

Rancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Tepung Mocaf menggunakan Metode *BLOCPLAN*

Mocaf Flour Production Facility Layout Design using the BLOCPLAN Method

Ahmad Ghozi^{1*}, Didiek Hermanuadi¹

¹Teknologi Rekayasa Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*Email Koresponden: ahmadghozi1301@gmail.com

Received : 10 Mei 2023 | Accepted : 16 Juni 2023 | Published : 22 Juli 2023

Kata Kunci

Blocplan, Kapasitas Produksi, Tepung Mocaf, Tata Letak

Copyright (c) 2023 by Authors



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

ABSTRAK

Tujuan perancangan tata letak fasilitas untuk mengefektifkan penggunaan ruang, meminimumkan material handling, memperlancar proses produksi dan meningkatkan efektivitas penggunaan tenaga kerja. Metode penelitian ini adalah menggunakan metode *BLOCPLAN*. Metode tersebut dapat membantu merancang tata letak fasilitas produksi tepung mocaf dengan memberikan alternatif tata letak dengan memperhatikan ruang yang akan dipetakan dan hubungan keterkaitan antar departemen/ruangan yang terdapat dalam *Activity Relationship Chart* (ARC). Hasil yang didapatkan kapasitas pabrik sebesar 2,5 ton/hari, jumlah mesin yang dibutuhkan sebanyak 13, kebutuhan luas area pabrik tepung mocaf sebesar 1.107 m² dengan 8 departemen/ruangan. Terdapat 20 alternatif tata letak hasil *software BLOCPLAN*, layout usulan terpilih berdasarkan nilai *R-Score* mendekati 1 yaitu *layout 19*.

Keywords

Blocplan, Production Capacity, Mocaf Flour, Layout

ABSTRACT

The purpose of designing the layout of the facility was to make effective use of space, minimize material handling, expedite the production process and increase the effectiveness of the use of labor. This research method was to use the *BLOCPLAN* method. This method could help designed the layout of the mocaf flour production facility by providing an alternative layout by taking into account the space to be mapped and the inter-departmental/room interrelationships contained in the *Activity Relationship Chart* (ARC). The results obtained are a factory capacity of 2.5 tons/day, the number of machines needed was 13, the area needed for the mocaf flour factory area was 1.107 m² with 8 departments/rooms. There were 20 alternative layouts resulting from the *BLOCPLAN* software, the proposed layouts were selected based on the *R-Score* value close to 1, namely *layout 19*.

1. PENDAHULUAN

Ubi kayu (singkong) merupakan tanaman yang banyak dimanfaatkan dan dikembangkan untuk kebutuhan industri. Singkong merupakan tanaman yang dapat tumbuh dengan baik dalam kondisi apapun (Gunawan et al., 2015). Laporan Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO) menyatakan pada tahun 2020 Indonesia termasuk 10 Negara dengan produksi ubi kayu tertinggi di dunia dan urutan kelima yang mampu memproduksi sebanyak 18,3 juta ton. Adapun pangan lokal yang berpotensi unggul dan sebagai bahan substitusi tepung terigu ialah ubi kayu yang dimodifikasi menjadi tepung MOCAF (*Modified Cassava Flour*).

MOCAF adalah diversifikasi dari tepung singkong yang dimodifikasi dengan proses fermentasi. Perbedaan tepung MOCAF dibandingkan tepung ubi kayu (tepung tapioka) adalah bahwa MOCAF diproses melalui fermentasi untuk memodifikasi sel ubi kayu dengan memanfaatkan bakteri asam laktat (BAL) (Subagio, 2006). Adanya proses fermentasi dapat menghasilkan karakteristik tepung yang berbeda, bahkan bisa menjadi pengganti tepung terigu dikarenakan kandungan gizi dan karakteristik yang dimiliki tepung MOCAF mendekati karakteristik tepung terigu.

Tata letak fasilitas atau tata letak pabrik merupakan tata cara mengatur fasilitas-fasilitas pabrik untuk menunjang kelancaran proses produksi (Wignjosoebroto, 2003). Perancangan tata letak fasilitas yang optimal dapat memberikan kemudahan di dalam proses supervisi dan perluasan pabrik dikemudian hari. Tanpa adanya perancangan tata letak, pabrik tidak akan beroperasi secara optimal dan efisien, dan profit pabrik yang akan mengalami penurunan (Arif, 2017). Perancangan tata letak fasilitas sebelum mendirikan pabrik tepung mocaf perlu diperhatikan dan dirancang dengan baik supaya proses produksi tepung mocaf berjalan dengan efektif dan efisien. Salah satu metode yang dapat menyelesaikan masalah tersebut yaitu metode Algoritma *BLOCPLAN* untuk mendapatkan aliran proses yang efektif, memperoleh usulan layout terbaik beserta luasan setiap departemen/ruangan.

2. METODE

Penentuan tata letak fasilitas menggunakan metode *BLOCPLAN* dengan mengumpulkan data berupa kajian pustaka, penelitian terdahulu, jurnal maupun informasi digital/cetak. Analisis data dengan menganalisis data yang sudah terkumpul sebagai berikut :

2.1 Kapasitas Produksi

Perhitungan kapasitas produksi dilakukan dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan baku yang tersedia sehingga dapat memenuhi kebutuhan produksi mocaf. Peluang kapasitas dapat dihitung dengan persamaan (Peters, 1991) yaitu :

$$F = F_0 (1 + i)^n \quad (1)$$

Dimana :

- F = Perkiraan produksi ubi kayu pada tahun 2024
- F₀ = Kebutuhan produksi ubi kayu pada tahun 2024
- i = Perkembangan rata – rata
- n = selisih waktu

2.2 Jumlah Mesin dan Peralatan

Penentuan jumlah mesin dan peralatan yang digunakan dalam produksi tepung mocaf menggunakan *Routing Sheet*. Jumlah mesin yang dibutuhkan dengan mempertimbangkan kapasitas dan spesifikasi peralatan serta kebutuhan bahan baku dalam produksi tepung mocaf

2.3 Tata Letak Fasilitas/Layout Pabrik Tepung Mocaf

Perancangan tata letak fasilitas untuk mengatur letak mesin, penyimpanan produk, perkantoran dan sarana lainnya dengan mempertimbangkan tahapan produksi, pola aliran bahan dalam produksi tepung mocaf. Selanjutnya output software *BLOCPLAN* versi 90 yaitu beberapa alternatif tata letak (maksimum 20 alternatif) dan layout yang memiliki score tertinggi dapat diusulkan sebagai alternatif terbaik. Kemudian, akan digambar menggunakan *software Microsoft Visio 2019*. Luas area sebagai data awal produksi tepung mocaf terdapat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Luas area produksi tepung mocaf

Departemen	Mesin/peralatan kerja dll	Jml	Ukuran		Luas total (m ²)	Keb. Ruang (m ²)
			P	L		
Gudang Bahan Baku	Keranjang BAL	2	0.62	0.43	0.53	0.80
	Karung Bahan					
	Singkong	40	0.9	0.56	20.16	30.24
	Keranjang Kemasan	2	0.84	0.63	1.06	1.59
	Total					33
Penerimaan Bahan Baku	Truck	1	7	2	14	28
	Total					28
Ruang Produksi	Pekerja sortasi mesin pencucian & pengupasan	7	2	1	14	21
	<i>Slicer</i>	1	2.85	1.5	4.28	6.41
	Bak Fermentasi	3	0.58	0.51	0.89	1.33
	<i>Sprinner</i>	3	4	5	60	90
	<i>Bed dryer</i>	2	0.8	0.6	0.96	1.44
	Grinder (Hammer mill)	1	8.3	2.4	19.92	29.9
	Ayakan	2	0.9	0.5	0.90	1.35
	Ayakan	3	0.5	0.5	0.75	1.13
	Total					153
Ruang Pengemasan	Karung tepung 50 kg	53	0.6	0.3	9.54	14.31
	Timbangan duduk	1	0.48	0.66	0.32	0.48
	Pekerja dan material	4	2	1	8	12
	Wadah tepung	2	0.5	0.5	0.50	0.75
	Total					28
Gudang Mocaf	Mocaf kemasan 25 kg	104	0.75	0.45	35.1	52.65
	Total					53

Tabel 2. Luas area produksi tepung mocaf (lanjutan)

Departemen	Mesin/peralatan kerja dll	Jml	Ukuran		Luas total (m ²)	Keb. Ruang (m ²)
			P	L		
Kantor	Pemilik/personalia	1	2	2	4	5.20
	Manajer/pengadaan bahan	1	2	2	4	5.20
	Tata Usaha	1	2	2	4	5.20
	Pengawas Produksi	1	2	2	4	5.20
	Pemasaran	1	2	2	4	5.20
	Toilet	2	2	2	8	10.40
	Office boy	1	2	2	4	5.20
	Total					
Sumber Air	Tandon air	2	3.46	2.9	20.07	30.10
	Total					30
Pengolahan Limbah	Instalasi Limbah	1	5	5	25	35
	Total					35

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi yaitu jumlah maksimal output yang diproduksi dalam satuan waktu tertentu. Pada penelitian ini penentuan kapasitas produksi menggunakan basis ketersediaan bahan baku. Tujuan dari penentuan kapasitas produksi yaitu meramalkan permintaan produksi yang dinyatakan dalam jumlah produk sebagai fungsi dari waktu. Selain itu, tujuan utama dari perencanaan kapasitas produksi adalah penjadwalan manajemen produksi yang strategis untuk menghasilkan kapasitas yang efektif. Pada penelitian ini kapasitas produksi tepung mocaf ditentukan dengan peramalan (*forecasting*), dari hasil peramalan diperoleh peluang kapasitas sebesar 136,4 ton/hari, kemudian menentukan 2% dari peluang tersebut, maka kapasitas produksi tepung mocaf direncanakan sebesar 2,5 ton/hari atau 8000 kg singkong basah/hari dengan rendemen 32% dapat menghasilkan tepung mocaf sebesar 2.588 kg/hari serta didirikan di Kabupaten ponorogo – Jawa Timur. Pertumbuhan produksi ubi kayu di Kabupaten Ponorogo dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pertumbuhan produksi ubi kayu di Kabupaten Ponorogo

TAHUN	JLM	
	PRODUKSI (Ton/Tahun)	%P
2019	348,897.3	-
2020	295,176.0	-15.4
2021	318,841.0	8.0
2022	273,704.0	-14.2
2023	233,930.0	-14.5
i		-9.02

Sumber : BPS Provinsi Jawa Timur (2023); Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Timur,

3.2 Jumlah Mesin dan Peralatan

Routing Sheet adalah suatu tabulasi langkah-langkah yang terdapat proses produksi, komoenen tertentu secara rinci berkaitan dengan hal-hal yang perlu dilakukan (Fitrian & Qamariyah, 2021). *Routing sheet* dapat digunakan dalam menghitung jumlah mesin yang dibutuhkan pada usaha untuk mndapatkan sejumlah produk yang diinginkan. *Routing sheet* digunakan untuk mengetahui jumlah permintaan yang dibutuhkan (*scheduled demand*) dan untuk mencari jumlah kebutuhan mesin (Nurhasanah & Prasetya Simawang, 2013). Data yang dibutuhkan dalam perhitungan *routing sheet* diantaranya urutan proses operasi, nama mesin atau jenis peralatan yang digunakan, persentase *scrap* yang dihasilkan, efisiensi dan reliabilitas mesin yang digunakan. Dengan kaapasitas produksi 8 ton/hari, reliabilitas sistem kerja 80% dan efisiensi mesin 95% diperoleh hasil perhitungan *routing sheet* dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 4 produksi mesin untuk proses pengeringan yaitu 5000 kg singkong per proses, proses pengeringan berlangsung selama 8 jam. Kebutuhan mesin dalam produksi tepung mocaf sebesar 13 mesin dikarenakan proses pengupasan dan pencucian menggunakan satu mesin.

Tabel 4. Hasil perhitungan *routing sheet*

No.Operasi	Deskripsi	Nama Mesin	Produksi Mesin (kg/jam)	Bahan Disiapkan (kg)	Efesiensi Mesin (95%)	Kebutuhan Mesin	
						Teoritis	Aktual
I-1	sortasi	Pekerja	214	8000	8421	6.14	7
O-1	Penimbangan	Timbangan	7200	7200	7579	0.16	1
O-2 & O-3	Pengupasan & pencucian	Mesin pengupasaan	6000	7200	7579	0.20	1
O-4	Perajangan	<i>Slicer</i>	300	4990	5253	2.74	3
O-6	Penirisan	<i>Spinner</i>	600	4940	5200	1.35	2
O-7	Pengeringan	<i>Bed dryer</i>	5000	4693	4940	0.15	1
O-8	Penepungan	<i>Grinder</i>	300	2722	2865	1.49	2
O-9	Pengayakan	Ayakan	200	2695	2837	2.22	3
I-2	Pengemasan	Timbangan	7200	2641	2780	0.06	1
		Mesin jahit karung	3000	2641	2780	0.14	1

3.3 Tata Letak Fasilitas/Layout Pabrik Tepung Mocaf

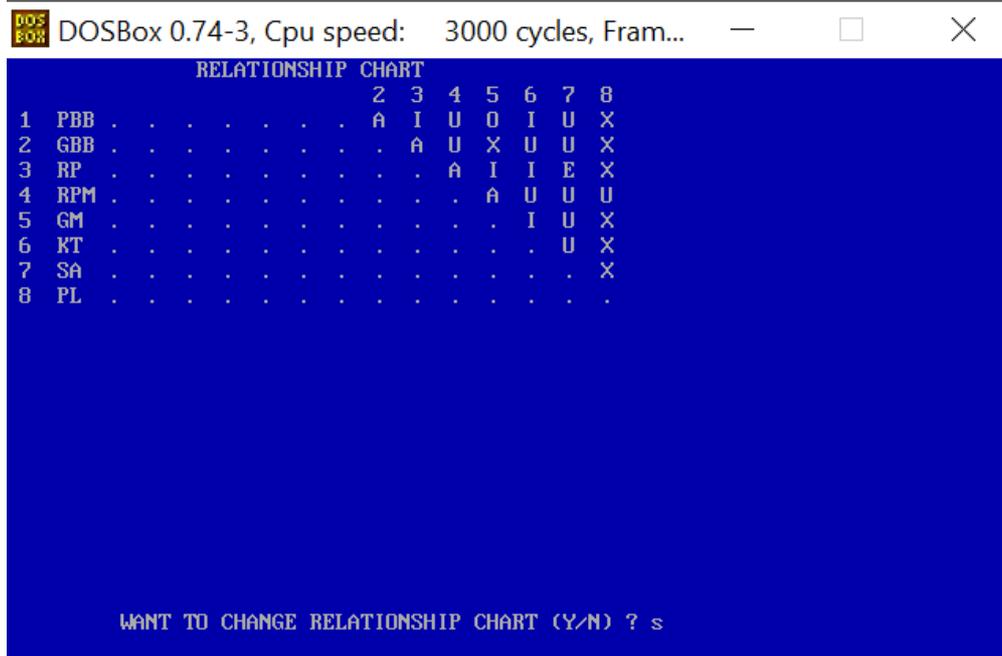
Langkah pertama untuk menjalankan *software BLOCPLAN* dengan menginput informasi yang diperlukan diantaranya jumlah departemen/ruangan, nama departemen, dan luas area setiap departemen serta *Activity Relation Chart (ARC)*. *BLOCPLAN* adalah sebuah *software* yang digunakan untuk mencari solusi *alternative* mendapatkan tata letak/*layout* secara komputerisasi. Menurut (Wignjosuebrot, 2003), *ARC* sangat berguna untuk perencanaan dan analisis hubungan aktivitas antar departemen. Tahapan-tahapan perancangan tata letak fasilitas dengan *software BLOCPLAN 90*.

Pertama menentukan jenis fasilitas atau departemen beserta luas areanya. Departemen/ruangan yang diperlukan pada produksi tepung mocaf terdiri dari 8 departemen diantaranya penerimaan bahan baku, gudang bahan baku, ruang produksi, ruang pengemasan, gudang mocaf, kantor, sumber air, dan pengolahan limbah, luas total semua departemen sebesar 402 m². Untuk mempermudah penamaan departemen dilakukan penyingkatan sebagai *symbol* masing-masing departemen. Inputkan departemen tersebut beserta luas area yang dibutuhkan seperti pada Gambar 1.

	DEPARTMENT	AREA
1	PBB	28
2	GBB	33
3	RP	153
4	RPM	28
5	GM	53
6	KT	42
7	SA	30
8	PL	35
TOTAL AREA		402
AUG. AREA =	50.3	STD. DEV. = 39.6
DO YOU WANT TO CHANGE DEPARTMENT INFORMATION ? ss		

Gambar 1.Departemen dan luasnya

Langkah kedua yaitu menentukan hubungan kedekatan antar stasiun kerja/departemen dengan membuat *ARC (Activity Relationship Chart)* kemudian input nilai simbol-simbol keterkaitan dari *ARC* ke *BLOCPLAN* seperti pada gambar 2.



Gambar 2. ARC

Langkah ketiga yaitu menentukan skor pada setiap hubungan kedekatan, penelitian ini menggunakan *symbol* A, E, I, O, U, dan X. Masing-masing *symbol* hubungan kedekatan memiliki bobot skor seperti pada Tabel 5. Bobot tersebut merupakan bawaan dari *BLOCPLAN*. Pada penelitian ini tidak merubah skor atau bobot bawaan *software*. Hasil skor dari ARC dan bobot tersebut akan menghasilkan masing-masing departemen dengan skornya sebagai urutan pusat aktivitas proses produksi tepung mocaf.

Tabel 5. Skor hubungan kedekatan

Simbol	Skor
A	10
E	5
I	2
O	1
U	0
X	-10

Langkah keempat menentukan rasio perbandingan panjang dan lebar yang akan digunakan sesuai keinginan. Pada penelitian ini menggunakan perbandingan 2.00 x 1.00 kemudian, memasukkan jumlah alternatif *layout* yang ingin ditampilkan (maksimal 20 alternatif) dan muncul usulan *layout* beserta skor seperti pada gambar 3.

LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST SCORES	PROD MOVEMENT
1	0.55 -19	0.66 -15 -528 -16	0 - 1
2	0.70 - 9	0.63 -16 -556 -15	0 - 1
3	0.61 -11	0.68 -13 -578 -14	0 - 1
4	0.59 -14	0.67 -14 -598 -13	0 - 1
5	0.73 - 7	0.74 - 8 -712 - 9	0 - 1
6	0.59 -14	0.73 -10 -693 -10	0 - 1
7	0.73 - 7	0.81 - 1 -908 - 2	0 - 1
8	0.59 -14	0.69 -12 -639 -11	0 - 1
9	0.61 -11	0.63 -17 -513 -17	0 - 1
10	0.79 - 2	0.73 - 9 -725 - 8	0 - 1
11	0.77 - 5	0.81 - 2 -873 - 3	0 - 1
12	0.61 -11	0.62 -18 -501 -18	0 - 1
13	0.57 -18	0.58 -19 -373 -20	0 - 1
14	0.66 -10	0.80 - 4 -934 - 1	0 - 1
15	0.77 - 5	0.81 - 2 -873 - 3	0 - 1
16	0.79 - 2	0.76 - 6 -761 - 6	0 - 1
17	0.59 -14	0.69 -11 -624 -12	0 - 1
18	0.79 - 2	0.76 - 6 -761 - 6	0 - 1
19	0.80 - 1	0.79 - 5 -824 - 5	0 - 1
20	0.39 -20	0.58 -20 -391 -19	0 - 1

DO YOU WANT TO DELETE SAVED LAYOUT (Y/N) ? ss
TIME PER LAYOUT 2.06

Gambar 3 Alternatif *layout* beserta *score*

Untuk tata letak terbaik dapat dilihat dari nilai *R-SCORE* yang tertinggi, apabila nilainya mendekati 1 maka dapat diusulkan sebagai alternatif terbaik (Daya et al., 2019). Dari hasil *BLOCPAN* seperti Gambar 3. Maka *layout* 19 dipilih sebagai alternatif terbaik. Alternatif *layout* 19 karena memiliki *R-SCORE* (0,80) mendekati 1. *Layout* terpilih dapat dilihat pada gambar 4.

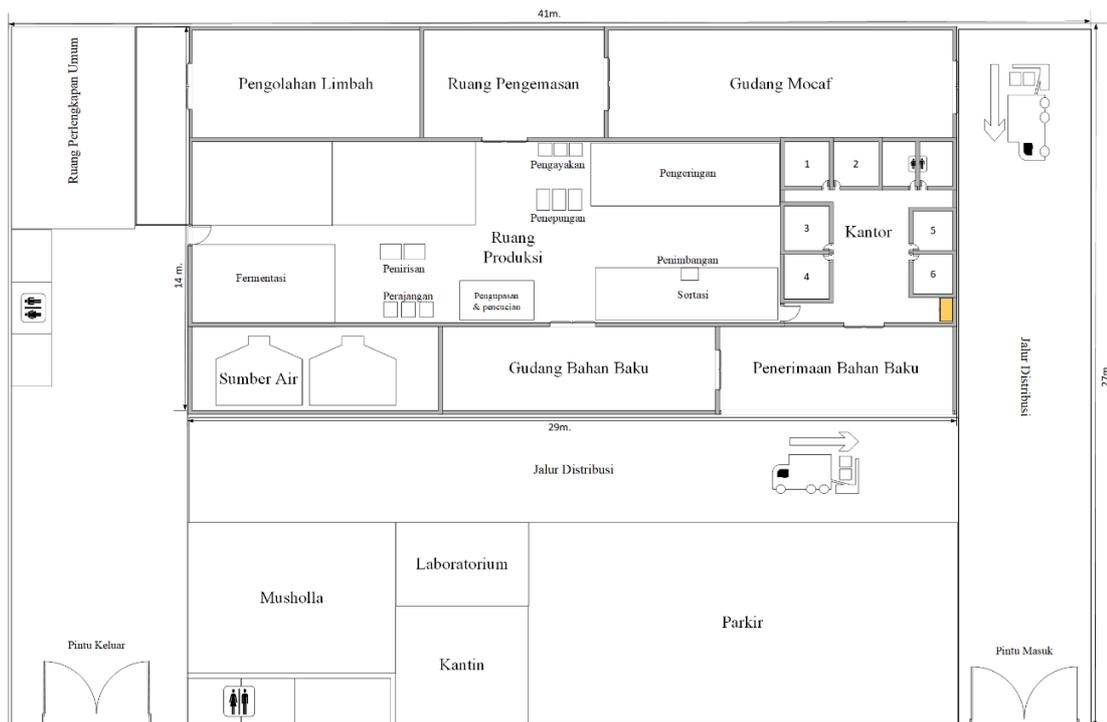
Layout 19
LAYOUT SCORE 0.80
? = █
RET FOR NEXT
A-ANALYSIS
T-TERMINATE
E-EXCHANGE

8	4	5
3		6
7	2	1

1 PBB 2 GBB 3 RP 4 RPM 5 GM
6 KT 7 SA 8 PL

Gambar 4 *Layout* usulan terpilih

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada tata letak fasilitas produksi tepung mocaf, dengan menggunakan metode *BLOCPLAN* terdapat 20 usulan tata letak dimana tata letak yang memiliki nilai *R-Score* tertinggi atau mendekati 1 (satu) yaitu pada *layout* 19 yang dipilih, karena memiliki nilai *R-Score* tertinggi yaitu senilai 0,80. Setelah dilakukan perancangan tata letak fasilitas menggunakan *software BLOCPLAN* dan memilih *layout* usulan terbaik, maka dilakukan *design* tata letak fasilitas produksi tepung mocaf secara keseluruhan dengan menggunakan *Microsoft Visio 2019*. *Layout* fasilitas produksi tepung mocaf dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Desain *Layout* Usulan

Berdasarkan Gambar 5 *layout* produksi tepung mocaf terdapat beberapa fasilitas tambahan yang disusun secara manual, fasilitas tersebut diantaranya laboratorium, ruang perlengkapan umum, kantin, mushola, parkir, dan toilet. Sehingga total luas area keseluruhan sebesar 1.107 m².

4. KESIMPULAN

Kapasitas produksi tepung mocaf sebesar 2,5 ton/hari. Total kebutuhan mesin dalam produksi tepung mocaf sebesar 13 mesin. Terdapat 8 departemen/ruangan dengan luas area sebesar 402 m² dan total luas keseluruhan sebesar 1.107 m² dengan 20 alternatif *layout* usulan yang terdapat pada metode *BLOCPLAN*, *layout* usulan yang dipilih berdasarkan dari nilai *R-Score* yang nilainya mendekati 1, maka *layout* terpilih yaitu *layout* 19 dengan *R-Score* 0,80.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, M. (2017). *Perancangan Tata Letak Pabrik*. CV BUDI UTAMA.
- Daya, M. A., Sitania, F. D., & Profita, A. (2019). Perancangan Ulang (re-layout) tata letak fasilitas produksi dengan metode blocplan (studi kasus: ukm roti rizki, Bontang). *PERFORMA Media Ilmiah Teknik Industri*, 17(2). <https://doi.org/10.20961/performa.17.2.29664>
- Fitrian, N. A., & Qamariyah, N. S. (2021). Penentuan Jumlah Mesin Pabrik Tas Menggunakan Routing Sheet dan Multi Product Process Chart. *Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada*.
- Gunawan, S., Widjaja, T., Zulaikah, S., Istianah, N., & Ernawati, L. (2015). Effect of fermenting cassava with *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae*, and *Rhizopus oryzae* on the chemical composition of their flour. In *Article in International Food Research Journal*. <http://www.ifrj.upm.edu.my>
- Nurhasanah, N., & Prasetya Simawang, B. (2013). *Perbaikan Rancangan Tata Letak Lantai Produksi di CV. XYZ* (Vol. 2, Issue 2).
- Peters, M. S., and T. K. D. (1991). *Plant Design and Economics for Chemical Engineers* (4th ed.). Mc Graw Hill Book.
- Subagio, A. (2006). Ubi Kayu Substitusi Berbagai Tepung-tepungan. *Food Review*, 18–22.
- Wignjosoebroto, S. (2003). *Tata Letak Pabrik dan Pindahan Bahan edisi ketiga*. Guna Widya.