasarkan OPC yang telah dibuat sebelumnya, sehingga diketahui operasi – operasi apa saja yang dilakukan pada tiap *part*. Perhitungan yang dilakukan pada *routing sheet* ini, berawal dari nilai *demand expected* pada proses terakhir produksi LCC RESPIRA V.01, yaitu sebanyak 20 buah. Kemudian, jika nilai *demand expected* sudah diketahui, selanjutnya akan diketahui pula nilai *demand schedule*. Setelah seluruh nilai *demand expected* dan *demand schedule* telah diketahui, maka dapat diketahui jumlah mesin yang dibutuhkan pada setiap produksi LCC RESPIRA V.01.

5) Multi Product Process Chart (MPPC)

MPPC merupakan suatu metode yang menunjukkan urutan-urutan proses untuk masing-masing komponen yang akan di produksi. Pembuatannya dilakukan berdasarkan jumlah mesin yang diperoleh dari peta proses operasi dan *routing sheet* yang telah dibuat sebelumnya. Berdasarkan langkah-langkah yang sudah dikerjakan, akan diperoleh jumlah mesin sebenarnya [11]. Berikut merupakan MPPC pada produksi LCC RESPIRA V.01

Tabel 2. MPPC Produk LCC RESPIRA V.01

Work Station	Part Number									
	A100	B100	C100				D100		E100	
Meja Kerja	101 0,004	201 0,002	301 0,002	302 0,002	304 0,005	401 0,002	404 0,004	501 0,002	503 0,003	
Meja Solder	102 0,015								504 0,004	
Meja Pola		202 0,003				402 0,003				
Meja Potong		203 0,011	303 0,009			403 0,011				
Mesin Bor								502 0,008		
Meja Rakit										
Meja Packing										

Tabel 3. MPPC Produk LCC RESPIRA V.01 (Lanjutan)

Work Station	Part Number										Jumlah Mesin Teoritis	Jumlah Mesin Sebenarnya
	F100	G100				H100	I100	J100				
Meja Kerja	601 0,002	604 0,005	701 0,001	703 0,002			902 0,015				0,049	1
Meja Solder											0,019	1
Meja Pola	602 0,002										0,009	1
Meja Potong	603 0,002		702 0,002								0,035	1
Mesin Bor											0,008	1
Meja Rakit					801 0,009		901 0,009				0,018	1
Meja Packing								1001 0,002			0,002	1

Berdasarkan Tabel 2 dan 3, dapat diketahui MPPC pada prduk LCC RESPIRA V.01. Stasiun kerja yang digunakan pada produksi LCC RESPIRA V.01 diantaranya adalah meja kerja, meja solder, meja pola, meja potong, mesin bor, meja rakit, dan meja packing. Nilai yang terdapat pada setiap *part number* diperoleh berdasarkan hasil dari jumlah mesin pada *routing sheet*. Jumlah mesin tersebut dimasukkan berdasarkan nama mesin pada setiap *part number*. Setelah itu, dilakukan penjumlahan jumlah mesin secara horizontal dan selanjutnya dilakukan pembulatan keatas agar diperoleh jumlah mesin sebenarnya. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, masing – masing stasiun kerja membutuhkan 1 unit mesin untuk memproduksi LCC RESPIRA V.01.

6) Luas Lantai Produksi

Pada penentuan luas lantai produksi, diperlukan tiga jenis data penunjang yang nantinya akan diolah sehingga memperoleh hasil luas lantai produksi yang sesuai dengan keadaan sebuah perusahaan, data tersebut adalah, *machine footprints*, *in – out box footprints* dan *man footprints*. Data – data tersebut diperoleh berdasarkan hasil pengukuran tiap stasiun kerja pada tempat produksi LCC RESPIRA V.01. *Machine footprints* menunjukkan luas (panjang dan lebar) dari 1 unit mesin pada stasiun kerja, *in-out box footprints* menunjukkan jarak antar mesin yang dimaksudkan untuk memberikan jarak operator untuk keluar – masuk atau berpindah, lalu *man footprints* menunjukkan jarak antar operator ke stasiun kerja. Berikut merupakan hasil perhitungan luas lantai produksi pada tempat produksi LCC RESPIRA V.01.

Tabel 4. Luas Lantai Produksi LCC RESPIRA V.01

Work Station	Machine Footprints		In-Out-Box Footprints			Man Footprints			Luas Workstation	Quantity	Luas Departement	Luas dengan Allowance		
	p (m)	l (m)	luas (m ²)	p (m)	l (m)	luas (m ²)	p (m)	l (m)					luas (m ²)	
Meja Kerja	1	0,5	0,5	1	0,5	0,50	0,50	0,50	0,25	1,25	1	1,25	1,56	
Meja Solder	1	0,5	0,5	0,4	0,5	0,20	0,50	0,50	0,25	0,95	1	0,95	1,09	
Meja Pola	1	0,5	0,5	0,3	0,5	0,15	0,50	0,50	0,25	0,90	1	0,90	1,04	
Meja Potong	1	0,5	0,5	0,3	0,5	0,15	0,50	0,50	0,25	0,90	1	0,90	1,04	
Mesin Bor	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,50	0,50	0,25	1,00	1	1,00	1,15	
Meja Rakit	1	0,5	0,5	0,7	0,5	0,35	0,50	0,50	0,25	1,10	1	1,10	1,30	
Meja Packing	1	0,5	0,5	1	0,5	0,50	0,50	0,50	0,25	1,25	1	1,25	1,56	
Luas Lantai Produksi													8,74	m²

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui luas lantai produksi pada tempat produksi LCC RESPIRA V.01 secara keseluruhan dengan memerhatikan *allowance* adalah seluas 8,74 m². Nilai yang terdapat pada luas *workstation* adalah penjumlahan antara *machine footprints*, *in-out-box footprints*, dan *man footprints*. Kemudian, nilai *quantity* yang tertera diperoleh berdasarkan jumlah masing – masing unit mesin yang telah diperhitungkan pada tabel MPPC (Tabel 4). Lalu, nilai luas departemen diperoleh berdasarkan hasil perkalian antara luas *workstation* dengan *quantity*. Sedangkan nilai luas dengan *allowance* diperoleh berdasarkan hasil perkalian antara luas departemen dengan nilai *allowance*. Nilai *allowance* yang digunakan bergantung pada nilai luas departemen yang telah diperoleh, ketentuan tersebut terletak pada [12].

7) Material Handling Planning Sheet (MHPS)

Material Handling Planning Sheet (MHPS) merupakan suatu tabel yang digunakan untuk melakukan perhitungan terhadap biaya penanganan bahan yang digunakan oleh perusahaan. Perencanaan *material handling* sangat penting untuk dilakukan, karena sesuai dengan kenyataan yang ada

menunjukkan bahwa biaya *material handling* juga menggunakan sebagian biaya produksi [13].

Pada produksi LCC RESPIRA V.01, pemilihan *material handling* juga sangat diperlukan untuk meminimalisir biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Jenis *material handling* yang diperhitungkan pada produksi LCC RESPIRA V.01 terdapat 2 jenis, yaitu *material handling* manual dan *trolley*. Dalam menentukan jenis *material handling* yang akan digunakan, dilakukan beberapa perhitungan seperti gaji pekerja, biaya *maintenance trolley*, biaya *trolley*, dan kapasitas angkut pada setiap komponen. Untuk melakukan perhitungan MHPS pada *material handling* manual, terdapat hal – hal yang perlu diperhitungkan sebelumnya antara lain gaji pekerja dan kapasitas angkut masing – masing bagian. Sedangkan untuk melakukan perhitungan MHPS pada *material handling trolley*, hal – hal yang perlu diperhitungkan diantaranya adalah biaya *trolley*, biaya *maintenance trolley*, gaji pekerja, dan kapasitas angkut setiap komponen.

Pada tabel MHPS, terdiri dari proses setiap fasilitas, jumlah permintaan (*demand*), jenis *material handling* yang digunakan, biaya relatif, jarak antar stasiun kerja, frekuensi, dan bobot *material handling* pada setiap proses produksi. Nilai *demand* yang terdapat pada tabel MHPS tersebut diperoleh berdasarkan *routing sheet* yang telah dihitung sebelumnya (Tabel 3).

Pada bobot *material handling*, diperoleh berdasarkan perkalian antara biaya relatif, jarak, dan frekuensi. Setelah diketahui bobot *material handling* pada setiap proses produksi, selanjutnya dilakukan pemilihan *material handling* terkecil. Hal tersebut dilakukan agar dapat meminimalisir biaya *material handling* yang dikeluarkan oleh perusahaan. Berikut merupakan rekapitulasi pemilihan bobot *material handling* pada proses produksi LCC RESPIRA V.01.

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui rekapitulasi bobot MH pada proses produksi LCC REAPIRA V.01, dimana tertera jenis *material handling* yang terpilih pada setiap proses produksi. Nilai jarak yang terdapat pada tabel MHPS merupakan pengukuran yang telah dilakukan oleh penulis. Sedangkan nilai frekuensi merupakan pembagian antara jumlah *demand* dengan asumsi kapasitas angkut (*raw material/work in process/finish goods*). Kemudian, berdasarkan hasil rekapitulasi bobot MH yang telah diperhitungkan pada Tabel 6, dapat diketahui total

biaya yang harus dikeluarkan untuk penggunaan *material handling*, yaitu sebesar Rp 1.384,71.

Tabel 4. Rekapitulasi Bobot *Material Handling* pada Produksi LCC RESPIRA V.01

Nomor	Nama Part	No	Dari Fasilitas	Ke Fasilitas	Bobot MH (Trolley)	Bobot MH (Manual)	MH Terpilih	Bobot MH Terpilih
1	Bagian Komponen Dalam	1	GBB	Meja Kerja	Rp 42,55	Rp 83,33	Trolley	Rp 42,55
		2	Meja Kerja	Meja Solder	Rp 42,55	Rp 83,33	Trolley	Rp 42,55
2	Bagian Dudukan Blower	3	GBB	Meja Kerja	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
		4	Meja Kerja	Meja Pola	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
		5	Meja Pola	Meja Potong	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
3	Bagian Ring Pipa	6	GBB	Meja Kerja	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
		7	Meja Kerja	Meja Potong	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
4	Bagian Filter	8	Meja Potong	Meja Kerja	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
		9	GBB	Meja Kerja	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
		10	Meja Kerja	Meja Pola	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
		11	Meja Pola	Meja Potong	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
5	Bagian Casing	12	Meja Potong	Meja Kerja	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
		13	GBB	Meja Kerja	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
		14	Meja Kerja	Mesin Bor	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
		15	Mesin Bor	Meja Kerja	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
6	Bagian Masker	16	Meja Kerja	Meja Solder	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
		17	GBB	Meja Kerja	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
		18	Meja Kerja	Meja Pola	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
7	Bagian Selang	19	Meja Pola	Meja Potong	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
		20	Meja Potong	Meja Kerja	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
		21	GBB	Meja Kerja	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
9	Respirator Mask	22	Meja Kerja	Meja Potong	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
		23	Meja Potong	Meja Kerja	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
		24	Meja Kerja	Meja Rakit	Rp 42,55	Rp 41,67	Manual	Rp 41,67
8	Respirator	25	Meja Kerja	Meja Rakit	Rp 85,10	Rp 125,00	Trolley	Rp 85,10
		26	Meja Solder	Meja Rakit	Rp 85,10	Rp 125,00	Trolley	Rp 85,10
		27	Meja Potong	Meja Rakit	Rp 42,55	Rp 83,33	Trolley	Rp 42,55
		28	Meja Rakit	Meja Kerja	Rp 42,55	Rp 83,33	Trolley	Rp 42,55
10	LCC RESPIRA V.01 PAPR	29	Meja Rakit	Meja Packing	Rp 42,55	Rp 166,67	Trolley	Rp 42,55
		30	Meja Kerja	Meja Packing	Rp 42,55	Rp 125,00	Trolley	Rp 42,55
		31	Meja Packing	GBJ	Rp 42,55	Rp 83,33	Trolley	Rp 42,55
Total								Rp 1.384,71

8) From to Chart (FTC)

Pada penentuan tata letak lantai produksi, diperlukan tabel *From to Chart* agar lantai produksi pada suatu pabrik, terutama letak tiap stasiun kerja, dapat tertata dengan rapih. Tabel FTC dapat dikatakan sebagai suatu penggambaran mengenai total ongkos *material handling* dari bagian aktivitas dalam suatu pabrik ke aktivitas lainnya. Berikut merupakan tabel FTC pada setiap stasiun kerja untuk produksi LCC RESPIRA V.01.

Tabel 5. FTC Lantai Produksi LCC RESPIRA V.01

Dari	Ke	GBB	Meja Kerja	Meja Solder	Meja Pola	Meja Potong	Mesin Bor	Meja Rakit	Meja Packing	GBJ
GBB		297,84								
Meja Kerja			85,10	127,65	85,10	42,55	127,65	42,55		
Meja Solder							85,10			
Meja Pola						127,65				
Meja Potong			170,20				42,55			
Mesin Bor			42,55							
Meja Rakit			42,55						42,55	
Meja Packing										42,55
GBJ										
Total		0	553,14	85,10	127,65	212,75	42,55	255,30	85,10	42,55

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui nilai – nilai serta keterkaitan antara tiap – tiap stasiun kerja pada pabrik produksi LCC RESPIRA V.01. Pada tabel FTC tersebut, nama mesin diurutkan sesuai dengan urutan mesin yang terletak pada MPPC dan matriks

didalmnya merupakan biaya total yang berasal dari MHPS untuk tiap – tiap perpindahan yang terjadi.

9) Koefisien *Inflow*

Setelah diperoleh perhitungan pada tabel *From to Chart*, selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap tabel koefisien *inflow* yang berasal dari pembagian tiap – tiap nilai pada matriks FTC terhadap nilai total pada setiap stasiun kerja. Berikut merupakan perhitungan koefisien *inflow* yang dilakukan.

Tabel 6. Koefisien *Inflow* Lantai Produksi LCC RESPIRA V.01

		RESPIRA V.01								
		Ke	Meja	Meja	Meja	Mesin	Meja	Meja	Meja	GBJ
Dari		GBB	Meja Kerja	Meja Solder	Meja Pola	Meja Potong	Mesin Bor	Meja Rakit	Meja Packing	GBJ
GBB		0,54								
Meja Kerja			1,00							
Meja Solder				1,00						
Meja Pola					0,40					
Meja Potong						0,60				
Mesin Bor							0,17			
Meja Rakit								0,33		
Meja Packing									0,50	
GBJ										1,00
Total		0	1	1	1	1	1	1	1	1

Berdasarkan Tabel 6, dapat diketahui tabel koefisien *inflow* pada pabrik produksi LCC RESPIRA V.01, dimana perhitungannya berasal dari tabel *From to Chart*. Perhitungan nilai pada tabel koefisien *inflow* diperoleh dari hasil pembagian antara tiap nilai matriks pada FTC dengan total dari setiap stasiun kerja. Dari tabel koefisien *inflow* tersebut, dapat diketahui juga keterkaitan antar stasiun kerja mana yang paling utama untuk diletakkan secara berdekatan.

10) Skala Kedekatan

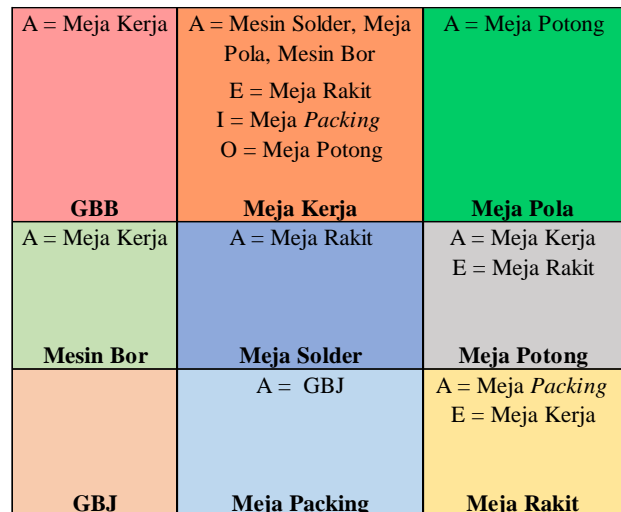
Setelah dilakukan perhitungan terhadap tabel koefisien *inflow*, selanjutnya adalah menetapkan skala kedekatan pada tiap stasiun kerja. Tabel skala kedekatan merupakan suatu tabel yang menggambarkan urutan prioritas utama antar stasiun kerja dalam suatu lintas atau *layout* produksi. Dalam skala kedekatan, terdapat 5 tingkatan skala prioritas, yaitu A, E, I, O, U, dan X. Berikut merupakan Tabel 7 skala kedekatan pada tiap – tiap stasiun kerja pada pabrik produksi LCC RESPIRA V.01.

Tabel 7. Skala Kedekatan antar Stasiun Kerja pada Produksi LCC RESPIRA V.01

Nama Mesin	Skala Kedekatan					
	A	E	I	O	U	X
GBB	Meja Kerja					
Meja Kerja	Meja Solder, Meja Pola, Meja Rakit	Meja Packing	Meja Potong			
Meja Solder	Meja Rakit					
Meja Pola	Meja Potong					
Meja Potong	Meja Kerja	Meja Rakit				
Mesin Bor	Meja Kerja					
Meja Rakit	Meja Packing	Meja Kerja				
Meja Packing	GBJ					
GBJ						

11) *Activity Relationship Diagram* (ARD)

Setelah membuat tabel skala prioritas, selanjutnya dibuat ARD yang merupakan diagram berbentuk balok yang menunjukkan pendekatan keterkaitan antar stasiun sebagai suatu model kegiatan tunggal [14]. Peletakan yang terdapat pada ARD merupakan penerapan dari hasil tabel skala prioritas (Tabel 7) yang digambarkan dalam bentuk balok. Berikut merupakan *activity relationship diagram* pada setiap stasiun kerja pada pabrik produksi LCC RESPIRA V.01.



Gambar 3. ARD antar Stasiun Kerja pada Produksi LCC RESPIRA V.01

Berdasarkan Gambar 3, dapat diketahui ARD pada pabrik produksi LCC RESPIRA V.01. ARD tersebut menunjukkan keterkaitan antar stasiun kerja pada lantai produksi LCCC RESPIRA V.01. Sama halnya dengan tabel skala prioritas, pada ARD juga terdapat aturan jarak untuk setiap hubungan, yaitu hubungan A, E, I, dan O.

12) *Area Allocation Diagram* (AAD)

Hal selanjutnya dibuat *Area Allocation Diagram* (AAD) yang merupakan bentuk gambaran *layout* keseluruhan sehingga dapat menggambarkan hubungan kedekatan antar departemen dengan skala ukuran luas lantai yang sebenarnya. *Input* dari pembuatan AAD ini adalah *area relation diagram* dan data luas lantai setiap departemen [15].

Berdasarkan Tabel 8, dapat diketahui luas dimensi pada setiap stasiun kerja yang terdapat pada lantai produksi LCC RESPIRA V.01. Ukuran luas dengan *allowance* yang tertera pada Tabel 8 diperoleh berdasarkan perhitungan luas lantai produksi yang telah dilakukan sebelumnya (Tabel 3). Kemudian, ukuran – ukuran tersebut ditentukan panjang dan

lebarnya agar dapat menentukan *layout* AAD yang ditunjukkan pada Gambar 5.

Tabel 8. Luas Dimensi Lantai Produksi pada Produksi LCC RESPIRA V.01

Work Station	Luas dengan Allowance	Pembulatan	P x L
Meja Kerja	1,56	2	2 x 1
Meja Solder	1,09	2	2 x 1
Meja Pola	1,04	2	2 x 1
Meja Potong	1,04	2	2 x 1
Mesin Bor	1,15	2	2 x 1
Meja Rakit	1,30	2	2 x 1
Meja Packing	1,56	2	2 x 1

Tabel 9. Luas Gudang Bahan Baku pada Produksi LCC RESPIRA V.01

Nama Komponen	Luas dengan Allowance	Pembulatan	P x L
Komponen Dalam	0,6		
Casing	1,2		
Filter	0,6		
Selempang	0,6		
Masker	0,6		
Selang	0,6		
Charger	0,6		
	4,8	6	3 x 2

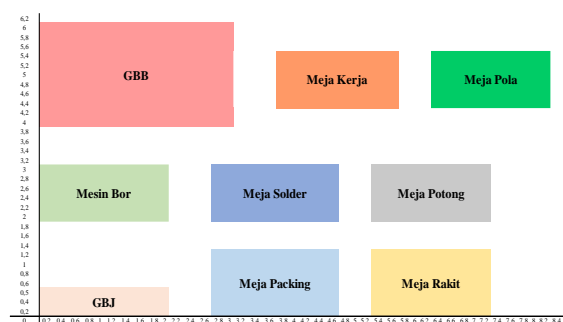
[16]

Tabel 10. Luas Gudang Barang Jadi pada Produksi LCC RESPIRA V.01

Nama Komponen	Luas dengan Allowance	Pembulatan	P x L
LCC RESPIRA V.01	0,6	1	0,5 x 2

[16]

Berdasarkan Tabel 9 dan Tabel 10, dapat diketahui luas dimensi pada gudang bahan baku dan gudang barang jadi produksi LCC RESPIRA V.01. Ukuran luas dengan *allowance* yang tertera pada Tabel 9 dan Tabel 10 diperoleh berdasarkan analisis perhitungan yang telah dilakukan oleh Fakhrana, 2020. Kemudian, ukuran – ukuran tersebut ditentukan panjang dan lebarnya agar dapat menentukan *layout* AAD yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. *Layout* AAD pada Lantai Produksi LCC RESPIRA V.01

Berdasarkan Gambar 4, dapat diketahui ukuran – ukuran pada setiap stasiun kerja yang berdasarkan pada perhitungan Tabel 8, Tabel 9, dan Tabel 10. Letak pada tiap stasiun kerja yang terdapat pada Gambar 4, dibuat berdasarkan peletakan ARD yang telah dilakukan sebelumnya. Pada Gambar 4 juga dapat diketahui juga keseluruhan luas lantai produksi, yaitu sebesar 8,2 x 6 m². Setelah *layout* AAD dibuat, selanjutnya adalah menghitung titik koordinat pada tiap mesin serta jarak rectilinear yang terdapat pada Tabel 11.

Tabel 11. Jarak *Rectilinear* antar Fasilitas pada Produksi LCC RESPIRA V.01

Dari Fasilitas	Koordinat		Ke Fasilitas	Koordinat		Jarak Rectilinear
	X1	Y1		X2	Y2	
GBB	1,5	4,8	Meja Kerja	4,6	4,8	3,1
Meja Kerja	4,6	4,8	Meja Solder	3,6	2,4	3,4
Meja Kerja	4,6	4,8	Meja Pola	7,2	4,8	2,6
Meja Pola	7,2	4,8	Meja Potong	6,2	2,4	3,4
Meja Potong	6,2	2,4	Meja Kerja	7,2	4,8	3,4
Meja Kerja	4,6	4,8	Meja Potong	6,2	2,4	4
Meja Kerja	4,6	4,8	Mesin Bor	1	2,4	6
Mesin Bor	1	2,4	Meja Kerja	4,6	4,8	6
Meja Kerja	4,6	4,8	Meja Rakit	7,2	4,8	2,6
Meja Solder	3,6	2,4	Meja Rakit	6,2	0,6	4,4
Meja Potong	6,2	2,4	Meja Rakit	6,2	0,6	1,8
Meja Rakit	6,2	0,6	Meja Kerja	4,6	4,8	5,8
Meja Rakit	6,2	0,6	Meja Packing	3,6	0,6	2,6
Meja Kerja	4,6	4,8	Meja Packing	3,6	0,6	5,2
Meja Packing	3,6	0,6	GBJ	1	0,25	2,95
TOTAL						57,25

Berdasarkan Tabel 11, dapat diketahui titik koordinat pada tiap stasiun kerja dan gudang serta jarak rectilinear yang diperoleh berdasarkan *layout* AAD yang telah dibuat sebelumnya (Gambar 4). Jarak rectilinear merupakan suatu jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus dari satu titik pusat fasilitas ke titik pusat fasilitas lainnya. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan titik koordinat X yang merupakan garis horizontal dan titik koordinat Y sebagai garis vertikal. Berdasarkan perhitungan tersebut, dapat diketahui bahwa nilai total dari jarak rectilinear adalah sebesar 57,2 m², yang berarti luas tersebut merupakan luas keseluruhan yang dibutuhkan untuk membangun seluruh stasiun kerja. Gambar 5 merupakan tata letak lantai produksi yang digambarkan menggunakan bantuan *software* visio.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengumpulan data dan hasil analisis dari pengolahan data yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan yang merujuk pada tujuan

dan dapat menjawab permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya.

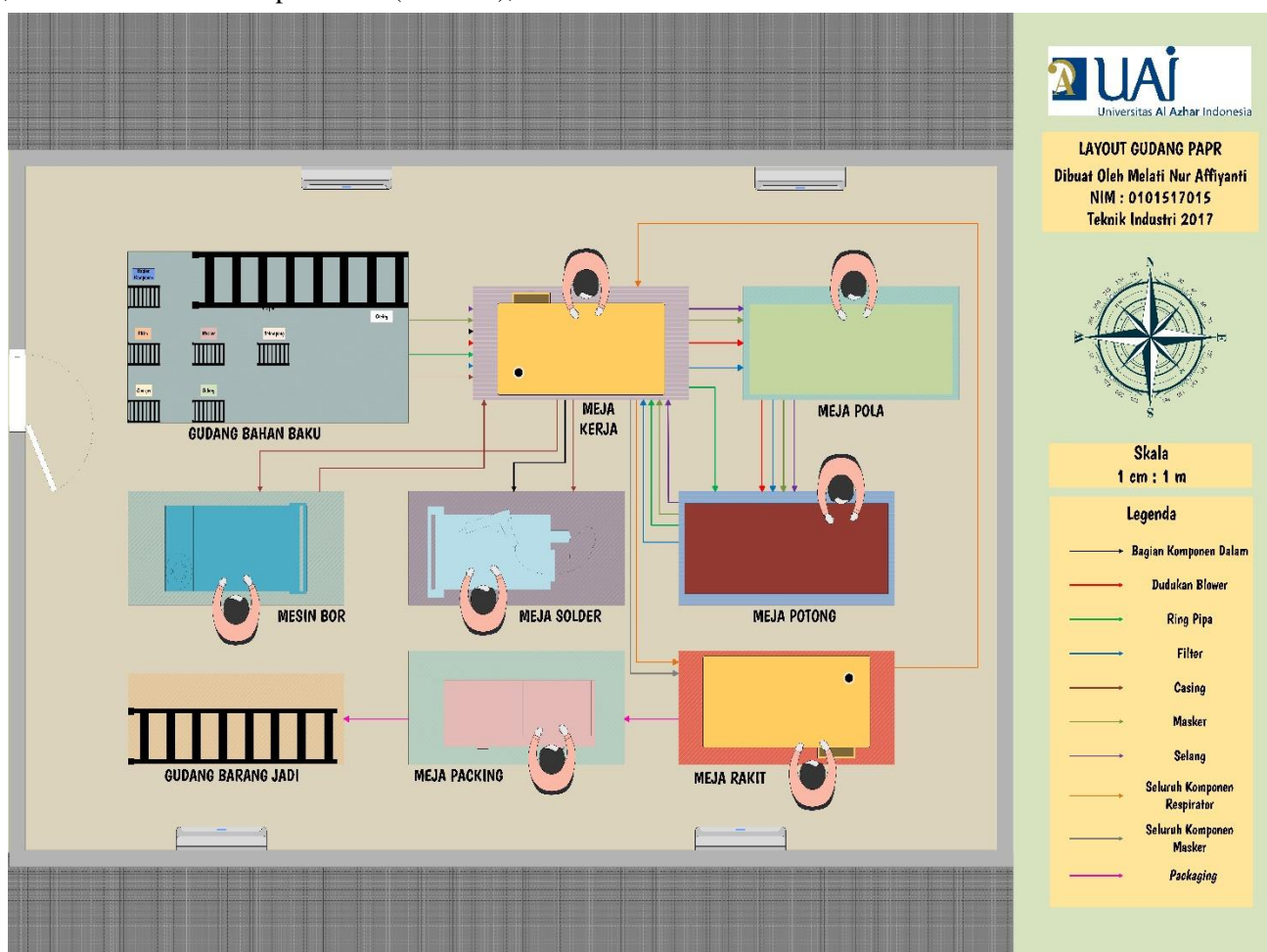
Perancangan SOP produksi LCC RESPIRA V.01 yang terletak pada Gambar 3, melibatkan beberapa departemen, seperti departemen *research & development*, kepala produksi, operator produksi, ketua tim, kepala gudang, dan departemen *quality control*.

Kemudian, perancangan tata letak optimal lantai produksi LCC RESPIRA V.01 yang terletak pada Gambar 5, diperoleh berdasarkan analisis dan perhitungan BOM, *assy chart*, OPC, *routing sheet*, MPPC (Tabel 2), luas lantai produksi (Tabel 3), MHPS (Tabel 4), FTC (Tabel 5), koefisien *inflow* (Tabel 6), skala kedekatan (Tabel 7), ARD (Gambar 3), luas dimensi lantai produksi (Tabel 8), luas

dimensi GBB dan GBJ (Tabel 9 dan 10), serta *layout* AAD (Gambar 4). Dalam perancangan tata letak lantai produksi, juga dapat diketahui jenis *material handling* yang digunakan, yaitu *trolley* dan manual dengan total bobot *material handling* sebesar Rp 1.384,71.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyelesaian penelitian ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, bimbingan, serta motivasi yang berarti dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada Universitas Al Azhar Indonesia atas ketersediaan izin sebagai objek utama dalam pengambilan data penelitian ini.



Gambar 5. *Layout* Lantai Produksi LCC RESPIRA V.01

REFERENSI

- [1] L. C. Cornelis, "Makalah Mikrobiologi Virus," Universitas Tadulako, Palu, 2018.
- [2] World Health Organization, *Development of Medical Device Policies*, Jenewa: WHO Press, 2011.
- [3] A. Tathagati, "Step by Step Membuat SOP," Efata Publishing, Yogyakarta, 2014.
- [4] J. Susetyo, R. A. Simanjuntak dan J. M. Ramos, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Pendekatan Group Technology dan Algoritma Blocplan untuk Meminimasi Ongkos Material Handling," *Jurnal Teknologi*, vol. 3, no. 1, pp. 75-84, 2010.
- [5] Widayanto, "Analisis Proses Bisnis Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Konveksi Ryan Collection di Kabupaten Kudus," *Jurnal Administrasi Bisnis*, vol. 6, no. 1, pp. 24-30, 2017.
- [6] A. T. Soemohadiwidjojo, *Mudah Menyusun SOP (Standard Operating Procedure)*, Jakarta: Penebar Plus, 2014.
- [7] S. Wignjosuebrotto, *Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan*, Surabaya: Guna Widya, 2009.
- [8] S. M. Maryana, "Perbaikan Metode Kerja Pada Bagian Produksi Dengan Menggunakan Man And Machine Chart," *Jurnal Teknik dan Inovasi*, vol. 2, no. 2, 2015.
- [9] A. S. C. Achmad Fadli Islaha, "Upaya Peningkatan Produktivitas dengan Meminimasi Waste Menggunakan From to Chart (FTC)," *Prozima*, vol. 1, no. 2, pp. 107-115, 2017.
- [10] C. Apriliana, A. P. Widodo dan H. B. Setyawan, "Rancang Bangun Sistem Infomasi Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Pada UMKM Sepatu Dan Sandal Suroso," *JSIKA*, vol. 5, no. 7, 2016.
- [11] D. D. Oktarianingrum dan R. Purwaningsih, "Perancangan Metode Kerja Dan Penentuan Jumlah Kebutuhan Mesin Pada Produksi Final Assy Box Speakertype Pas 68(B)," *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 7, no. 4, 2019.
- [12] J. A. Tompkins dan J. A. White, *Facilities Planning*, New York: John Willey & Sons, 1996.
- [13] N. Nurhasanah dan B. P. Simawang, "Perbaikan Rancangan Tata Letak Lantai Produksi di CV. XYZ," *Jurnal UAI Seri Sains dan Teknologi*, vol. 2, no. 2, 2013.
- [14] Anwar, Bakhtiar dan R. Nanda, "Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik Dengan Menggunakan Systematiclayout Planning (SLP) di CV. Arasco Bireuen," *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, vol. 4, no. 2, pp. 4-10, 2015.
- [15] F. Qoriyana, F. H. Mustofa dan S. Susanty, "Rancangan Tata Letak Fasilitas Bagian Produksi Pada CV. Visa Insan Madani," *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, vol. 1, no. 3, 2014.
- [16] J. Fakhra, "Perancangan SOP Pembelian dan Penyimpanan Material serta Tata Letak Gudang untuk Produksi Alat Kesehatan LCC RESPIRA V.01 PAPR," Universitas Al Azhar, Jakarta, 2021.