



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

FAKTOR KOREKSI PENGGUNAAN RUMUS MCKEE PADA KEMASAN KARTON GELOMBANG (STUDI KASUS PT X)



JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

TAHUN 2022



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

FAKTOR KOREKSI PENGGUNAAN RUMUS MCKEE PADA KEMASAN KARTON GELOMBANG (STUDI KASUS PT X)



JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

TAHUN 2022



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERSETUJUAN

**FAKTOR KOREKSI PENGGUNAAN RUMUS MCKEE PADA
KEMASAN KARTON GELOMBANG (STUDI KASUS PT X)**


Disetujui

Depok, 1 Agustus 2022

Pembimbing Materi

Pembimbing Teknis


Muryeti, S.Si., M.Si.
NIP: 197308111999032001


Dra. Wiwi Prastiwinatri, S. Si. M. M.
NIP: 196407191997022001 .

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Ketua Program Studi,


Muryeti, S.Si., M.Si.,
NIP: 197308111999032001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

FAKTOR KOREKSI PENGGUNAAN RUMUS MCKEE PADA KEMASAN KARTON GELOMBANG (STUDI KASUS PT X)

Disahkan:

Depok, 12 Agustus 2022

Penguji I

Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng

NIP : 198405292012121002

Penguji II

Deli Silvia, S.Si., M.Sc

NIP : 198408192019032012

Ketua Program Studi,

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP: 197308111999032001

Ketua Jurusan,



Rrastiwinatri, S. Si. M. M.

NIP: 196407191997022001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul

“VERIFIKASI FAKTOR KOREKSI PENGGUNAAN RUMUS MCKEE PADA KEMASAN KARTON GELOMBANG (STUDI KASUS PT X)”

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini belum pernah diajukan sebagai syarat kelulusan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil analisa maupun pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Depok, 1 Agustus 2022



M. Nofal Hakim



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RINGKASAN

Dalam industri *Fast Moving Consumer Goods* (FMCG) menggunakan berbagai macam kemasan, salah satunya adalah kemasan karton gelombang. Salah satu parameter pengujian dalam proses development dari kemasan karton gelombang adalah nilai *Box Compression Test* (BCT). Akan tetapi terdapat *waste of time* untuk melakukan pengukuran nilai BCT. Untuk mengurangi *waste of time* dalam proses pengembangan produk kemasan karton gelombang, bisa digantikan dengan menggunakan rumus Mc Kee untuk memprediksi nilai BCT. Akan tetapi ada ketidakakuratan dalam perhitungan menggunakan rumus Mc Kee. Oleh karena itu perlu Analisa untuk mendapatkan faktor koreksi, parameter tinggi dan lama penyimpanan yang tidak terdapat dalam perhitungan rumus Mc Kee. Oleh karena itu perlu dilakukan analisa hubungan yang terjadi dari dua parameter tersebut terhadap *gap* dalam penggunaan rumus Mc Kee. Analisis regresi linear menggunakan menggunakan *software* SPSS IBM 22. Hasil yang didapatkan, menunjukkan bahwa hubungan parameter tinggi terhadap *gap* yang terjadi didapatkan nilai signifikansi sebesar 0.832 dimana lebih besar dibandingkan $\alpha=0.05$ dan nilai R-Squared adjusted sebesar 1,94%. Hasil hubungan parameter lama penyimpanan terhadap *gap* yang terjadi didapatkan nilai signifikansi sebesar 0.871 dimana lebih besar dibandingkan 0.05 dan nilai R-Squared adjusted sebesar -7,5%. Faktor koreksi terbaik yang digunakan adalah persamaan $BCT_{Regresi Linear} = 0.780 + 1.118.Mc Kee$.

Kata Kunci: BCT, Faktor Koreksi, FMCG, Rumus Mc Kee,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SUMMARY

In the Fast Moving Consumer Goods (FMCG) industry, various types of packaging are used, one of which is corrugated cardboard. One of the testing parameters in the development process of corrugated cardboard packaging is the Box Compression Test (BCT) value. However, there is a waste of time to measure the BCT value. To reduce the waste of time in the product development process of corrugated cardboard, it can be replaced by using the Mc Kee formula to predict the BCT value. However, there are inaccuracies in the calculations using the Mc Kee formula. Therefore, analysis is needed to obtain correction factors, height parameters and storage time that are not included in the calculation of the Mc Kee formula. Therefore, it is necessary to analyze the relationship that occurs from these two parameters to the gap in the use of the Mc Kee formula. Linear regression analysis using SPSS IBM 22 software. The results obtained indicate that the relationship between the high parameter and the gap that occurs has a significance value of 0.832 which is greater than $\alpha = 0.05$ and the R-Squared adjusted value is 1.94%. The result of the relationship between the storage time parameter and the gap that occurs has a significance value of 0.871 which is greater than 0.05 and the R-Squared adjusted value of -7.5%. The best correction factor used is the equation $BCT_{(Linear Regression)} = 0.780 + 1.118 \cdot Mc Kee$.

Keywords: BCT, Correction Factor, FMCG, Mc Kee Formula



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Verifikasi Dan Faktor Koreksi Penggunaan Rumus McKee (Studi Kasus Pt X)”.

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini sebagai tugas akhir dalam rangka melengkapi persyaratan untuk menyelesaikan Program Sarjana Terapan (D4) di Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang dengan segala kasih sayang dan ridho nya sehingga penulis masih diberi nikmat umur, Kesehatan dan rezeki sehingga bisa menyelesaikan tulisan ini.
2. Keluarga tercinta yaitu Ibu dan Adik tercinta yang selalu memberi dukungan doa, moril, support dan semangat nya dalam menjalani hari-hari selama proses penelitian ini
3. Ibu Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M., selaku kepala Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, sekaligus dosen pembimbing teknis yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
4. Ibu Muryeti, S.Si., M.Si., selaku kepala Prodi Teknologi Industri Cetak Kemasan, sekaligus dosen pembimbing materi yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Peulit mengucapkan banyak terimakasih atas kesabaran ibu dalam membimbing saya selama proses penelitian ini.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

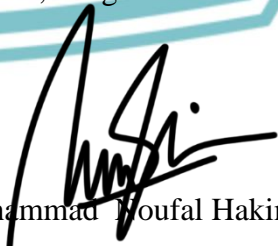
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Bapak Najmul Muluk, selaku *Head Departement RnD Packaging* PT X yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di *department RnD packaging* PT X.
6. Kak Mutiara Fifany. S. Tr. PS., selaku senior dan mentor penulis selama melakukan penelitian di *department RnD packaging* PT X. Terimakasih atas saran yang membangun dalam penelitian dan penulisan skripsi ini.
7. *Staff department RnD packaging* PT X, Bang Bagas, Bang Faed, Pak Nanang, dan Pak Haris yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama penelitian di *department RnD packaging* PT X.
8. Hidayathul Afifah sebagai teman seperjuangan dan sepenanggungan selama empat bulan melakukan penelitian di PT. X.
9. Teman-teman TICK seperjuangan yang selalu memberi semangat nya yang tidak terputus.

Demikian pula pada penulisan skripsi ini, kritik dan saran sangatlah penulis harapkan, dengan tujuan dapat memperbaiki kekurangan penulis dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini menjadi tambahan pengetahuan bagi penulis dan bagi siapa pun yang membacanya, aamiin.

Depok, 1 Agustus 2022


Muhammad Houfal Hakim
NIM: 1806411001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
RINGKASAN	iv
<i>SUMMARY</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR PERSAMAAN.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Ruang Lingkup Penelitian.....	6
1.3 Tujuan	6
1.4 Teknik Pengumpulan Data	7
1.5 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Kemasan.....	9
2.2 Kemasan Karton Gelombang (<i>Corrugated Box</i>).....	10
2.3 <i>Box Compression Test (BCT)</i>	11
2.4 Mc Kee Formula	12
2.5 Regresi Linear Sederhana.....	15
2.6 Regresi Linear Ortogonal	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Rancangan Penelitian.....	17
3.2 Jenis Data	18
3.3 Sumber Data	18
3.4 Waktu dan lokasi penelitian.....	18
3.5 Alat dan Bahan	18
3.6 Populasi dan Objek Penelitian	20



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.7	Alur Penelitian.....	20
3.7.1	Pengumpulan Data.....	20
3.7.2	Pengolahan Data.....	21
3.7.3	Uji Asumsi Klasik	21
3.7.4	Analisis Hubungan Tinggi Terhadap Gap	22
3.7.5	Analisis Hubungan lama penyimpanan Terhadap Gap.....	24
3.8	Metode Pengolahan Data	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1.	Pengolahan data	26
4.2.	Analisis Hubungan Tinggi dengan gap.	30
4.2.1	Uji Normalitas	31
4.2.2	Uji Heteroskedastisitas	32
4.2.3	Uji Linearitas.....	33
4.2.4	Uji Regresi Linear Sederhana	34
4.3.	Analisis Hubungan Lama Penyimpanan dengan gap.	36
4.4.	Faktor Koreksi Rumus Mc Kee	38
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....		44
5.1	Simpulan	44
5.2	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN.....		48
CURRICULUM VITAE.....		61



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian	17
Tabel 3. 2 Daftar Alat.....	19
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan BCT rumus Mc Kee	26
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Gap Nilai BCT Rumus Mc Kee dan Aktual.....	28
Tabel 4. 3 Gap Lama Penyimpanan	30
Tabel 4. 4 Hasil Uji Heteroskedastisitas Tinggi dengan Gap.	33
Tabel 4. 5 Uji Linearitas Tinggi dengan Gap.....	33
Tabel 4. 6 Tabel Anova Tinggi dengan Gap.....	35
Tabel 4. 7 Tabel R-Squared	35
Tabel 4. 8 Analisis Heteroskedastisitas Antara Lama Penyimpanan dengan gap.	36
Tabel 4. 9 Uji Linearitas Antara Lama Penyimpanan dengan gap.	37
Tabel 4. 10 Tabel Anova Antara Lama Penyimpanan dengan gap.....	37
Tabel 4. 11 Koefisien Determinasi.....	38
Tabel 4. 13 Uji Heteroskedastisitas Untuk Data Faktor Koreksi Rumus Mc Kee	40
Tabel 4. 14 Uji Linearitas Untuk Data Faktor Koreksi Rumus Mc Kee.....	40
Tabel 4. 15 Tabel Anova Untuk Data Faktor Koreksi Rumus Mc Kee	41
Tabel 4. 16 Koefisien Determinasi Untuk Data Faktor Koreksi Rumus Mc Kee.	41
Tabel 4. 17 Nilai RMSE.....	43



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR.

Gambar 2. 1 Jenis Kemasan	9
Gambar 2. 2 Kemasan Karton Gelombang	10
Gambar 2. 3 Tipe Kemasan Karton Gelombang	11
Gambar 2. 4 Contoh Pengujian BCT	12
Gambar 3. 1 Kemasan Karton Gelombang	20
Gambar 3. 2 Alur Penelitian.....	23
Gambar 4. 1 Histogram Residual Menggunakan Normal Curve Untuk Tinggi dengan Gap.....	31
Gambar 4. 2 Residual Plot Tinggi dengan Gap.....	31
Gambar 4. 3 Hasil Uji Kormogorov-Smirnov Uji Normalitas Tinggi dengan Gap.	32
Gambar 4. 4 Diagram Plot Regresi Tinggi dengan Gap.	34
Gambar 4. 5 Analisis Normalitas Kormogorov Smirnov Untuk Lama Penyimpanan dengan gap.....	36
Gambar 4. 6 Histogram Dengan Normal Curve Koreksi Rumus Mc Kee.....	38
Gambar 4. 7 Residual Plot Untuk Data Faktor Koreksi Rumus Mc Kee.....	39
Gambar 4. 8 Uji Kolomogorov Smirnov Untuk Data Faktor Koreksi Rumus Mc Kee	39



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (1)	13
Persamaan (2)	13
Persamaan (3)	13
Persamaan (4)	14
Persamaan (5)	14
Persamaan (6)	14
Persamaan (7)	14
Persamaan (8)	15
Persamaan (9)	15
Persamaan (10)	15
Persamaan (11)	16
Persamaan (12)	27
Persamaan (13)	28
Persamaan (14)	36
Persamaan (15)	40
Persamaan (16)	40
Persamaan (17)	41



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto pengukuran BCT	48
Lampiran 2. Data ECT	50
Lampiran 3. Data Dimensi Kemasan	51
Lampiran 4. Data BCT actual	55



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fast Moving Consumer Goods (FMCG) merupakan barang-barang “*non-durable*” yang diperlukan untuk penggunaan sehari-hari. Konsumen biasanya membeli produk kategori ini sekurangnya sekali dalam sebulan. Di semua negara, konsumen mengeluarkan anggaran paling besar pada sektor ini. Produk FMCG dapat dikelompokkan dalam tiga kategori produk, yaitu perawatan pribadi (*personal care*), perlengkapan rumah tangga (*household care*), serta makanan dan minuman (*food & beverages*). Produk perawatan pribadi seperti pasta gigi, sampo, kosmetik, parfum, dan lain-lain (Putlia and Alphin, 2021). Perlengkapan rumah tangga seperti sabun cuci, pembasmi serangga, dan lain-lain. *Food & beverages* misalnya minuman ringan, teh, kopi, sayuran, dan sebagainya. FMCG adalah produk yang memiliki perputaran omset dengan cepat, dan biaya yang relatif rendah. (Clara, 2021).

Produk yang digunakan dalam industri FMCG menggunakan berbagai jenis kemasan seperti, *sachet*, botol, aerosol, *pouch*, Kemasan karton lipat, dan kemasan karton gelombang. Kemasan karton gelombang (KKG) digunakan sebagai kemasan distribusi. Kemasan karton gelombang (KKG) merupakan kemasan sekunder atau kemasan tersier yang paling sering digunakan untuk melindungi isi dari produk tersebut agar tidak rusak ataupun agar tetap steril dari ancaman debu ataupun kotoran lainnya. Kotak karton gelombang harus memenuhi standar nilai *Box Compression Test* (BCT) untuk menunjang



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

penggunaan kemasan karton gelombang tersebut. Syarat yang paling penting dari Kotak Karton Gelombang (KKG) sebagai kemasan adalah daya muat (*containability*) dan kemampuan untuk ditumpuk (*stacking strength*). Besarnya beban yang diperlukan untuk menekan kemasan kotak hingga berubah bentuk (*collapse*) dan diukur pada kondisi standard disebut *Box Compression Test* (BCT). BCT diperlukan untuk menentukan seberapa besar daya tekan maksimal yang bisa diberikan agar karton *box* tidak sampai rusak. Dalam hal ini *stacking* atau tumpukan maksimal waktu penyimpanan barang yang dikemas dengan karton *box* harus memperhatikan besarnya BCT tersebut (Muryeti *et al.*, 2017).

Dalam bagian dari proses *development* produk diperlukan pengujian terhadap kemasannya apakah sudah bisa mengakomodir kebutuhan produk. Salah satu kemasan yang harus dilakukan pengetesan adalah kemasan karton gelombang. Pada kemasan karton gelombang dilakukan test *Box Compression Test* (BCT), yang nantinya akan digunakan sebagai acuan standar spesifikasi kemasan, sebelum kemudian dilakukan pengujian lebih lanjut yaitu *stacking test*, *transportation test*, *handling test*, dan *drop test*. Oleh karena itu sebelum memulai rangkaian yang panjang dalam melakukan pengujian diperlukan adanya acuan awal, dan harus dipastikan nilai BCT nya memenuhi untuk kemudian dilanjutkan ke pengujian selanjutnya. Untuk mengetahui nilai BCT memenuhi standar untuk kemudian dilakukan pengujian lanjutan adalah dengan menghitung beban yang diterima oleh kemasan karton gelombang yang paling bawah saat dilakukan penumpukan (*stacking*). Kasus yang digunakan untuk



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

susunan penumpukan adalah pola ketika kemasan nantinya akan disusun diatas palet.

Dari perhitungan tersebut kemudian didapatkan total beban, lalu hasil dan nilai BCT kemudian dibandingkan apakah nilai BCT dari kemasan karton gelombang bisa mengakomodir kebutuhan beban tersebut. Untuk itulah penting untuk mengetahui nilai BCT pada kemasan karton gelombang. Akan tetapi dalam praktiknya untuk mendapatkan nilai BCT Aktual dalam proses pengembangan produk memerlukan waktu yang lumayan lama karena dibutuhkan waktu untuk menyiapkan sampel mulai dari proses pembuatan kemasan.

Rumus McKee adalah rumus yang digunakan untuk memprediksikan nilai *Box Compression Test* (BCT) yang ditemukan pada tahun 1963. Perhitungan McKee bisa dilakukan dengan mengetahui nilai dari ECT karton *box*, selain itu rumus Mc Kee juga memerlukan variabel ketebalan serta keliling dari karton *box* untuk melakukan perhitungannya. Sudah ada penelitian terbaru untuk memprediksi kekuatan kompresi atau nilai BCT dari kemasan karton gelombang seperti misalnya yang dilakukan oleh Schrapfer *et al* yang memodifikasi rumus Mc Kee berdasarkan hubungannya dengan *cutting method & equipment* dan juga kawanishi tahun 1989 yang mengajukan sebuah persamaan dengan melakukan pendekatan praktikal menggunakan parameter berat liner dan flute, faktor pengambilan, jumlah gelombang, ketebalan, keliling, tipe kemasan karton gelombang, rasio cetak, dan kelembaban dinding samping kemasan karton gelombang. Akan tetapi meskipun telah ada metode



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang meningkatkan atau memberikan persamaan baru yang lebih akurat baik dengan melakukan metode analisis ataupun numerical, rumus Mc Kee memberikan kemudahan karena kesederhanaan parameter nya. Dalam persamaan paling sederhana dari rumus Mc Kee hanya diperlukan parameter uji ECT yang sangat umum untuk diuji di laboratorium, dan tidak perlu untuk menggunakan banyak parameter uji yang sulit dan jarang dilakukan. Dan itu menjadi kelebihan yang dimiliki oleh rumus Mc Kee (Garbowski *et al.*, 2020a). Oleh karena itu rumus McKee diharapkan bisa untuk menggantikan keseluruhan proses pengetesan nilai BCT sehingga mengurangi *waste of time*. Namun yang menjadi kendala adalah antara perhitungan McKee dengan pengetesan actual BCT tidak selalu akurat. Oleh karena itu perlu dilakukan Analisa untuk mendapatkan faktor koreksi antara hasil perhitungan rumus McKee dengan perhitungan actual BCT. Dengan didapatkan faktor koreksi ini diharapkan rumus McKee menjadi terkalibrasi dan bisa menjadi acuan untuk membuat standar dari kemasan karton gelombang tanpa melakukan pengetesan kembali. Dengan adanya faktor koreksi diharapkan akan mengurangi *waste of time* dalam proses *development* suatu produk sehingga kemasan karton *box* nya bisa langsung ditentukan dengan peluang kekeliruan yang lebih kecil.

Dalam perhitungan menggunakan rumus Mc Kee, variabel atau parameter yang dibutuhkan adalah nilai ECT, Keliling kemasan karton gelombang dan ketebalan kemasan karton gelombang. Parameter tinggi tidak menjadi parameter di dalam rumus Mc Kee. Menurut penelitian terdahulu, parameter tinggi memiliki nilai yang signifikan terhadap relevansi rumus Mc

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kee, peneliti menyebutkan bahwa ketika tinggi kemasan meningkat maka dalam keadaan aktual nya nilai BCT dari kemasan akan menurun (Aloumi *et al.*, 2015). Oleh karena itu perlu dilakukan analisis apakah parameter tinggi ini memiliki hubungan yang signifikan terhadap *gap* atau selisih yang terjadi antara nilai BCT yang didapatkan dari pengujian dengan nilai BCT yang didapatkan dari perhitungan Mc Kee.

FIFO adalah metode manajemen persediaan dimana barang yang pertama kali masuk akan menjadi yang pertama kali juga digunakan (Sari, 2018). Keuntungan dari penggunaan system FIFO adalah menghasilkan jumlah laba yang lebih tinggi jika memperhatikan nilai inflasi yang terjadi, hal ini karena harga barang atau barang yang dibeli adalah harga barang dalam beberapa waktu yang lalu (Meisak, 2017). Hal ini juga berlaku dalam penggunaan material kemasan dan termasuk juga kemasan karton gelombang. Kemasan karton gelombang kehilangan 45% kekuatannya setelah disimpan selama 90 hari (Shill, 2021). Oleh karena itu perlu dilakukan analisa guna melihat hubungan yang terjadi antara lama penyimpanan terhadap selisih nilai BCT yang didapatkan melalui pengukuran dengan nilai BCT yang didapatkan dari perhitungan menggunakan rumus Mc Kee. Hal ini diperlukan karena dalam rumus Mc Kee tidak terdapat parameter lama penyimpanan. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dilakukan analisis menggunakan analisis regresi linear sederhana untuk mengetahui hubungan yang terjadi untuk parameter tinggi dan parameter lama penyimpanan terhadap hasil selisih atau *gap* yang terjadi dalam penggunaan rumus Mc Kee untuk memprediksi nilai

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BCT. Dalam penelitian ini juga membandingkan persamaan terbaik yang dihasilkan oleh model regresi linear sederhana dengan regresi linear orthogonal untuk mendapatkan model persamaan terbaik sebagai faktor koreksi.

1.2 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun Ruang Lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Master *box* yang digunakan adalah master *box* yang tersedia di PT X.
2. Variabel bebas adalah Rumus Persamaan Mc Kee, Tinggi Master *Box*, Lama Penyimpanan Master *Box*.
3. Variabel terikat pada penelitian ini adalah Nilai *Box Compression Test* (BCT).
4. Data ECT, Ketebalan, dan Tinggi merupakan data standar yang dimiliki perusahaan.
5. Data actual BCT didapatkan dari data *QC Incoming* & Pengetesan langsung.
6. Data lama penyimpanan didapatkan dari data *Warehouse*.
7. Metode yang digunakan untuk mendapatkan faktor koreksi adalah regresi linear dan regresi non-linear.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui hubungan tinggi kemasan karton gelombang terhadap selisih antara nilai BCT yang diperoleh dari pengujian aktual dan nilai BCT yang diperoleh dari perhitungan rumus Mc Kee.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Mengetahui hubungan lama penyimpanan kemasan karton gelombang terhadap selisih antara nilai BCT yang diperoleh dari pengujian aktual dan nilai BCT yang diperoleh dari nilai Perhitungan rumus Mc Kee.

3. Menganalisa perbedaan antara metode regresi linear sederhana dan regresi Ortogonal linear, bagaimana dampak dari menggunakan kedua metode tersebut dan mengetahui persamaan yang paling akurat diantara metode regresi linear sederhana dan regresi Ortogonal linear.

1.4 Teknik Pengumpulan Data

Sumber data pada penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari hasil observasi dan pengujian langsung meliputi data pengesanan actual BCT. Data sekunder diperoleh dari data perusahaan yaitu PT X yang berlokasi di Gn. Putri, Bogor, Jawa Barat meliputi data *QC Incoming* dan data *Warehouse*. Dilakukan juga studi literatur dengan melihat penelitian-penelitian yang dilakukan dahulu sebagai tambahan pengetahuan untuk penelitian ini.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang Latar Belakang, Ruang Lingkup & Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Teknik Pengumpulan Data, dan Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan dasar-dasar teori yang menjadi acuan dari penelitian ini, meliputi Penjelasan mengenai Kemasan, Kemasan Master *Box*, *Box*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Compression test, Teori Dasar Rumus Mc Kee, Teori Metode Regresi Linear dan Regresi Ortogonal Linear.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan langkah-langkah dan metodologi penelitian dalam penyelesaian masalah, bahan penelitian, alat yang dipergunakan, metode pengambilan data, metoda analisis hasil, dan proses pengerjaan dalam bentuk *flow chart*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab ini Menjabarkan hasil pengukuran BCT, Hasil Perhitungan rumus Mc Kee, Hasil Analisi korelasi Variabel luar terhadap GAP Nilai BCT Aktual & Mc Kee, Analisis Persamaan Baru untuk faktor koreksi rumus Mc Kee.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan tentang Simpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Adapun kesimpulan dalam penelitian ini adalah :

1. Hasil analisis regresi linear untuk hubungan parameter tinggi terhadap hasil selisih atau *gap* yang terjadi dalam penggunaan rumus Mc Kee didapatkan nilai signifikansi sebesar 0.832 dimana lebih besar dibandingkan 0.05 dan nilai *R-Squared adjusted* sebesar 1,94%. Tidak ada hubungan antara parameter tinggi terhadap *gap* yang terjadi dalam penggunaan rumus Mc Kee.
2. Hasil analisis regresi linear untuk hubungan parameter lama penyimpanan terhadap hasil selisih atau *gap* yang terjadi dalam penggunaan rumus Mc Kee didapatkan nilai signifikansi sebesar 0.871 dimana lebih besar dibandingkan 0.05 dan nilai *R-Squared adjusted* sebesar -7,5%. Tidak ada hubungan lama penyimpanan terhadap *gap* yang terjadi dalam penggunaan rumus Mc Kee.
3. Faktor koreksi dengan metode linear regresi sederhana adalah $BCT_{regresi\ linear} = 0.780 + 1.118.Mc\ Kee$ dan untuk regresi orthogonal linear adalah $BCT_{regresi\ ortogonal} = -10,5945 + 1.189.Mc\ Kee$. Dengan nilai RMSE untuk regresi linear sederhana adalah 15.992858 dan nilai RMSE untuk regresi linear ortogonal adalah 19.50045539. Faktor koreksi terbaik yang digunakan adalah persamaan $BCT_{regresi\ linear} = 0.780 + 1.118.Mc\ Kee$.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. 2 Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah menambahkan parameter yang tidak termasuk ke dalam rumus Mc Kee selain tinggi dan lama penyimpanan.





DAFTAR PUSTAKA

- Ahmas, A.A.N., Sutrisno, T., Ratnasari, I., 2022. Upaya Peningkatan Strategi Bersaing Usaha Mikro Kecil Dan Menengah Melalui Inovasi Desain Kemasan Dan Pemasaran Produk Di Kabupaten Karawang. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan* 6, 124–128.
- Aloumi, B., Alnashwan, W., Malasri, S., Othmani, A., Kist, M., Sampson, N., Polania, S., Sanchez-Luna, Y., Johnson, M., Fotso, R., 2015. Experimental Verification of McKee Formula. *International Journal of Advanced Packaging Technology* 3, 129.
- Bhat, K.A., n.d. Efficiency Improvement for Ordinary Least Square and Orthogonal Regression-An Application in Chemical Engineering.
- Clara, C., 2021. Pengaruh Desain Dan Manfaat Kemasan Terhadap Minat Pembelian FMCG. *Jurnal Keuangan dan Bisnis* 19, 1–25.
- Fitrianto, A., Yun, T.S., Ahmad, W.Z.A.W., n.d. Application of Resampling Techniques in Orthogonal Regression.
- Frank, B., 2014. Corrugated box compression—A literature survey. *Packaging Technology and science* 27, 105–128.
- Galingging, R., Ali, F., 2020. Analisis Kualitas Cetak Raster pada Kemasan Karton Gelombang (Corrugated Box) dengan Teknologi Cetak Fleksografi. *Magenta| Official Journal STMK Trisakti* 4, 700–725.
- Garbowski, T., Gajewski, T., Grabski, J.K., 2020a. The role of buckling in the estimation of compressive strength of corrugated cardboard boxes. *Materials* 13, 4578.
- Garbowski, T., Gajewski, T., Grabski, J.K., 2020b. Estimation of the compressive strength of corrugated cardboard boxes with various openings. *Energies* 14, 155.
- Garbowski, T., Kuca, M., Niziałek-Łukawska, M., 2019. Analityczna weryfikacja popularnej formuły McKee. *Przegląd Papierniczy* 75.
- Hamdanah, F.H., Fitrihanah, D., 2021. Analisis Performansi Algoritma Linear Regression dengan Generalized Linear Model untuk Prediksi Penjualan pada Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI* 10, 23–32.
- Katamba, P., Djoh, R.K., 2017. Prediksi Tingkat Produksi Kopi Menggunakan Regresi Linear. *Jurnal ilmiah FLASH* 3, 42–51.
- Meisak, D., 2017. Analisis dan perancangan sistem informasi persediaan barang menggunakan metode fifo pada pt. shukaku jambi. *Jurnal Ilmiah Media Sisfo* 11, 862–875.
- Muryeti, M., Prastiwinarti, W., Al Farizi, F., 2017. PENGARUH PROSES CETAK TERHADAP KEKUATAN KEMASAN KARTON GELOMBANG. *Jurnal Poli-Teknologi* 16.
- Polandos, P.M., Engka, D.S., Tolosang, K.D., 2019. Analisis pengaruh modal, lama usaha, dan jumlah tenaga kerja terhadap pendapatan usaha mikro kecil dan menengah di kecamatan langowan timur. *Jurnal Berkala ilmiah efisiensi* 19.
- Putlia, G., Alphin, C.A., 2021. Strategi Pemasaran Untuk Industri FMCG Pada Era Covid-19. *Widya Cipta: Jurnal Sekretari Dan Manajemen* 5, 24–30.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Quraisy, A., 2020. Normalitas Data Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov dan Saphiro-Wilk: Studi kasus penghasilan orang tua mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Unismuh Makassar. *J-HEST Journal of Health Education Economics Science and Technology* 3, 7–11.
- Rokhayati, Y., 2021. Prediksi Kelayakan Operasional Mesin Rivet Menggunakan Regresi Linear Berganda. *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan* 10, 10–15.
- Sari, D.I., 2018. Analisis perhitungan persediaan dengan metode FIFO dan average pada PT. Harapan. *Jurnal Perspektif* 16, 31–38.
- Sari, I.M., Rinaldi, A., Putra, F.G., 2020. Pengaruh sisa hasil usaha (shu) pada koperasi menggunakan regresi linear berganda. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 7.
- Schaffrath, H.J., Reichenbach, F., Schabel, S., Schaffrath, H., Fachgebiet, P., n.d. Prediction of box-failure by using paper data with enhanced McKee-formula. p. 54.
- Setyawan, A., Hadijati, M., Switrayni, N.W., 2019. Analisis masalah heteroskedastisitas menggunakan generalized least square dalam analisis regresi. *Eigen mathematics Journal* 1, 61–72.
- Sukestiyarno, Y., Agoestanto, A., 2017. Batasan prasyarat uji normalitas dan uji homogenitas pada model regresi linear. *Unnes Journal of Mathematics* 6, 168–177.
- Suryanto, A.A., Muqtadir, A., 2019. Penerapan metode mean absolute error (MEA) dalam algoritma regresi linear untuk prediksi produksi padi. *Saintekbu* 11, 78–83.
- Syaifudin, A., Sagoro, E.M., 2017. Pengaruh Kepribadian, Lingkungan Keluarga Dan Pendidikan Kewirausahaan Terhadap Minat Berwirausaha Mahasiswa Akuntansi. *Jurnal Profita: Kajian Ilmu Akuntansi* 5.

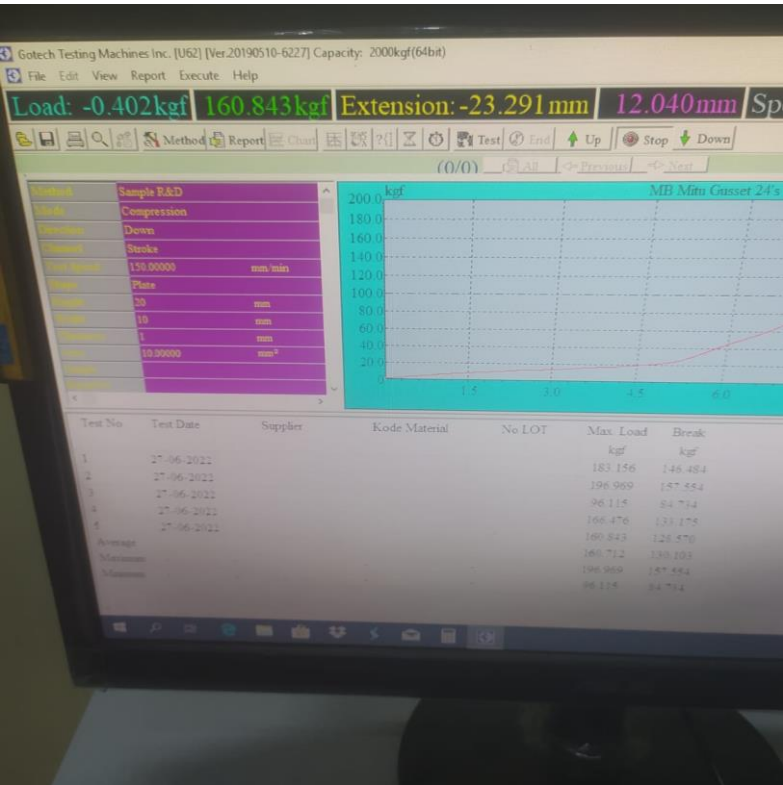
LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto pengukuran BCT



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 2. Data ECT

KMK	Standard ECT
K125/M125/K125 BF	3.8
K125/M125/K125 CF	3.42
K125/M125/M125 BF	4.02
K150/M125/K125 BF	4.04
K150/M125/K125 CF	4.06
K150/M125/K150 BF	4.19
K150/M125/K150 CF	4.3
K150/M125/M125 BF	3.81
K150/M125/M125 CF	3.72
K150/M150/K150 BF	4.87
K150/M150/K150 CF	4.28
K200/K200/K200 CF	8.12
K200/M125/K200 CF	5.52
K200/M150/K150 CF	4.82
K200/M150/K200 CF	6.11
K125/M125/K125 BF	3.2
K125/M125/K125 CF	3.2
K150/M125/M125 CF	3.3
K150/M150/K150 CF	3.6
K200/K200/K200 CF	5.8
K125/M125/K125 CF	3.1
K150/M150/K150 CF	3.5
K200/K200/K200 CF	4.4
K200/M150/K150 CF	4

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Data Dimensi Kemasan

No. Sampel	LENGTH	WIDTH	HEIGHT	PERIMETER
1	400	265	140	1330
2	290	175	175	930
3	395	325	195	1440
4	475	360	165	1670
5	420	285	225	1410
6	375	285	269	1320
7	401	260	290	1322
8	300	206	136	1012
9	400	240	145	1280
10	299	205	145	1008
11	214	158	200	744
12	180	140	201	640
13	340	225	95	1130
14	300	205	136	1010
15	341	261	160	1204
16	310	256	170	1132
17	465	248	185	1426
18	460	280	160	1480
19	315	275	185	1180
20	390	295	196	1370
21	480	390	265	1740
22	320	255	215	1150
23	425	265	160	1380
24	425	265	180	1380
25	425	360	285	1570
26	445	280	205	1450
27	215	165	150	760
28	230	155	165	770
29	230	155	136	770
30	280	195	120	950
31	490	270	150	1520
32	440	220	340	1320
33	280	201	135	962
34	400	215	160	1230
35	320	200	150	1040
36	320	200	150	1040
37	275	191	111	932
38	275	190	110	930
39	455	275	210	1460
40	370	240	150	1220



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

41	540	275	190	1630
42	385	315	285	1400
43	320	230	125	1100
44	275	190	120	930
45	265	205	232	940
46	460	315	250	1550
47	431	245	126	1352
48	460	311	200	1542
49	410	200	225	1220
50	335	215	135	1100
51	300	205	160	1010
52	360	260	190	1240
53	480	340	215	1640
54	391	265	326	1312
55	670	290	320	1920
56	301	205	120	1012
57	560	260	185	1640
58	541	291	171	1664
59	280	235	175	1030
60	408	299	235	1414
61	350	205	120	1110
62	400	200	220	1200
63	300	245	140	1090
64	221	201	160	844
65	240	190	185	860
66	270	205	145	950
67	270	205	155	950
68	275	210	205	970
69	450	280	230	1460
70	340	315	210	1310
71	315	240	285	1110
72	301	251	121	1104
73	265	200	165	930
74	265	200	290	930
75	265	205	175	940
76	265	200	230	930
77	585	375	215	1920
78	260	225	265	970
79	390	255	275	1290
80	520	290	275	1620
81	500	340	275	1680
82	500	340	275	1680
83	420	194	125	1228



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

84	195	175	180	740
85	265	200	300	930
86	265	205	185	940
87	266	232	146	996
88	487	326	175	1626
89	461	340	155	1602
90	450	265	170	1430
91	430	215	135	1290
92	420	210	220	1260
93	500	310	400	1620
94	460	310	200	1540
95	370	290	270	1320
96	408	278	285	1372
97	540	275	190	1630
98	385	217	185	1204
99	556	345	205	1802
100	515	325	135	1680
101	409	279	286	1376
102	260	225	265	970
103	370	240	125	1220
104	400	190	190	1180
105	265	200	325	930
106	420	300	190	1440
107	570	360	225	1860
108	400	190	130	1180
109	430	157	145	1174
110	380	230	435	1220
111	295	235	180	1060
112	360	210	180	1140
113	300	205	140	1010
114	429	155	145	1168
115	430	155	165	1170
116	230	211	180	882
117	360	250	145	1220
118	300	205	141	1010
119	240	194	210	868
120	225	295	225	1040
121	400	270	180	1340
122	535	225	244	1520
123	310	170	135	960
124	360	210	180	1140
125	300	204	140	1008
126	215	156	235	742



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

127	290	224	124	1028
128	560	440	260	2000
129	216	181	216	794
130	400	191	190	1182
131	270	200	285	940
132	300	205	140	1010
133	220	155	217	750
134	405	250	280	1310
135	265	200	335	930
136	210	155	185	730
137	400	200	180	1200
138	315	165	150	960
139	215	160	155	750
140	214	155	234	738
141	270	200	280	940
142	215	155	235	740
143	415	271	120	1372
144	265	200	335	930
145	450	270	170	1440
146	265	232	146	994
147	360	238	180	1196
148	390	215	250	1210
149	340	240	160	1160
150	400	260	290	1320
151	270	200	280	940
152	270	205	145	950
153	245	187	225	864
154	491	335	146	1652
155	265	200	325	930
156	275	225	265	1000
157	425	265	245	1380
158	370	290	270	1320
159	230	195	170	850
160	375	231	175	1212
161	375	205	110	1160
162	219	165	205	768
163	370	290	270	1320
164	300	230	326	1060
165	399	200	134	1198
166	300	205	141	1010
167	290	225	125	1030
168	326	215	176	1082
169	351	202	175	1106



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

170	631	470	550	2202
171	301	227	325	1056
172	265	215	123	960
173	290	219	190	1018
174	230	215	237	890
175	285	266	285	1102
176	405	265	325	1340
177	315	225	220	1080
178	285	232	146	1034
179	285	232	145	1034
180	285	233	145	1036
181	420	195	125	1230
182	280	256	160	1072
183	285	265	290	1100
184	295	235	180	1060
185	270	200	280	940
186	268	205	145	946
187	595	231	275	1652
188	270	205	145	950

Lampiran 4. Data BCT actual

1	222.74
2	172.15
3	248.06
4	220.79
5	217.60
6	271.84
7	310.80
8	261.61
9	203.51
10	307.85
11	192.71
12	113.70
13	137.75
14	214.10
15	203.03
16	280.66
17	164.00
18	167.02
19	185.15
20	164.92
21	171.96



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



22	180.75
23	168.40
24	205.85
25	219.63
26	214.54
27	212.60
28	121.37
29	140.37
30	176.21
31	175.82
32	169.14
33	217.00
34	172.43
35	153.80
36	157.71
37	144.53
38	162.06
39	216.16
40	233.65
41	260.18
42	173.51
43	218.10
44	234.84
45	145.07
46	176.09
47	266.00
48	213.33
49	210.49
50	284.55
51	324.70
52	309.23
53	221.15
54	233.03
55	770.97
56	274.49
57	240.60
58	220.74
59	352.00
60	170.00
61	130.60
62	153.18
63	142.69
64	142.30



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



65	133.80
66	144.03
67	140.58
68	315.19
69	270.81
70	327.16
71	183.35
72	199.33
73	140.11
74	135.06
75	166.18
76	153.06
77	195.19
78	171.00
79	269.37
80	156.37
81	150.00
82	166.91
83	158.97
84	179.57
85	171.96
86	225.40
87	127.53
88	154.36
89	146.62
90	143.94
91	202.08
92	256.66
93	212.41
94	296.68
95	195.62
96	402.62
97	283.10
98	318.70
99	369.70
100	355.00
101	233.77
102	243.21
103	193.60
104	276.30
105	299.50
106	219.80
107	180.80



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



108	228.47
109	238.08
110	175.08
111	125.93
112	138.19
113	163.06
114	227.03
115	251.10
116	175.20
117	178.15
118	187.85
119	191.96
120	196.42
121	186.88
122	169.80
123	180.66
124	180.30
125	209.44
126	278.78
127	169.42
128	171.60
129	311.46
130	216.00
131	182.36
132	206.00
133	167.65
134	129.89
135	179.31
136	205.26
137	146.86
138	205.30
139	133.90
140	206.63
141	153.83
142	213.70
143	132.24
144	150.93
145	145.26
146	317.75
147	185.04
148	117.48
149	115.97
150	133.29



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



151	111.25
152	193.79
153	152.72
154	373.82
155	144.86
156	192.10
157	201.69
158	214.19
159	264.60
160	145.07
161	140.09
162	154.90
163	270.64
164	131.48
165	191.03
166	342.26
167	316.95
168	128.85
169	167.83
170	182.96
171	138.81
172	307.88
173	194.50
174	223.00
175	199.90
176	196.44
177	181.70
178	162.30
179	297.10
180	162.50
181	199.28
182	268.60
183	164.04
184	145.86
185	160.90
186	197.77
187	138.27
188	131.15
189	142.99
190	270.80
191	242.97
192	144.64
193	192.41

194	129.59
195	135.69
196	242.94
197	144.46



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





CURRICULUM VITAE

Muhammad Noufal Hakim

Depok, west java, indonesia | nfhkm00@gmail.com | +6281279460132 | https://www.linkedin.com/in/noufal-hakim-395919217/

SUMMARY

A final year packaging printing industry technology student and has more passion for the packaging world in terms of packaging design and development technology.

EDUCATION

Applied Undergraduate Program

Jakarta State Polytechnic • Universitas Indonesia, Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Depok Campus, Kecamatan Beji, Kota Depok, Jawa Barat 16425 • 2018 • 3,75

Senior High School

SMA NEGREI 2 PANGKALPINANG • Jl. Kalimaya, RT. 03 RW. 02, Bacang, Bukit Intan, Bacang, Pangkal Pinang, Kota Pangkal Pinang, Kepulauan Bangka Belitung 33684 • 2015

CERTIFICATION

White Belt Six Sigma

Expert Club Indonesia • 2021

Learning the concept of lean six sigma and how lean six sigma works to reduce waste.

EXPERIENCE

Packaging Development Internship

PT Megasari Makmur (Part of Godrej Indonesia)

March 2022 - July 2022, Gunung Putri, Bogor, Indonesia.

- Handle and assist development projects for packaging.
- Do some learning projects for getting the new insight into the packaging department.
- Assist product trial on the machine for new packaging.
- Do benchmark with competitors' packaging material.

Student Internship

PT AR Packaging Indonesia

Oktober 2021 - Januari 2022, Sultan Agung, Bekasi, Indonesia.

- Learn about making artwork and montage
- Learn about workflows in the packaging printing industry.
- Learn the tools/equipment used in the packaging printing industry.

Designer Graphic Internship

PT CitraDimensi Arthali

April 2021 - Oktober 2021, Muara Baru, Jakarta, Indonesia.

- Provide design needs for marketing and contribute to providing ideas for event marketing from the designer side.
- Give recommendations on marketing design in terms of technical design for print or digital purposes.
- Provide technical recommendations for packaging needs and help improve packaging design.

Freelance

UMKM and Government

September 2018 - August 2021, Jakarta, Indonesia

- Provide consumer needs by orders (Printing & Textile).

SKILLS

Packaging artwork design

Packaging 3D Design

Packaging materials and machinery

Graphic Design (Adobe Illustrator, Adobe Photoshop)

Computer-Aided Design (CAD)

Motion Design (Adobe After Effect)

Microsoft Family

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

INVOLVEMENT

Public Relations Department Border

Jakarta State Polytechnic • BEM Jakarta State Polytechnic • December 2019 - December 2020 • Provide design needs for publication and internal.

- Actively participate in giving ideas and making the event a success.

Islamic Spiritual Staff

Jakarta State Polytechnic • Himpunan Mahasiswa Grafika dan Penerbitan • September 2018 - September 2019 • Carry out programs organized by the organization and contribute to enlivening and making the event a success.

PROJECTS

P2MD Volunteer

ANJANGSANA SOSIAL • July 2021

- Provides design and publication needs.
- Give education to the local village community about what packaging and design are. **waste less, live more campaign**

CESGS • February 2021

- Succeed and help deliver education to the closest people about ESG.

Gebyar PNJ

BEM Jakarta State Polytechnic • July 2020 • Provides design and publication needs.

MAHAR

Himpunan Mahasiswa Grafika dan Penerbitan • November 2019 •

- Provide ideas for events held within the event.
- Help make the event a success and become an MC.

