

USULAN TATA LETAK FASILITAS KAMPUS 1 UNIVERSITAS BANTEN JAYA DENGAN MENGUNAKAN METODE ARC DAN ARD

Wawan Gunawan¹, Hendra Haerulloh²

^{1,2}*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Banten Jaya
Jl. Ciwaru Raya II No. 73, Kel. Cipare, Kec. Serang, Kota Serang 42117*

wgunawan.wg58@gmail.com

ABSTRACT

The layout of the facility is part of the design of facilities that focus more on setting physical elements in the form of machines, equipment, tables, buildings and so on. The purpose of this research knowing the lack of layout of campus facilities 1 Banten Jaya University, providing a proposal for a good facility layout design with ARC and ARD methods, suggesting the benefits of the proposed new layout the results of the proposed research on the layout of facilities at Campus 1 of Banten Jaya University can be concluded namely the shortcomings in the layout of motor and car parking has not been conducive and irregular, does not care or prioritise student activities in the campus, and dean's room with prodi should not exist in the same room, so that students are more effective to consult. Based on the calculation of the layout proposed the addition of campus building 1 Banten Jaya University using analysis of Activity Relationship Chart Method (ARC) And Activity Relationship Diagram (ARD) which is the area of addition and change of building on the 1st floor area of 664.5 m², on the 2nd floor area of 336 m², on the 3rd floor area of 81 m², and on the 4th floor area of 759 m². The benefits of the proposed new layout design of Campus 1 of Banten Jaya University namely changes the layout of motorcycle and car parking has been set in the area/field to be more effective and efficient, auditorium space is on the 4th floor, in building 4, to make it easier for students to conduct seminars/activities smoothly without any obstacles, addition and change of rector room, Dean, Prodi, and its ranks that is to make it easier for students to consult to be more effective.

Keywords: Facility Layout, Activity Relationship Chart (ARC) Method, Activity Relationship Diagram (ARD)

ABSTRAK

Tata letak fasilitas merupakan bagian perancangan fasilitas yang lebih fokus pada pengaturan unsur-unsur fisik berupa mesin, peralatan, meja, bangunan dan sebagainya. Tujuan dari penelitian ini mengetahui kekurangan tata letak fasilitas kampus 1 Universitas Banten Jaya, memberikan usulan rancangan tata letak fasilitas yang baik dengan metode ARC dan ARD, mengemukakan manfaat dari usulan rancangan tata letak baru Hasil dari penelitian usulan tata letak fasilitas di Kampus 1 Universitas Banten Jaya dapat disimpulkan yaitu kekurangan pada tata letak parkir motor dan mobil belum kondusif dan tidak beraturan, dan ruang Dekan dengan Prodi seharusnya tidak ada pada ruangan yang sama, agar mahasiswa lebih efektif untuk berkonsultasi, Berdasarkan hasil perhitungan tata letak diusulkan penambahan bangunan Kampus 1 Universitas Banten Jaya dengan menggunakan analisa Metode Activity Relationship Chart (ARC) dan Activity Relationship Diagram (ARD) yang baik yaitu luas area penambahan dan

perubahan bangunan pada lantai 1 seluas 664.5 m², pada lantai 2 seluas 336 m², pada lantai 3 seluas 81 m², dan pada lantai 4 seluas 759 m². Manfaat dari usulan rancangan tata letak baru Kampus 1 Universitas Banten Jaya yaitu perubahan tata letak parkir motor dan mobil sudah ditetapkan di area/lapangan agar lebih efektif dan efisien, ruang Auditorium ada pada lantai 4, digedung 4, agar memudahkan mahasiswa menyelenggarakan seminar/kegiatan dengan lancar tanpa hambatan apapun, penambahan dan perubahan ruangan Rektor, Dekan, Prodi, dan jajarannya yaitu agar mempermudah mahasiswa untuk berkonsultasi agar lebih efektif.

Kata Kunci: Tata Letak Fasilitas, Metode Activity Relationship Chart (ARC), Activity Relationship Diagram (ARD)

1. PENDAHULUAN

Universitas Banten Jaya adalah salah satu kampus swasta yang mendapat pengakuan sebagai Universitas pada tahun 2011. Sekarang sudah memiliki dua kampus yaitu kampus 1 di Jalan Ciwaru No.73 dan kampus 2 di daerah Boru – Palima Serang, Tata letak yang ada di kampus 2 lebih baik dibandingkan dengan kampus 1. Hal ini dikarenakan kampus 2 memiliki luas lahan yang memadai sedangkan kampus 1 kurang memadai. Luas lahan pada kampus 1 hanya ± 3000 m², sehingga pengaturan area perkuliahan dan area pendukung (parkir, tempat ibadah, dan tempat rapat bersama) masih terkesan tidak teratur dan sering menimbulkan kemacetan.

Tata letak fasilitas merupakan salah satu faktor yang memiliki peran penting dalam peningkatan produktivitas suatu organisasi atau instansi dalam melakukan kegiatan didalamnya (Togik Hidayat, 2020). Terkait pentingnya pengaturan tata letak fasilitas maka penulis tertarik untuk memecahkan masalah ini dan mendapatkan usulan solusinya dengan menggunakan pendekatan metode ARC dan ARD.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekurangan tata letak fasilitas kampus dan memberikan usulan rancangan tata letak fasilitas yang baik untuk diterapkan di kampus 1 Universitas Banten Jaya dengan metode ARC dan ARD.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Kampus adalah suatu tempat yang digunakan mahasiswa untuk menempuh jenjang pendidikan tinggi. Menurut Siana Halim (2019), tata letak fasilitas adalah bangunan tempat orang menggunakan bahan, mesin, dan lain-lain. Tata letak fasilitas digunakan untuk meminimalkan material dan aliran personel, tetapi dalam penelitian ini berlaku sebaliknya. Tata letak fasilitas ini difokuskan pada bagaimana dan dimana fasilitas tersebut ditempatkan, dirancang, dan dikategorikan.

Menurut Togik Hidayat (2020), tata letak fasilitas adalah suatu perencanaan yang terintegrasi dari aliran atau arus komponen-komponen suatu produk (barang atau jasa) di dalam sebuah sistem operasi (manufaktur dan non manufaktur) guna memperoleh integrasi yang paling efektif dan efisien antara pekerja, bahan mesin dan peralatan serta penanganan dan pemindahan bahan, barang setengah jadi, dari bagian yang satu kebagian yang lainnya, Tata letak fasilitas merupakan salah satu faktor yang memiliki peran penting dalam peningkatan produktivitas suatu perusahaan dalam melakukan kegiatan produksinya.

Metode *Activity Relationship Chart* (ARC) atau peta hubungan kerja kegiatan adalah aktifitas atau kegiatan antara masing-masing bagian yang menggambarkan penting tidaknya kedekatan ruangan. Dengan kata lain, *Activity Relationship Chart* (ARC) merupakan peta yang disusun untuk mengetahui tingkat hubungan antar aktivitas yang

terjadi di setiap area satu dengan area lainnya. Metode *Activity Relationship Diagram* (ARD) merupakan kombinasi antara derajat hubungan aktivitas dan aliran material.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi. Metode observasi adalah suatu teknik pengumpulan data dengan cara pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti. Untuk menguatkan metode tersebut dilakukan studi literatur melalui buku-buku, jurnal dan dokumen yang ada di tempat penelitian dan relevan dengan permasalahan yang dibahas. Pengolahan data ini dilakukan dengan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan metode *Activity Relationship Diagram* (ARD) dibantu dengan menggunakan aplikasi *microsoft visio* dan *sketchup*. Data yang sudah diperoleh dari pengamatan dan pengukuran secara langsung akan diaplikasikan dan dibuat desain di aplikasi *microsoft visio* dan *sketchup*. Untuk penjelasan mengenai langkah penelitian dengan metode di atas yaitu sebagai berikut:

- Studi lapangan dengan cara observasi luas area baik yang ada bangunan maupun yang tidak ada bangunan.
- Lakukan pengukuran luas area yang ada berikut luas bangunan.
- Lengkapi data di atas berikut fungsinya atau peruntukannya.
- Buatlah gambar tata letak yang ada saat observasi.
- Lakukan uji *layout*.
- Aplikasikan metode ARC dan ARD.
- Lakukan pengolahan data .
- Analisa efektivitas *layout* baru
- Kesimpulan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 *Layout* Awal Kampus 1 Universitas Banten Jaya

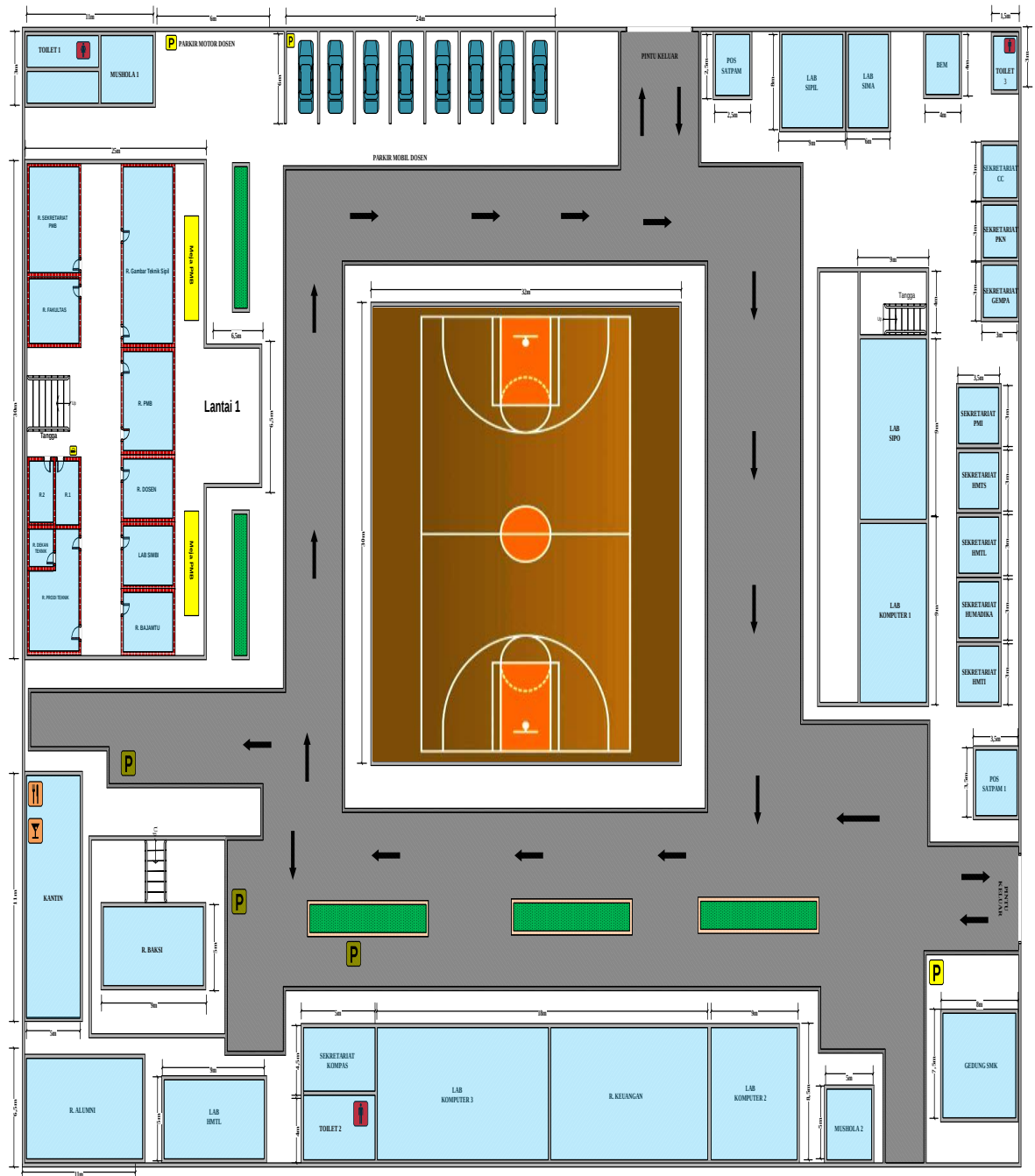
Tabel 4.1 Data Luas *Layout* Awal Lantai 1

No	Ruangan Lantai 1	P (m)	L (m)	Luas (m ²)	No	Ruangan Lantai 1	P (m)	L (m)	Luas (m ²)
1	R. Dekan Teknik	4	3,5	14	10	R. Gambar Teknik Sipil	8	10	80
2	R. Prodi Teknik Keseluruhan	8	4,5	36	11	Toilet 1	3	6	18
3	R. Kelas (R1)	4	4	16	12	Toilet 2	4	5	20
4	R. Kelas (2)	4	4	16	13	Toilet 3	3	1,5	4,5
5	R. Fakultas	8	4	32	14	Mushola 1	3	5	15
6	R. Sekretariat PMB	8	8	64	15	Mushola 2	5	5	25
7	R. BAJAMTU	8	4	32	16	R. BAKSI	5	9	45
8	R. Dosen	8	4	32	17	R. Kelas Alumni	6,5	11	71,5
9	R. PMB	8	8	64	18	Lab HMTL	5	9	45

Tabel 4.1 Data Luas *Layout* Awal Lantai 1 (Lanjutan)

No	Ruangan Lantai 1	P (m)	L (m)	Luas (m ²)	No	Ruangan Lantai 1	P (m)	L (m)	Luas (m ²)
19	Sekretariat KOMPAS	5	4,5	22,5	31	Lab SIMA	8	6	48
20	Sekretariat HMTI	3	3,5	10,5	32	Lab SIPIL	8	9	72
21	Sekretariat HUMADIKA	3	3,5	10,5	33	Lab. Komputer 1	9	9	81
22	Sekretariat HMTL	3	3,5	10,5	34	Lab. Komputer 2	9	8,5	76,5
23	Sekretariat HMTS	3	3,5	10,5	35	Lab. Komputer 3	9	8,5	76,5
24	Sekretariat PMI	3	3,5	10,5	36	R. Keuangan	9	8,5	76,5
25	Sekretariat GEMPA	3	3	9	37	Gedung Smk	7,5	8	60
26	Sekretariat PKN	3	3	9	38	Pos Satpam 1	3,5	3,5	12,25
27	Sekretariat CC	3	3	9	39	Pos Satpam 2	2,5	2,5	6,25
28	BEM	4	4	16	40	Parkir Mobil Dosen	6	24	144
29	Lab SIMBI	8	4	32	41	Parkir Motor Dosen	6	6	36
30	Lab SIPO	9	9	81	Total luas keseluruhan				1550 m²

Sedangkan luas lantai 2 adalah 971 m² dan luas lantai 3 adalah 432 m². Berikut merupakan desain 2D *layout* awal Unbaja lantai 1 hasil observasi dan pengukuran di lapangan.



Gambar 1. Desain 2D Layout Awal Unbaja Lantai 1

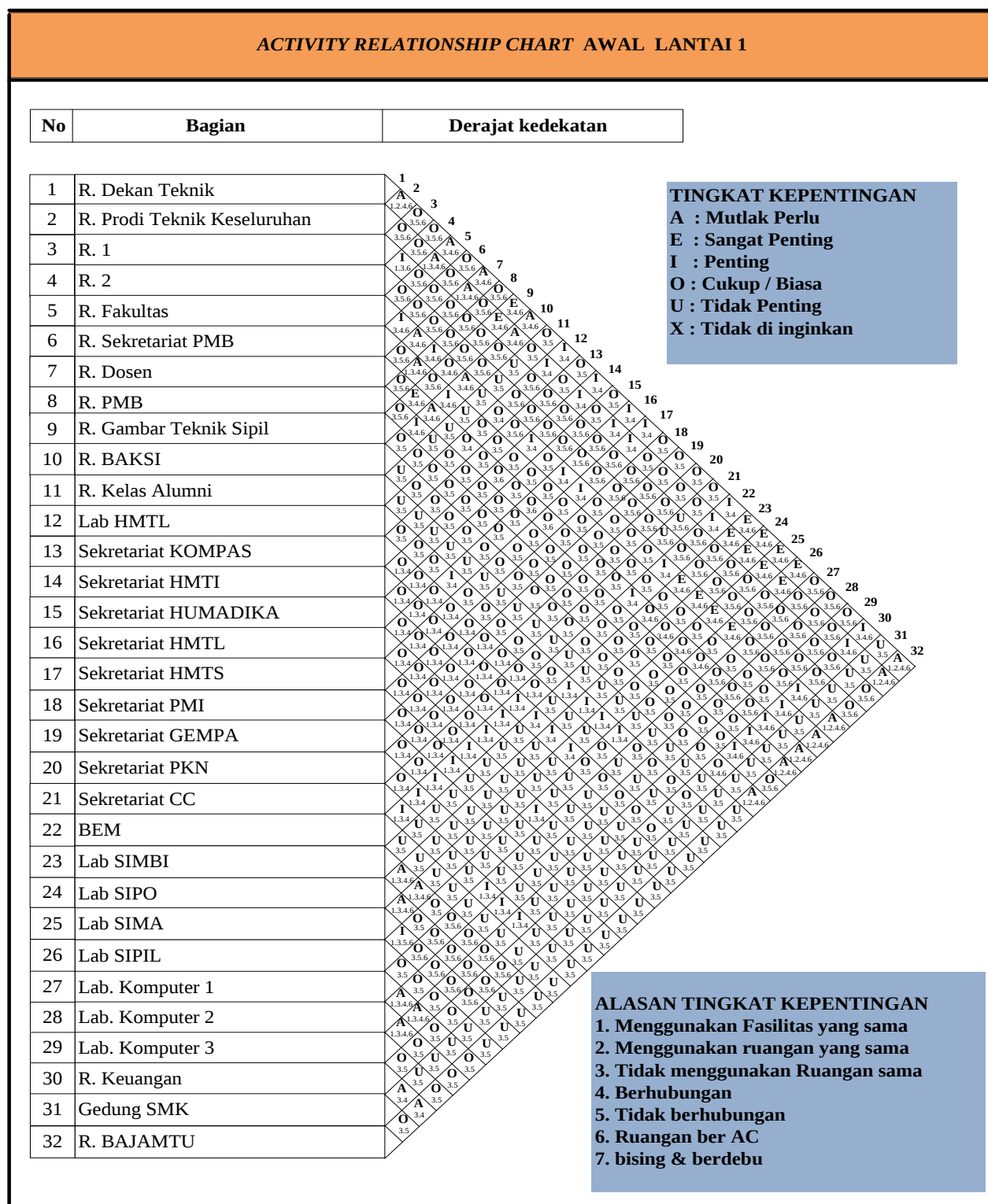
Keterangan :

Garis arsir biru adalah layout yang sedang diamati untuk mengetahui luas area tersebut.

Berdasarkan data dan *layout* diatas khususnya yang di arsir biru terdapat beberapa ruangan yang cukup besar seperti ruangan laboratorium Komputer, laboratorium SIPO dan Ruang Gambar. Tetapi ada juga ruangan yang relatif kecil seperti toilet dan beberapa ruangan untuk kegiatan organisasi kampus. Ada ruangan Prodi dan Dekan dalam satu ruangan, dengan cakupan luas yang relatif kecil.

4.2 Activity Relationship Chart Awal Lantai 1

Activity Relationship Chart ini menjelaskan derajat dan tingkat kepentingan antar sebuah ruangan contoh pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. Activity Relationship Chart Awal Lantai 1

Berdasarkan gambar ARC di atas ruangan Prodi dan Dekan menunjukkan tingkat kepentingan dan derajat hubungan yang biasa menggunakan fasilitas bersama dan mutlak diperlukan. Hal ini perlu dianalisa tiangkat aktivitasnya apakah saling mengganggu satu sama lain atau tidak.

4.3 Activity Relationship Chart Awal Lantai 1 (Lanjutan)



Gambar 3. Activity Relationship Chart Awal Lantai 1 Lanjutan

4.4 Worksheet ARC Awal Universitas Banten Jaya

Worksheet merupakan hasil dari analisa Activity Relationship Chart yaitu dengan mengetahui tingkat kepentingan.

Tabel 4.2 Worksheet ARC Awal Lantai 1

No	Ruangan Lantai 1	Tingkat Kepentingan					
		A	E	I	O	U	X
1	R. Dekan Teknik	2, 5, 7, 10, 32	9, 23, 24, 25, 26	12, 14, 16, 17, 22, 30	3, 4, 6, 8, 11, 13, 15, 18, 19, 20, 21, 27, 28, 29	31	-
2	R. Prodi Teknik Keseluruhan	2, 5, 7, 10, 32	9, 23, 24, 25, 26	12, 14, 16, 17, 22, 30	3, 4, 6, 8, 11, 13, 15, 18, 19, 20, 21, 27, 28, 29	31	-
3	R. 1	-	-	4	5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32	11, 21, 31	-
4	R. 2	-	-	4	5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27,	11,21,31	-

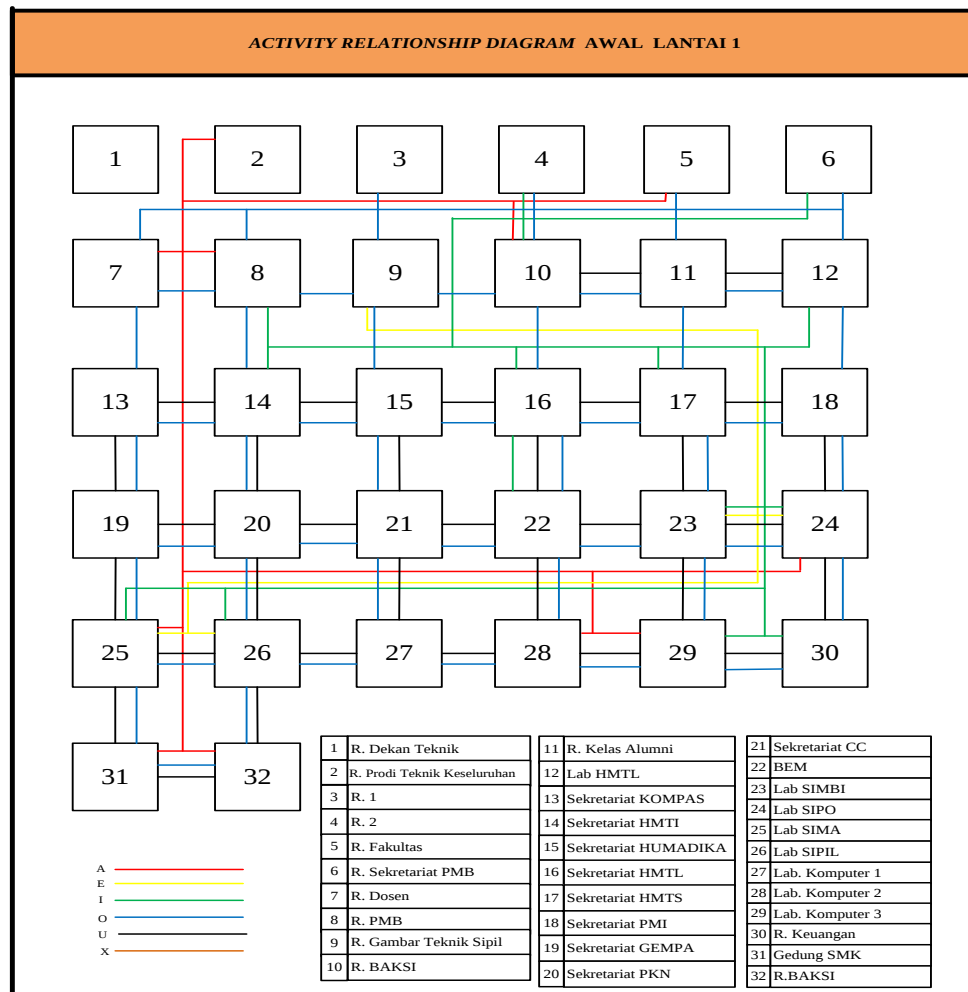
No	Ruangan Lantai 1	Tingkat Kepentingan					
		A	E	I	O	U	X
		28, 29, 30, 32					
5	R. Fakultas	7, 10, 32	23-26	6, 8, 14, 16, 17, 22, 30	9, 12, 13, 15, 18-21, 27, 28, 29	11, 31	-
6	R. Sekretariat PMB	8, 32	-	10, 30	7, 9, 12-29	11, 31	-
7	R. Dosen	10, 32	9	22, 30	8, 12-21, 23-29	11, 31	-
8	R. PMB	32	-	10, 30	9, 12-29	11, 31	
9	R. Gambar Teknik Sipil	-	-	29	11-29, 32	31	-
10	R. BAKSI	32	-	-	12-30	10, 31	.
11	R. Kelas Alumni	-	-	-	-	12-32	-
12	Lab. HMTL	-	-	16, 23-26	13-15, 17-22, 27-30	31-32	-
13	Sekretariat KOMPAS	-	-	-	14-22, 26	23-25, 27-32	-
14	Sekretariat HMTI	-	-	22-25	15-21, 26-30	31-32	-
15	Sekretariat HUMADIKA	-	-	22	16-21	23-32	-
16	Sekretariat HMTL	-	-	22	17-21	23-32	-
17	Sekretariat HMTS	-	-	22	18-21	23-32	-
18	Sekretariat PMI	-	-	22	19-21	23-32	-
19	Sekretariat GEMPA	-	-	22	20-21	23-32	-
20	Sekretariat PKN	-	-	22	21	23-32	-
21	Sekretariat CC	-	-	22	-	23-25, 30-32	-
22	BEM	-	-	-	-	23-32	-
23	Lab. SIMBI	24, 25	-	-	26-30	31,32	-
24	Lab. SIPO	25	-	-	26-30	-	-
25	Lab. SIMA	-	-	26	27-30	31, 32	-

No	Ruangan Lantai 1	Tingkat Kepentingan					
		A	E	I	O	U	X
26	Lab. SIPIL	-	-	-	27-30, 31-32	-	-
27	Lab. Komp. 1	28, 29	-	-	30, 32	31	-
28	Lab. Komp. 2	29	-	-	30, 32	31	-
29	Lab. Komp. 3	-	-	-	30, 32	31	-
30	R. Keuangan	31, 32	-	-	-	-	-
31	Gedung SMK	-	-	-	32	-	-
32	R. BAJAMTU	-	-	-	-	-	-

No	Ruangan Lantai 1	Tingkat Kepentingan					
		A	E	I	O	U	X
1	Toilet 1	2, 3	-	4, 5, 6, 7	-	8, 9	-
2	Toilet 2	3	-	4, 5, 6, 7	-	8, 9	-
3	Toilet 3	2, 3	-	4, 5, 6, 7	-	8, 9	-
4	Mushola 1	4	6, 7	-	-	8, 9	-
5	Mushola 2	5	6, 7	-	-	8, 9	-
6	Pos Satpam 1	7	8, 9	-	-	-	-
7	Pos Satpam 2	-	8, 9	-	-	-	-
8	Parkir Mobil Dosen	9	-	-	-	-	-
9	Parkir Motor Dosen	9	-	-	-	-	-

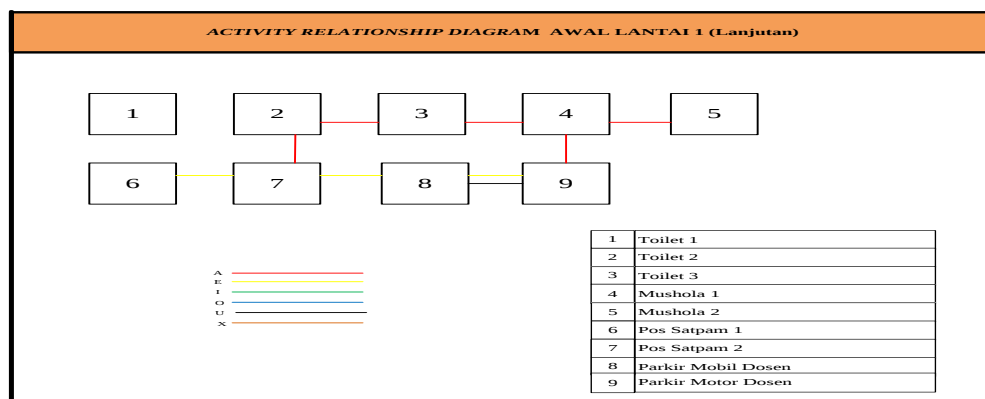
4.5 Activity Relationship Diagram Awal Universitas Banten Jaya

Activity Relationship Diagram merupakan hasil dari analisis *activity relationship chart* dan *worksheet* sehingga memeperjelas tingkat kepentingan atau kedekatan pada sebuah ruangan, untuk simbol dan keterangan ada pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Activity Relationship Diagram Awal Lantai 1

4.6 Activity Relationship Diagram Awal Lantai 1 (Lanjutan)



Gambar 5. Activity Relationship Diagram Awal Lantai 1 (Lanjutan)

4.7 Layout Usulan Kampus 1 Universitas Banten Jaya

Tabel 4.3 Data Luas *Layout* Usulan Lantai 1

No	Ruangan Lantai 1	P (m)	L (m)	Luas (m ²)	No	Ruangan Lantai 1	P (m)	L (m)	Luas (m ²)
1	R. Dekan Teknik	4	3	12	10	R. 4.1.2	8	8	64
2	R. Prodi T. Industri	4	3	12	11	R. 4.1.3	8	4	32
3	R. Prodi T. Sipil	4	3	12	12	R. 4.1.4	8	8	64
4	R. Prodi T. Lingkungan	4	3	12	13	Mushola 1	10	3	30
5	R. Fakultas	6	5	30	14	BEM	4,5	5	22.5
6	R. Sekretariat PMB	8	4	32	15	Lab SIMA	9	9	81
7	R. Dosen	8	8	64	16	Lab SIPIL	9	8	72
8	Sekretariat Kompas	4	4	16	17	Lab HMTL	5	9	45
9	R. 4.1.1	8	8	64	Total Luas Keseluruhan				664.5 m²

Berikut ini merupakan simbol dan keterangan yang ada pada desain *layout* tersebut:

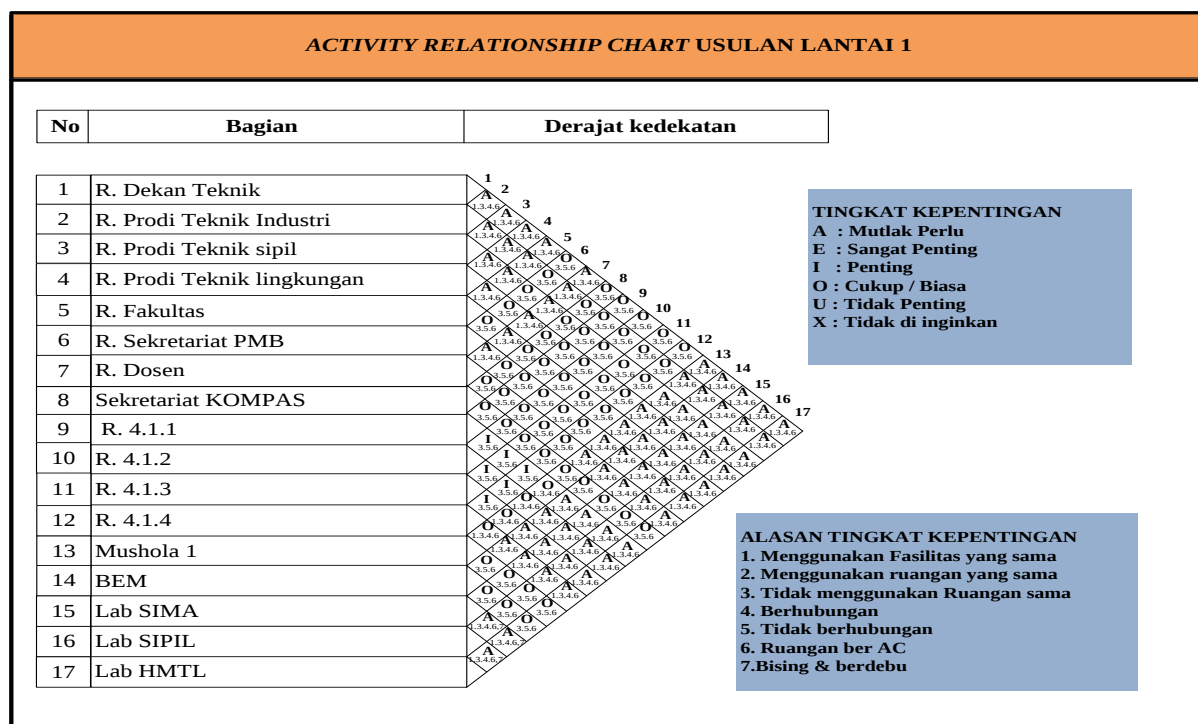
Tabel 4.15 Simbol *Layout* Usulan Universitas Banten Jaya

No	Simbol	Keterangan	No	Simbol	Keterangan
1		Kendaraan mobil	5		Toilet laki-laki
2		Toilet perempuan	6		Ruangan
3		Tempat parker	7		Lapangan
4		APAR	8		Kantin

Gambar 6. Desain 2D *Layout* Usulan Unbaja Lantai 1

Garis arsitek merah adalah *layout* yang sedang diusulkan agar tata letak kampus lebih efektif.

Activity Relationship Chart usulan ini menjelaskan derajat dan tingkat kepentingan antar sebuah ruangan contoh pada gambar dibawah ini :



Gambar 7. ARC Usulan Lantai -1

4.9 Worksheet ARC Usulan Universitas Banten Jaya

Worksheet merupakan hasil dari analisa *Activity Relationship Chart* dengan mengetahui tingkat kepentingan.

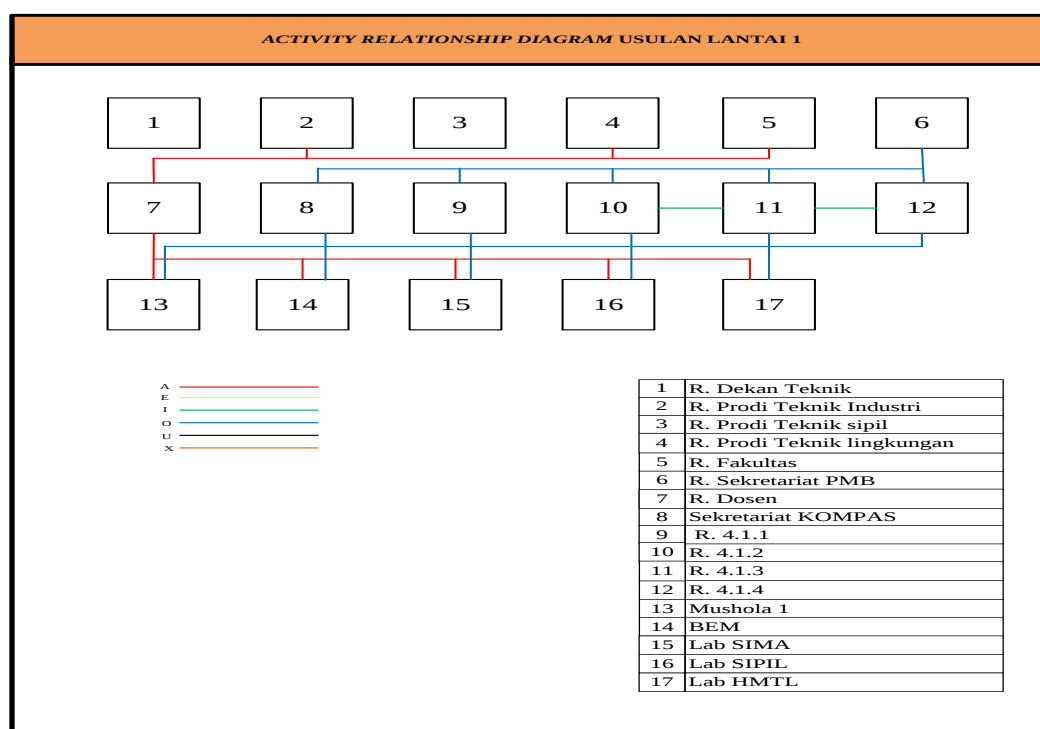
Tabel 4.4 Worksheet ARC Usulan Lantai 1

No	Ruangan Lantai 1	Tingkat Kepentingan					
		A	E	I	O	U	X
1	R. Dekan Teknik	2-5, 7, 13-17	-	-	6, 8-12	-	-
2	R. Prodi T. Industri	3-5, 7, 13-17	-	-	6, 8-12	-	-
3	R. Prodi Teknik Sipil	4, 5, 7, 13-17	-	-	6, 8-12	-	-
4	R. Prodi T. Lingkungan	5, 7, 13-17	-	-	6, 8-12	-	-
5	R. Fakultas	7, 13-17	-	-	6, 8-12	-	-
6	R. Sekretariat PMB	7, 13-17	-	-	8-12	-	-
7	R. Dosen	13-17	-	-	8-12	-	-
8	Sekterariat Kompas	-	-	-	9-17	-	-
9	R. 4.1.1	14-17	-	10-12	13	-	-
10	R. 4.1.2	14-17	-	11, 12	13	-	-

No	Ruangan Lantai 1	Tingkat Kepentingan					
		A	E	I	O	U	X
11	R. 4.1.3	14-17	-	12	13	-	-
12	R. 4.1.4	14-17	-	-	13	-	-
13	Mushola 1	-	-	-	14-17	-	-
14	BEM	-	-	-	15-17	-	-
15	Lab. SIMA	16, 17	-	-	-	-	-
16	Lab. SIPIL	17	-	-	-	-	-
17	Lab. HMTL	-	-	-	-	-	-

4.10 Activity Relationship Diagram Usulan Universitas Banten Jaya

Activity Relationship Chart usulan ini menjelaskan derajat dan tingkat kepentingan antar sebuah ruangan contoh pada gambar dibawah ini:



Gambar 8. Activity Relationship Diagram Usulan Lantai 1

4.11 Desain Awal 3D Universitas Banten Jaya

Pada *layout* awal ada beberapa kekurangan dan harus diperbaiki pada tata letak kampus 1 Universitas Banten Jaya yaitu sebagai berikut:

- Tata letak parkir motor dan mobil belum kondusif dan tidak beraturan.
- Ruang Dekan dengan Prodi seharusnya tidak ada pada ruangan yang sama, agar mahasiswa lebih efektif untuk berkonsultasi.

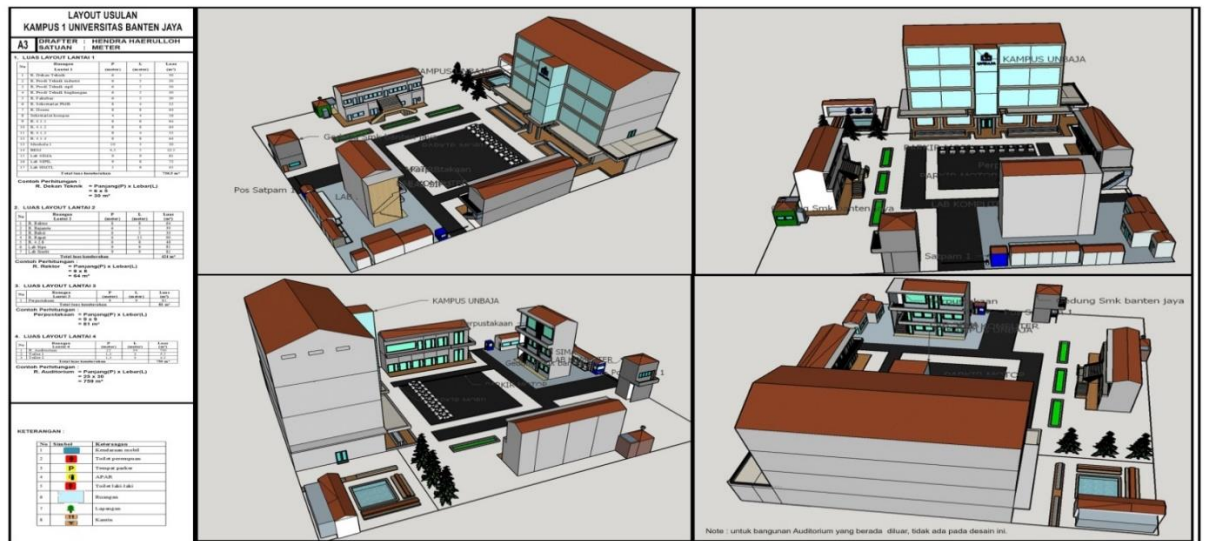


Gambar 4.8 Desain Awal 3D Universitas Banten Jaya

4.12 Desain Usulan 3D Universitas Banten Jaya

Pada *layout* ini ada beberapa manfaat dari usulan rancangan tata letak baru kampus 1 Universitas Banten Jaya yaitu sebagai berikut :

- Perubahan tata letak parkir motor dan mobil sudah ditetapkan di area/lapangan agar lebih efektif dan efisien.
- Penambahan ruang Auditorium ada pada lantai 4, digedung 4, agar memudahkan mahasiswa menyelenggarakan seminar/kegiatan dengan lancar tanpa hambatan apapun.
- Penambahan dan perubahan ruangan Rektor, Dekan, Prodi, dan jajarannya yaitu agar mempermudah mahasiswa untuk berkonsultasi agar lebih efektif.



Gambar 4.9 Desain Usulan 3D Universitas Banten Jaya

5.1 KESIMPULAN

Hasil dari penelitian usulan tata letak fasilitas di Kampus 1 Universitas Banten Jaya dapat disimpulkan dari rumusan masalah yang telah dibuat sebelumnya yaitu sebagai berikut:

- Kekurangan pada tata letak kampus 1 Universitas Banten Jaya yaitu tata letak parkir motor dan mobil belum kondusif dan tidak beraturan serta ruang Dekan dengan Prodi seharusnya tidak ada pada ruangan yang sama, agar mahasiswa lebih efektif untuk berkonsultasi.
- Berdasarkan hasil perhitungan tata letak diusulkan penambahan bangunan kampus 1 Universitas Banten Jaya dengan menggunakan analisa metode ARC dan ARD yang baik yaitu luas area penambahan dan perubahan bangunan pada lantai 1 = 664.5 m²; pada lantai 2 = 336 m²; pada lantai 3 = 81 m²; dan pada lantai 4 = 759 m².
- Manfaat dari usulan rancangan tata letak baru kampus 1 Universitas Banten Jaya adalah perubahan tata letak parkir motor dan mobil sudah ditetapkan di area/lapangan agar lebih efektif dan efisien, penambahan ruang Auditorium pada lantai 4 agar memudahkan mahasiswa menyelenggarakan seminar/kegiatan dengan lancar tanpa hambatan apapun, dan penambahan dan perubahan ruangan Rektor, Dekan, Prodi, dan jajarannya yaitu agar mempermudah mahasiswa untuk berkonsultasi agar lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

Aad, D., Pt, D., Arc, D. M., Aad, D. A. N., & Pt, D. I. (n.d.). *Analisa Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode ARC, ARD, dan AAD di PT. XYZ 1* 1. 16, 82–95.

Ahmadi, A., Reza, M., & Jokar, A. (2016). *An Efficient Multiple-Stage Mathematical Programming Method for Advanced Single and Multi-Floor Facility Layout Problems*. 40, 5605–5620. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2016.01.014>

Badan Standar Nasional Pendidikan. 2011. *Rancangan Standar Sarana dan Prasarana Pendidikan Tinggi Program Pascasarjana dan Profesi*.

Conference, C. D., Flores, E., Bruch, J., Stief, P., & Siadat, A. (2018). *Science Direct Optimization for Facility Layout Design France in Conditions of High Uncertainty a New Methodology to Analyze the Functional and Physical Architecture of Existing Products an Assembly Oriented Product Family Identification*. *Procedia CIRP*, 72, 334–339. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.227>.

Cv, D. I., & Toys, A. (2019). *Analisis Usulan Perancangan Tata Letak Pabrik di CV. Atham Toys Mohammad Edo Setiawan, Ratu Siti Khodijah, Rizki Gema Ramadhan*. 7(3), 181–190.

Daya, M. A., Djumiaty, F., & Profita, A. (2018). *BLOCPLAN (Studi Kasus : UKM Roti Rizki, Bontang)*. 17(2), 140–145. <https://doi.org/10.20961/performa.17.2.29664>

Halim, S., Octavia, T., & Alianto, C. (2019). *Science Direct Designing Facility Layout of an Amusement Arcade using Market Designing Facility Layout of an Amusement Arcade using Market Basket Analysis Basket Analysis*. *Procedia Computer Science*, 161, 623–629. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.165>.

Hamdani, F., Herlina, L., Kurniawan, B., Teknik, J., Universitas, I., & Ageng, S. (n.d.). *Usulan Layout Perkantoran Baru Menggunakan Metode Activity Relationship Chart dan Blocplan di PT . Krakatau Bandar Samudera*. 4 - 9.

Hidayat, T., Chandra, M., & Utomo, C. (2020). *MATRIK Jurnal Manajemen dan Teknik Industri-Produksi Optimasi Produksi Tunggal Jati Melalui Rancangan Tata Letak Fasilitas Produksi*. XX(2), 59–66. <https://doi.org/10.350587/Matrik>.

Hu, P., Etienne, A., & Siadat, A. (2019). *Science Direct Joint Optimization of 52nd Dynamic Facility Layout and Production Planning based on Petri Joint Optimization Dynamic Layout and Production Design facility France Planning based a New Methodology to Analyze the Functional and Physical Architecture of Assembly Oriented Product Family Identification*. *Procedia CIRP*, 81, 1207–1212. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.293>

James M Apple. 1990. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Edisi Ketiga, 16-17, ITB Bandung.

Muhamad Arif. 2017. *Perancangan Tata Letak Pabrik*. 6-7, CV Budi Utama.

Ojaghi, Y., Khademi, A., Mohd, N., & Ghorbani, N. (2015). *Production Layout Optimization for Small and Medium Scale Food Industry*. *Procedia CIRP*, 26, 247–251. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.07.050>

Rika Ampuh Hadiguna, Heri Setiawan. 2008. *Tata Letak Pabrik*. 27-33, Andi Yogyakarta.

Safitri, N. D., Ilmi, Z., Kadafi, M. A., Ekonomi, F., & Mulawarman, U. (2017). *Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC) Analysis of Layout of Production Facility using Activity Relationship Chart (ARC)*. 9(1), 38–47.

Tongur, V., Hacibeyoglu, M., & Ulker, E. (2019). *Engineering Science and Technology , an International Journal Solving a Big-Scaled Hospital Facility Layout Problem with Meta-Heuristics Algorithms*. Engineering Science and Technology, an International Journal,xxxx. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2019.10.006>

Winarno, H. (2015). *Universitas Serang Raya dengan Menggunakan Metode Activity Relationshipchart (ARC)*. November.

Xiao, X., Wang, W., Stief, P., Dantan, J., Etienne, A., & Siadat, A. (2019). *Science Direct a Robust Optimization Approach for Unequal-Area Dynamic Facility Layout Design Demand France Facility Layout a Robust Optimization Approach for Unequal-Area Dynamic with Uncertainty with Demand Uncertainty a New Methodology to Analyze and Physical Yaoguang the Hu *, functional Ren architecture of Xi for Ren identification existing products an assembly oriented product family*. *Procedia CIRP*, 81, 594–599. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.161>

Zafar, M., & Azab, A. (2015). *A Novel Bi-level Continuous Formulation for the Cellular Manufacturing System Facility Layout Problem*. *Procedia CIRP*, 33, 87–92. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.06.017>

Zha, S., Guo, Y., Huang, S., Wang, F., & Huang, X. (2017). *Robust Facility Layout Design Under Uncertain Product Demands*. *Procedia CIRP*, 63(2012), 354–359. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.079>