

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA dan DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Berdasarkan hasil bab 1 yaitu pada bagian penelusuran masalah. Pada penelusuran masalah dapat disimpulkan bahwa PT. Radel Khalishan Alamindo mengalami permasalahan untuk yaitu hasil produksi yang masih mendapatkan rata-rata hasil produksi 10%. Pada tinjauan pustaka yaitu mencari penelitian terdahulu berdasarkan kata kunci. Kata kunci yang akan digunakan yaitu optimasi produksi, optimalisasi proses produksi, dan fasilitas produksi. Penelitian terdahulu dapat dilihat pada tabel 2.1 ringkasan tinjauan pustaka.

Kata kunci pertama yaitu menggunakan kata kunci optimasi produksi. Optimasi produksi merupakan suatu proses untuk meningkatkan hasil produksi, efisiensi atau efektifitas dalam kegiatan produksi. Kata kunci tersebut menggunakan 5 referensi jurnal penelitian terdahulu. Jurnal penelitian pertama membahas peningkatan optimalisasi keuntungan produksi di toko kopi dengan menggunakan metode linear programming. Dari jurnal penelitian pertama mendapatkan hasil signifikan dalam meningkat optimalisasi keuntungan produksi. Jurnal penelitian kedua menggunakan metode penelitian linear programming untuk melakukan analisis optimasi produksi di UMKM yang memproduksi kripik singkong dan kripik krekel. Pada jurnal penelitian kedua juga mendapatkan meningkatkan volume produksi dan keuntungan. Jurnal penelitian ketiga menggunakan metode penelitian goal programming. Dari hasil penelitian tersebut mendapatkan hasil produksi yang optimal dan biaya operasional yang minimum.

Kata kunci kedua yaitu menggunakan kata kunci fasilitas produksi. Fasilitas produksi merupakan salah satu faktor yang penting dalam suatu perusahaan dalam menunjang semua kegiatan perusahaan. Kata kunci tersebut menggunakan 5 referensi jurnal penelitian terdahulu. Jurnal penelitian pertama menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) untuk optimalisasi tata letak produksi. Dari hasil penelitian pertama mendapatkan tata letak fasilitas produksi yang optimal sehingga mengurangi jarak perpindahan barang dan ongkos material *handling*. Jurnal penelitian kedua dan ketiga menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC). Dari penelitian tersebut mendapatkan tata letak fasilitas produksi yang efisien.

Tabel 2.1 Ringkasan Tinjauan Pustaka

Nama Penulis	Masalah	Metode	Hasil Penyelesaian	Kata Kunci
(Palahudin Palahudin et al., 2025)	Proses produksi yang belum efisien yang mengakibatkan volume hasil produksi yang masih rendah.	Linear programming dengan metode simpleks	Menggunakan linear programming dengan metode simpleks memberikan hasil yang signifikan untuk optimalisasi.	Optimasi Produksi
(Wahida et al., 2025)	Permasalahan yaitu ketidakefisienan jumlah produksi antar jenis produk.	Linear programming dengan metode simpleks	Menggunakan linear programming dengan metode simpleks meningkatkan volume produksi dan keuntungan.	Optimasi Produksi
(Komarudin et al., 2025)	Permasalahan yaitu keterbatasan sumber daya. Oleh karena itu, perusahaan belum mampu menentukan perencanaan produksi yang optimal.	<i>Line Balancing</i>	Hasil implementasi mendapatkan proses produksi yang optimal dengan menggunakan <i>line balancing</i> .	Optimasi Produksi
(Suhara et al., 2024)	Pada jurnal ini mengalami ketidakefisienan proses produksi yang disebabkan alur kerja yang tidak optimal. Oleh karena itu, output hasil produksi yang tidak maksimal.	<i>Supply Chain Management</i> (SCM)	Penerapan SCM sangat efektif dalam melakukan optimalisasi proses produksi.	Optimasi Produksi

Tabel 2.1 Ringkasan Tinjauan Pustaka (Lanjutan)

Nama Penulis	Masalah	Metode	Hasil Penyelesaian	Kata Kunci
(Suci Hastary et al., 2021)	Perusahaan mengalami <i>downtime</i> tinggi yang disebabkan terjadinya kerusakan mesin.	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	Pada penggunaan metode OEE akan mengetahui kinerja mesin produksi yang perlu dilakukan perbaikan agar proses produksi menjadi optimal.	Optimalisasi Proses Produksi
(Pratama et al., 2024)	Perusahaan mengalami proses <i>lead-time</i> produksi yang lama, sehingga menurunkan efisiensi proses produksi.	<i>Lean Manufacturing</i>	Pada penggunaan metode <i>lean manufacturing</i> dapat meningkatkan proses produksi menjadi optimal.	Optimalisasi Proses Produksi
(Febriyanto & Setiafindari, 2025)	Masalah yang terjadi yaitu ketidakefisienan tata letak fasilitas, sehingga biaya ongkos <i>material handling</i> menjadi tinggi.	<i>Systematic Layout Planning</i> (SLP)	Menggunakan metode SLP dapat mengurangi jarak perpindahan material dan ongkos material <i>handling</i> .	Fasilitas Produksi
(Shiddiqi et al., 2025)	Masalah yang terjadi yaitu ketidakefisienan tata letak fasilitas, sehingga terjadi pemborosan terhadap waktu dan biaya operasional.	<i>Activity Relationship Chart</i> (ARC) dan <i>Activity Relationship Diagram</i> (ARD)	Pada penelitian tersebut dapat mengefisiensikan tata letak fasilitas produksi.	Fasilitas Produksi

Tabel 2.1 Ringkasan Tinjauan Pustaka (Lanjutan)

Nama Penulis	Masalah	Metode	Hasil Penyelesaian	Kata Kunci
(Akmal Nasir et al., 2025)	Masalah yang terjadi yaitu ketidakefisienan tata letak fasilitas, sehingga biaya ongkos <i>material handling</i> menjadi tinggi.	<i>Activity Relationship Chart (ARC)</i>	Tata letak fasilitas yang dirancang dapat meningkatkan efisiensi operasional dengan cara mengoptimalkan area kerja.	Fasilitas Produksi
(Abner & Luthfian Ridya Adyatma, 2024)	Perancangan tata letak fasilitas area produksi	<i>Activity Relationship Chart (ARC)</i>	Hasil perancangan tata letak fasilitas produksi menghasilkan tata letak yang efisien karena mempertimbangkan hubungan alur proses produksi dan kebutuhan kedekatan area.	Fasilitas Produksi

2.2. Dasar Teori

Pada bagian dasar teori merupakan teori dibutuhkan dalam penggunaan alternatif solusi yang digunakan pada bab 3. Pada dasar teori tersebut menggunakan materi yang dipelajari pada mata kuliah perancangan fasilitas manufaktur (STIN43503), sistem perencanaan dan pengendalian produksi (STIN36502), dan mata kuliah rekayasa dan desain (STIN16302). Mata kuliah perancangan fasilitas manufaktur (STIN43503) dan mempelajari *tentang Activity Relationship Chart (ARC)* dan *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT)*. Pada mata kuliah sistem perencanaan dan pengendalian produksi (STIN36502) akan digunakan dalam menghitung jumlah kapasitas produksi serta mata kuliah rekayasa dan desain (STIN16302) digunakan untuk melakukan desain pada fasilitas produksi seperti bak produksi.

2.2.1. STIN43503 – Perancangan Fasilitas Produksi

Mata kuliah perancangan fasilitas produksi merupakan mata kuliah yang berfokus konsep dalam perancangan fasilitas produksi dan pembuatan rancangan tata letak fasilitas produksi. Pada mata kuliah tersebut juga mengajarkan metode dan *tools* dalam perancangan tata letak fasilitas produksi. Berikut merupakan metode dan *tools* yang digunakan dalam penelitian ini.

a. *Systematic Layout Planning (SLP)*

Metode *Systematic Layout Planning (SLP)* merupakan metode perancangan tata letak fasilitas yang sistematis. Metode SLP bertujuan untuk meminimalkan jarak perpindahan dan meningkatkan efisiensi aliran proses produksi. Metode tersebut memiliki prinsip dasar yang menjadi dasar pertimbangan untuk menyusun tata letak fasilitas yaitu *product, quantity, routing, supporting services, time*. Contoh gambar SLP dapat dilihat pada Gambar 2.1. Berikut merupakan 4 sistematis dari metode SLP.

1) *Location*

Pada fase *location* merupakan fase dalam penentuan lokasi perusahaan yang strategis. Lokasi yang strategis dipengaruhi oleh faktor lokasi vendor dan lokasi distribusi.

2) *General Layout*

Fase *general layout* merupakan analisis terhadap penyusunan gambaran *layout* yang akan dibuat. Pada fase tersebut, berfokus pada aliran proses produksi yang sudah dibuat berjalan dengan lancar.

3) *Detailed Layout*

Fase *detailed layout* merupakan analisis terhadap rancangan detail layout. Analisis dilakukan untuk memperhitungkan luas departemen atau fasilitas, luas

allowance yang diperlukan untuk material handling atau mesin-mesin yang digunakan. Penentuan luas *allowance* dapat melihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Allowance Material Handling

(Sumber: Tompkins, 2010)

Equipment Type	Pick Aisle (feet)	Cross Aisle (feet)
Three-wheel counterbalance	9-10	10
Four-wheel counterbalance	10-12	12
Reach truck	8-10	10
Double-deep reach	8-10	10
1 Humans	1.9 - 2.5	2.5
Order picker truck	9 - 15	10
Turret truck	9 - 16	12
Swing-mast truck	9 - 17	12
Side loader	9 - 18	15
Fixed-mast truck	9 - 19	20
Counterbalance w/ attachment	9 - 20	20
Manual pallet jack	9 - 21	10
Powered pallet jack	9 - 22	10

Fase detailed layout melakukan analisis terhadap hubungan antar fasilitas atau departement dan perhitungan jarak antar fasilitas atau departement.

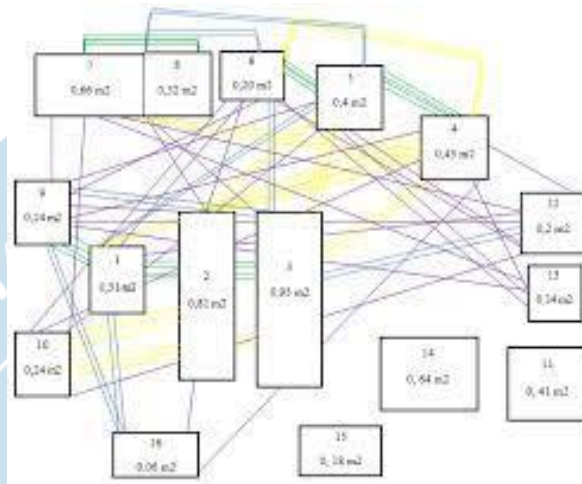
4) *Installation*

Fase *installation* merupakan fase yang melakukan pembangunan terhadap rancangan tata letak fasilitas yang sudah dibuat pada fase *detailed layout*.

Pada perancangan tata letak fasilitas dengan menggunakan metode SLP terdiri dari 4 Tahapan. Berikut merupakan 4 tahapan dari perancangan tata letak fasilitas dengan metode SLP.

- 1). Melakukan analisis aliran material produksi yang bertujuan untuk mengetahui perpindahan material dan proses produksi.
- 2). Melakukan analisis kebutuhan ruang yang bertujuan untuk menentukan luas area fasilitas yang dibutuhkan berdasarkan standart keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

- 3). Melakukan analisis hubungan antar fasilitas dengan menggunakan *tools Activity Relationship Chart (ARC)*.
- 4).
- 5). Melakukan pengembangan alternatif tata letak yang disusun dengan pertimbangan hubungan antar area.



Gambar 2.1 Systematic Layout Planning (SLP) Sederhana

(Sumber: <https://periodicos.uninove.br/exacta/article/download/19329/10666/119654>)

b. *Activity Relationship Chart (ARC)*

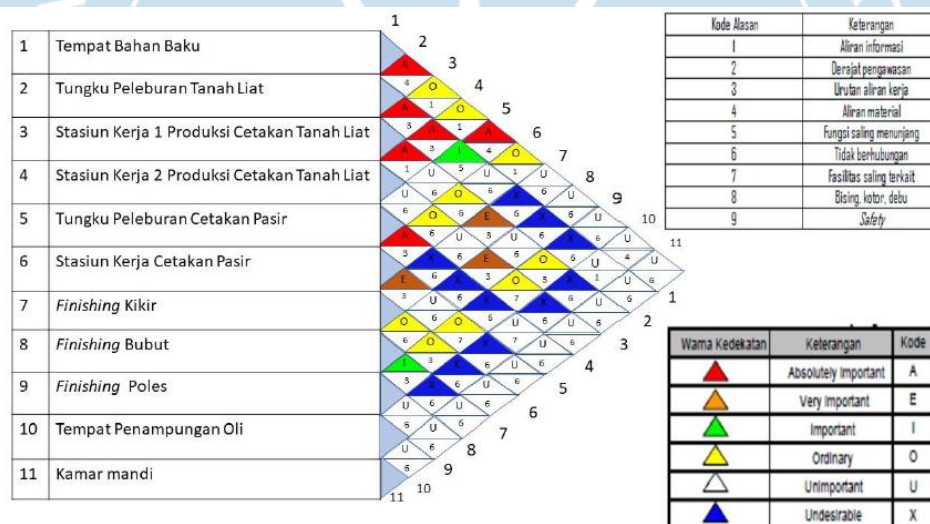
Activity Relationship Chart (ARC) merupakan salah satu *tools* untuk merancang tata letak fasilitas berdasarkan tingkat hubungan antar fasilitas. ARC berfungsi sebagai metodologi untuk menganalisis dan memvisualisasikan relationship antar aktivitas atau departemen dengan flow material, informasi, dan personnel yang optimal. Oleh karena itu, *tool* ini memberikan kerangka sistematis untuk mengevaluasi tingkat kedekatan yang diperlukan antar area kerja dalam bidang penciptaan layout yang optimal.

Pengembangan ARC dilakukan dengan mempertimbangkan alur proses dan hubungan antar departement. Proses flow diagram, from-to chart, dan *material handling* menjadi salah satu input penting dalam menentukan relationship antar aktivitas. Menurut penelitian (Jamalludin et al., 2020) dalam menentukan tingkat hubungan ada 5 tingkatan. Pada penentuan 5 tingkatan harus menghitung Jumlah maksimal simbol tingkatan (N). Rumus penentuan Jumlah maksimal simbol tingkatan (N) dapat dilihat pada rumus (2.1).

$$\text{Jumlah maksimal simbol tingkatan (N)} = \frac{n(n-1)}{2} \quad (2.1)$$

Contoh ARC sederhana dapat dilihat pada Gambar 2.2. Berikut merupakan 5 tingkatan hubungan.

- 1) Tingkatan pertama adalah simbol huruf A dengan warna merah dan jumlahnya 5% dari hasil perhitungan N. Simbol tersebut memiliki hubungan yang mutlak perlu berdekatan.
- 2) Tingkatan kedua adalah simbol huruf E dan jumlahnya 10% dari hasil perhitungan N. Simbol tersebut memiliki hubungan yang sangat penting berdekatan.
- 3) Tingkatan ketiga adalah simbol huruf I dan jumlahnya 15% dari hasil perhitungan N. Simbol tersebut memiliki hubungan yang penting berdekatan.
- 4) Tingkatan keempat adalah simbol huruf O dan jumlahnya 25% dari hasil perhitungan N. Simbol tersebut memiliki hubungan yang biasa berdekatan.
- 5) Tingkatan kelima adalah simbol huruf U dengan berwarna putih. Simbol tersebut memiliki hubungan yang tidak perlu berdekatan.



Gambar 2.2 Activity Relationship Chart (ARC) Sederhana

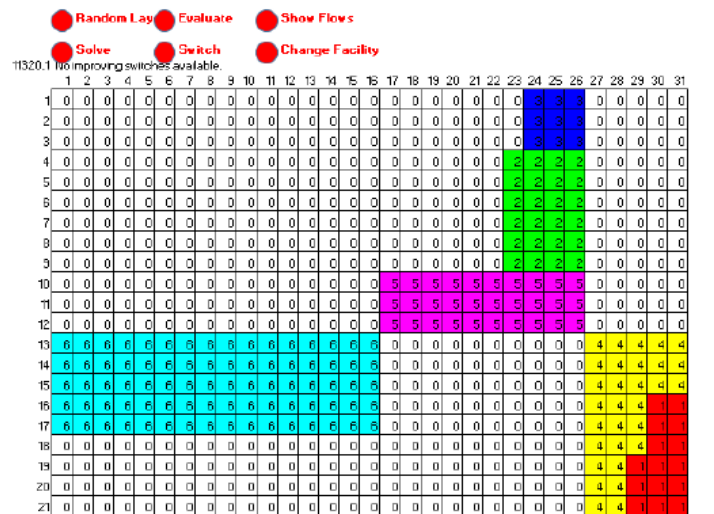
(Sumber: <https://jurnal.unidha.ac.id/index.php/JEBD/article/download/319/256/>)

c. Computerized Relative Allocation of Facilities Tezhnique (CRAFT)

Menurut (Ilmiah et al., 2015) metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Tezhnique* (CRAFT) merupakan salah satu tools yang digunakan dalam merancang tata letak fasilitas yang mempertimbangkan biaya operasional. Perancangan menggunakan metode CRAFT terdapat beberapa tahapan. Berikut merupakan tahapan dalam perancangan tata letak fasilitas menggunakan CRAFT.

- 1) Menghitung jumlah dan menganalisis fasilitas yang akan digunakan.

- 2) Melakukan analisis hubungan atau kedekatan antar fasilitas atau *departement*.
- 3) Menghitung jarak antar fasilitas atau departement dan membuat *initial layout*.
- 4) Melakukan hitungan *cost* yang diperlukan.



Gambar 2.3 Computerized Relative Allocation of Facilities Tezhnique (CRAFT) Sederhana

(Sumber: <https://journal.trunojoyo.ac.id/agointek/article/download/9535/pdf>)

2.2.2. STIN36502 - Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi

Mata kuliah SP3 merupakan mata kuliah berfokus pada konsep perhitungan produksi dan pengendalian produksi. Mata kuliah tersebut mempelajari materi tentang perhitungan kapasitas produksi dan pengendalian produksi. Materi yang digunakan adalah *capacity requirements planning* (CRP). Metode CRP merupakan proses dalam menentukan kapasitas fasilitas produksi yang digunakan. Metode CRP juga memiliki peran dalam strategic capacity planning. Metode CRP ini akan menentukan berapa banyak waktu dan sumber daya yang akan diperlukan dalam memenuhi jumlah permintaan. CRP akan menggunakan data MPS dan MRP dalam menentukan berapa banyak waktu dan sumber daya yang akan diperlukan. Biasanya output analisis kapasitas disajikan dalam bentuk tabel yang memperlihatkan kapasitas yang tersedia dalam suatu project untuk setiap stasiun kerja dalam membuat keputusan mengenai waktu sebanyak mungkin. Tabel tersebut berfungsi juga untuk mengidentifikasi situasi *overload* dan *underload*. Berdasarkan (Damara & Kurnia, 2023) perhitungan rumus kapasitas dapat menggunakan rumus (2.2).

$$\text{Kapasitas} = \text{Jumlah Pekerja (orang)} \times \text{waktu kerja (jam/shift)} \times \\ \text{Jumlah Shift (shift/hari)} \times \text{jumlah hari kerja (hari/periode)} \times \text{Utilitas} \times \text{Efisiensi (2.2.)}$$

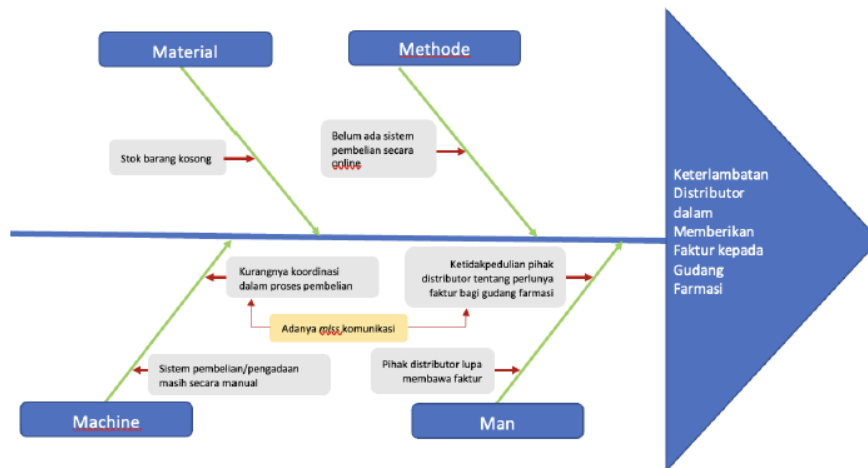
2.2.3. STIN16302 – Rekayasa dan Desain

Mata kuliah rekayasa dan desain merupakan mata kuliah yang berfokus pada konsep improvement dan perancangan. Pada mata kuliah tersebut mengajarkan untuk melakukan analisis pada suatu produk dalam bentuk suatu *brainstroming*. Materi mata kuliah rekayasa dan desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *tools From-To Chart*, *tools fishbone diagram*, *tools interrelation diagram*. *Tools from-To chart* merupakan *tools* analisis dalam merancang fasilitas dan produk secara sistematis. *Tools* membantu dalam melakukan analisis atau menentukan aliran proses produksi. Contoh sederhana *tools from-to cahart* dapat dilihat pada Gambar 2.4. *Tools fishbone diagram* merupakan *tools* untuk menentukan akar permasalahan dalam suatu masalah yang terjadi. Pada *tools* tersebut terdapat faktor manusia, mesin, metode, material, uang, lingkungan, dan informasi. Contoh sederhana *tools fishbone diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.5. *Tools interrelation diagram* merupakan *tools* yang membantu dalam analisis akar permasalahan dan hubungan-hubungan antar permasalahan. Pada *tools interrelation diagram* terdiri dari permasalahan utama, akar permasalahan, dan sebab-akibat permasalahan. Contoh *tools interrelation diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.6.

To From	A	B	C	D	E	F	H	G	I	J	K	Total
A		76,2			23,4							99,6
B			76,2									76,2
C				76,2								76,2
D							76,2					76,2
E								23,4				23,4
F												0
H									99,6			99,6
G												0
I										99,6		99,6
J											99,6	99,6
K												0
Total	0	76,2	76,2	76,2	23,4	0	76,2	23,4	99,6	99,6	99,6	650,4

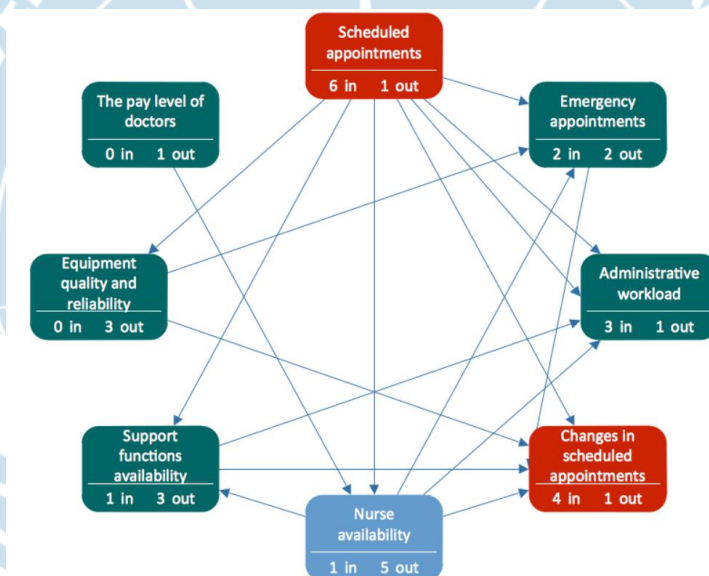
Gambar 2.4. Contoh From-To Chart Sederhana

(Sumber: <https://core.ac.uk/download/518085716.pdf>)



Gambar 2.5 Contoh *Fishbone Diagram* Sederhana

(Sumber: (Istikomah et al., 2017))



Gambar 2.6 *Tools Interrelation Diagram*

(Sumber: *Relationship Analysis – Concep Draw*)

2.2.4 STIN07102 – Menggambar Teknik

Pada Mata kuliah menggambar teknik merupakan mata kuliah praktikum yang berfokus pada perancangan suatu produk. Mata kuliah menggambar teknik mengajarkan cara untuk melakukan desain perancangan produk yang baik. Mata kuliah tersebut melakukan rancangan desain suatu produk secara manual dengan kertas dan melakukan rancangan desain dengan menggunakan *software*. Mata kuliah menggambar teknik juga mengajarkan proses membuat rancangan desain suatu produk dengan baik.

2.2.5 STIN04103 – Kimia

Mata kuliah kimia merupakan mata kuliah yang mengajarkan tentang pemahaman proses reaksi kimia dan sifat bahan kimia. Pada proses kimia diajarkan untuk memahami terhadap rumus reaksi kimia pada suatu bahan kimia. Mata kuliah kimia juga mengajarkan untuk menghitung massa pada suatu larutan kimia serta memahami terkait struktur atom pada larutan kimia.

$$\text{Massa Teoritis [Kg]} = \text{Jumlah mol Produk [mol]} \times \text{Massa Molekul Relatif Produk [g/mol]} \quad (2.3)$$

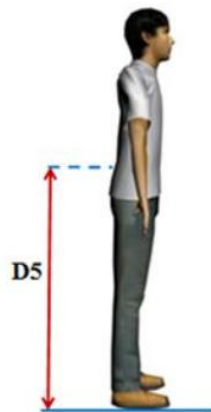
(Hidayah et al., 2020)

$$\text{Jumlah mol [mol]} = \text{Molaritas [mol/L]} \times \text{Volume [L]} \quad (2.4)$$

(Hidayah et al., 2020)

2.2.6 STIN17302 - Ergonomika

Mata kuliah Ergonomika merupakan mata kuliah yang mengajarkan suatu perancangan produk atau sistem kerja yang ergonomis. Pada mata kuliah tersebut terdapat materi tentang antropometri dan beban kerja mental. Perancangan suatu produk atau alat harus memperhatikan data antropometri agar hasil perancangan mendapatkan hasil perancangan yang ergonomis. Data antropometri dapat dilihat melalui data set antropometri Indonesia seperti lampiran 1. Pada penelitian ini menggunakan data set antropometri dimensi tinggi pinggul berdiri (D5), dimensi panjang bahu-genggaman tangan ke depan (D25), dan dimensi panjang rentangan siku (D33).



Gambar 2.7 Ilustrasi D5

(Sumber: Data Set Antropometri Indonesia)



Gambar 2.8 Ilustrasi D25
 (Sumber: Data Set Antropometri Indonesia)



Gambar 2.9 Ilustrasi D33
 (Sumber: Data Set Antropometri Indonesia)