# OPTIMASI SPEED LINE PADA PROSES EKSTRUSI CAST POLYPROPYLENE FILM

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik

Program Pendidikan Strata Satu


**Disusun dan diajukan Oleh :**

**MUHRIYAWAN**

**41187001130014**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM "45"**

**BEKASI**


**2020**

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

## OPTIMASI SPEED LINE PADA PROSES EKTRUSI CAST POLYPROPLENE FILM

| | |
|---|---|
| NAMA | : Muhriyawan |
| NPM | : 41187001130014 |
| Jurusan | : Mesin S-1 |
| Fakultas | : Teknik |

Bekasi, 31 Agustus 2020

Tim Penguji

| Anggota Dewan Pengiuji | Tanda Tangan |
|---|---|
| Riri Sadiana, S.Pd., M.Si. | ..... |
| Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T. | ..... |
| Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng. | ..... |

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

## SKRIPSI

## OPTIMASI SPEED LINE PADA PROSES EKTRUSI CAST POLYPROPLENE FILM

Disusun oleh :

| | |
|---|---|
| NAMA | : Muhriyawan |
| NPM | : 41187001130014 |
| Jurusan | : Mesin S-1 |
| Fakultas | : Teknik |

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 31 Agustus 2020

Disetujui Oleh :

| Dosen Pembimbing I | Dosen Pembimbing II |
|---|---|
| **Jenny Primanita D, S.Pd., M.Si** | **Ahsan, S.Pd., M.T.** |

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

Untuk memperoleh gelar Sarjana

Bekasi, 31 Agustus 2020

Ketua Program Studi Teknik Mesin

**R. Hengki, S.T., M.Eng**

# KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas

Akhir yang berjudul "Optimasi *Speed line* Pada Proses Ekstrusi *Cast Polypropylene Film* ". Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih atas segala bantuan, bimbingan dan saran kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu memberi doa dan restu.
2. Bapak R Hengki, S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi Tehnik Mesin Universitas Islam "45" Bekasi.
3. Bapak H. Ahsan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing.
4. Ibu Jenny Primanita Diningrum, S.Pd.,M.Si. selaku Dosen Pembimbing..
5. Teman-teman Teknik Mesin S-1 UNISMA Bekasi angkatan 2013
6. Serta semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan pengetahuan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bekasi, 31 Agustus 2020

Penulis

# ABSTRAK

Proses ekstrusi merupakan suatu proses pembentukan melalui penekanan terhadap material yang dipaksa mengalir melewati cetakan sehingga menghasilkan bentuk sesuai dengan cetakan. Prinsip dasar kerja alat ini ialah memasukkan bahan-bahan mentah yang akan diolah dan dipanaskan sesuai kharekteristi material kemudian didorong keluar melalui suatu lubang cetakan (*die*) dalam bentuk yang diinginkan .Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tebal CPF dan Mencari parameter setting kecepatan rpm ekstruder yang optimal untuk mendapatkan ketebalan dan krakteristik CPF KHK 40 μ.Hasil pengujian dengan variasi *speed line* 87,90,94,98, dam 102 rpm dan variasi kecepatan ext A 90,93,97.2,101.3,105.1 rpm ext M 120,124.1,129.6,135.2,140.6 rpm ext B 135,139.6,145.3,152,158.2 rpm menghasilkan ketebalan dengan rata-rata 40, variasi ketebalan 40,28 dan variasi 0,13 .

Kata kunci : proses ekstrusi CPF,faktor yang mempengaruhi CPF,variasi *speed line* dan speed ekstruder untuk mendapatkan optimasi

# ABSTRACT

*The extrusion process is a forming process through pressing the material that is forced to flow through the mold to produce a shape according to the mold. The basic principle of this tool is to enter the raw materials which will be processed and heated according to the characteristics of the material and then pushed out through a die in the desired shape. The purpose of this study was to identify the factors that influence the thickness of the CPF and to find the optimal parameter setting for the extruder rpm speed to obtain the thickness and characteristics of CPF KHK 40 μ. Test results with speed line variations 87,90,94,98, dam 102 rpm and speed variations ext A 90,93,97.2,101.3,105.1 rpm ext M 120,124.1,129.6,135.2,140.6 rpm ext B 135,139.6,145.3,152,158.2 rpm produces an average thickness of 40, thickness variations of 40.28 and variations of 0.13.*

*Key words : CPF extrusion process, factors affecting CPF, speed line variation and extruder speed to get optimization*

# DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL DEPAN
KATA PENGANTAR ..... i
ABSTRAK ..... ii
DAFTAR ISI ..... iv
DARTAR TABEL ..... vi
DAFTAR GAMBAR ..... vii
DAFTAR GRAFIK ..... vi
BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan masalah ..... 2
1.3 Batasan Masalah ..... 4
1.4 Tujuan penelitian ..... 4
1.5 Manfaat Penelitian ..... 4
1.6 Sistematika penulisan ..... 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Proses ekstrusi ..... 6
2.2 Jenis – jenis proses ekstrusi ..... 6
2.2.1 Proses ekstrusi material logam ..... 6
2.2.2 Proses ekstrusi material termoplastik ..... 7
2.3 Bagian mesin ekstrusi termoplastik ..... 8
2.3.1 Motor dan *gear box* ..... 8
2.3.2 *Hopper* ..... 9
2.3.3 *Screw* dan *barrel heater* ..... 9
2.3.4 *Screen changer, breaker plate* dan *meshs* ..... 10
2.3.5 *Die* ..... 11
2.3.6 *Roll-roll calendering* dan bagian pendukungnya ..... 13
2.4 Keuntungan dan kerugian proses ekstrusi termoplastik ..... 15

2.5 Material proses ekstrusi termoplastik dan jenisnya ..... 16
2.6 *Cast Polypropylene Film* ..... 20
2.6.1 Jenis produk *cast polypropylene film* ..... 21
2.6.2 Jenis material yang digunakan untuk membuat *Cast Polypropylene Film* ..... 21
2.6.3 Jenis-jenis cacat *cast polypropylene film*..... 23
BAB III METODE PENELITIAN
3.1 Metode penelitian ..... 25
3.2 Diagram alur penelitian ..... 25
3.3 Tempat penelitian ..... 26
3.4 Alat dan bahan penelitian ..... 26
3.5 Prosedur penelitian ..... 28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Hasil pengujian ..... 34
4.2 Pembahasan ..... 40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan ..... 43
5.2 Saran ..... 43
DAFTAR PUSTAKA ..... 44
LAMPIRAN-LAMPIRAN..... 45

# DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Jenis-jenis Cacat *Cast Polypropylene Film* ..... 23
Tabel 3.1 Diagram Alir Proses Penelitian..... 25
Tabel 3.2 Paremeter Temperatur Ext M ..... 28
Tabel 3.3 Paremeter Temperatur Ext A ..... 28
Tabel 3.4 Paremeter Temperatur Ext B ..... 29
Tabel 3.5 Standar Parameter KHK 40 ..... 30
Tabel 4.2 Hasil Pengujian ..... 40

# DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Ilustrasi Proses Ekstrusi Langsung ..... 7
Gambar 2.2 Ilustrasi Aliran Material Proses Ekstrusi Termoplastik ..... 7
Gambar 2.3 Bagian-bagian Ekstruder Termoplastik ..... 8
Gambar 2.4 *Hopper* Extruder ..... 9
Gambar 2.5 Ilustrasi *Screen Changer* ..... 11
Gambar 2.6 *Braker Plate* ..... 11
Gambar 2.7 Aliran Material dan Penempatan Baud Pada *Die* ..... 12
Gambar 2.8 Bibir *Die* ..... 12
Gambar 2.9 *B-ray* atau sinar Beta ..... 15
Gambar 2.10 Bentuk Fisik Bijih Plastik atau Resin ..... 16
Gambar 2.11 *Cast Polypropylene Film* ..... 20
Gambar 2.12 Contoh Aplikasi *Cast Polypropylene Film* ..... 20
Gambar 3.1 Komposisi Material Ext M ..... 27
Gambar 3.2 Komposisi Material Ext A ..... 27
Gambar 3.3 Komposisi Material Ext B ..... 27
Gambar 3.4 Parameter *Extruder* ..... 31
Gambar 3.5 Tampilan Monitor *B-Ray* ..... 32
Gambar 4.1 Parameter *Extruder* Pengujian 1 ..... 34
Gambar 4.2 Monitor *B-Ray* Pengujian 1 ..... 34
Gambar 4.3 Parameter *Extruder* Pengujian 2 ..... 35
Gambar 4.4 Monitor *B-Ray* Pengujian 2 ..... 35
Gambar 4.5 Parameter *Extruder* Pengujian 3 ..... 36
Gambar 4.6 Monitor *B-Ray* Pengujian 3 ..... 36
Gambar 4.7 Parameter *Extruder* Pengujian 4 ..... 38
Gambar 4.8 Monitor *B-Ray* Pengujian 4 ..... 38
Gambar 4.9 Parameter *Extruder* Pengujian 5 ..... 39
Gambar 4.10 Monitor *B-Ray* Pengujian 5 ..... 39
Gambar 4.11 Grafik Ketebalan *Cast Polypropylene Film* terhadap *speed line*

Dan *rpm extruder* ..... 41
Gambar 4.12 Grafik *Output* Material Terhadap *Speed line* ..... 42

# LAMPIRAN

1. Pada pengujian pertama parameter *rpm* ekstruder dan *speed line* diambil dari standar kerja KHK 40 μ pada Tabel 3.5

   *Output* material / menit = m = $\rho$ x ( p x l x t )

   Dik $\rho$ = 0,91 kg / m³ t = 40,4 μ

   P = 87 m/menit = 40,4 m x$10^{-6}$

   l = 2,4

   sehingga

   Output material / dmenit = $\rho$ x ( p x l x t )

   = 0,91 x 87 x 2,4 x 40,4 x $10^{-6}$

   = 7,638 kg/menit

2. Pada pengujian kedua parameter *speed line* 90 rpm dan *speed* ekstruder dari rumus persamaan 3.1 sebagai berikut :

$$X = \frac{Y \times Z}{N}$$

Dik : YA = 90 rpm Z2 = 90 rpm

YB = 135 rpm N = 87 rpm

YM = 120 rpm

maka

x ext A = $\frac{YA \times Z2}{N}$ x ext B = $\frac{YB \times Z2}{N}$ x ext m = $\frac{YM \times Z2}{N}$

= $\frac{90 \times 90}{87}$ = $\frac{135 \times 90}{87}$ = $\frac{120 \times 90}{87}$

= 93 rpm = 139,6 rpm = 124,1 rpm

*Output* material / menit = m = $\rho$ x ( p x l x t )

Dik $\rho$ = 0,91 kg / m³

P = 90 m/menit

l = 2,4 m

t = 40,4 μ

= 40,4 x$10^{-6}$ m

sehingga

*Output* material / menit = $\rho$ x ( p x l x t )

= 0,91 x 90 x 2,4 m x 40,4 x$10^{-6}$

= 7,941 kg/menit

3. Pada pengujian ketiga parameter *speed line* 94 rpm dan *speed* ekstruder didapat dari rumus persamaan 3.1 sebagai berikut :

$$X = \frac{Y \times Z}{N}$$

Dik : YA = 90 rpm Z3 = 94 rpm

YB = 135 rpm N = 87 rpm

YM = 120 rpm

maka

x ext A = $\frac{YA \times Z3}{N}$ x ext B = $\frac{YB \times Z3}{N}$ x ext m = $\frac{YM \times Z3}{N}$

= $\frac{90 \times 94}{87}$ = $\frac{135 \times 94}{87}$ = $\frac{120 \times 94}{87}$

= 97,2 rpm = 145,3 rpm = 129,6 rpm

*Output* material / menit = m = $\rho$ x ( p x l x t )

Dik $\rho$ = 0,91 kg / m³

P = 94 m/menit

l = 2,4 m

t = 40,8 μ

= 40,8 x$10^{-6}$ m

sehingga

*Output* material / menit = = $\rho$ x ( p x l x t )

= 0,91 x 94 x 2,4 x 40,8 x$10^{-6}$

= 8,376 kg/ menit

4. Pada pengujian keempat parameter *speed line* 98 rpm dan *speed* ekstruder didapat dari rumus persamaan 3.2 sebagai berikut :

$$X = \frac{Y \times Z}{N}$$

Dik : YA = 90 rpm Z4 = 98 rpm

Y B = 135 rpm n = 87 rpm

YM = 120 rpm

maka

x ext A = $\frac{YA \times Z4}{N}$ x ext B = $\frac{YB \times Z4}{N}$ x ext m = $\frac{YM \times Z4}{N}$

= $\frac{90 \times 98}{87}$ = $\frac{135 \times 98}{87}$ = $\frac{120 \times 98}{87}$

= 101,3 rpm = 152 rpm = 135,1 rpm

*Output* material / menit = m = $\rho$ x ( p x l x t )

Dik $\rho$ = 0,91 kg / m³

P = 98 m/menit

l = 2,4 m

t = 40,2 μ

= 40,2 x$10^{-6}$ m

sehingga

*Output* material / menit = $\rho$ x ( p x l x t )

= 0,91 x 98 x 2,4 x 40,2 x$10^{-6}$

= 8,604 kg/ menit

5. Pada pengujian kelima parameter *speed line* 102 rpm dan *speed* ekstruder didapat dari rumus persamaan 3.1 sebagai berikut :

$$X = \frac{Y \times Z}{N}$$

Dik : YA = 90 rpm Z5 = 102 rpm

YB = 135 rpm N = 87 rpm

YM = 120 rpm

maka

x ext A = $\frac{YA \times Z5}{N}$ x ext B = $\frac{YB \times Z5}{N}$ x ext m = $\frac{YM \times Z5}{N}$

= $\frac{90 \times 102}{87}$ = $\frac{135 \times 102}{87}$ = $\frac{120 \times 102}{87}$

= 105,5 rpm = 158,2 rpm = 140,6 rpm

*Output* material / menit = m = $\rho$ x ( p x l x t )

Dik $\rho$ = 0,91 kg / m³

P = 102 m/menit

l = 2,4 m

t = 39,8 μ

$= 39{,}8 \times 10^{-6}$ m

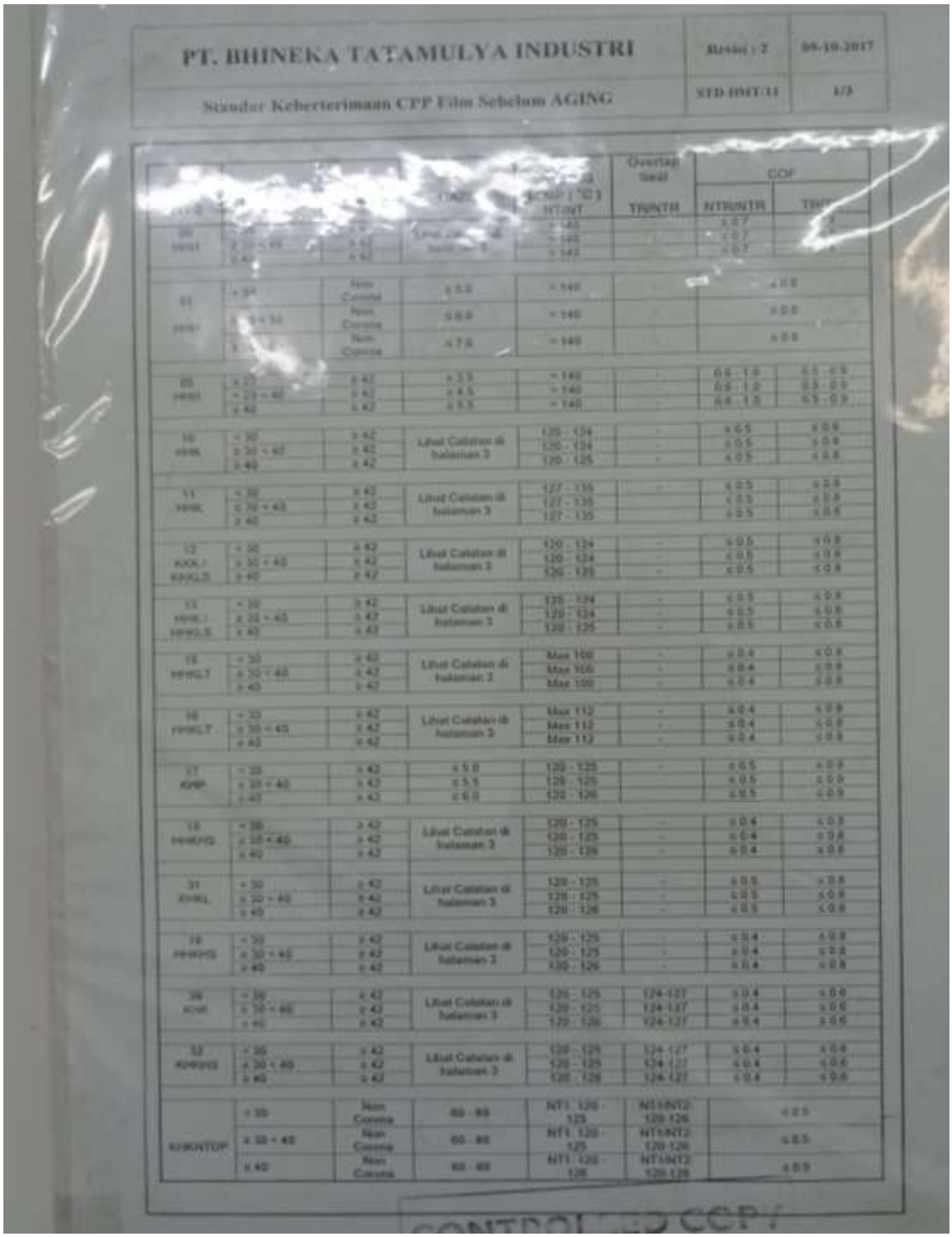
sehingga

*Output* material / menit $= \rho \times ( p \times l \times t )$

$= 0{,}91 \times 102 \times 2{,}4 \times 39{,}8 \times 10^{-6}$

$=$ 8,866 kg/ menit

Standar Cast Polypropyelen Film



| PT. BHINEKA TATAMULYA INDUSTRI | Revisi : 2 | 09-10-2017 |
|---|---|---|
| Standar Keberterimaan CPP Film Sebelum AGING | STD-IMT-11 | 1/3 |

| | | | | | Overlap Seal | COF | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | TRINTR | NTRINTR | TRINTR |
| 30 HMH | < 30 | ≥ 42 | Lihat Catatan di halaman 3 | ≥ 140 | - | ≤ 0.7 | - |
| | ≥ 30 < 40 | ≥ 42 | | ≥ 140 | - | ≤ 0.7 | - |
| | ≥ 40 | ≥ 42 | | ≥ 142 | - | ≤ 0.7 | - |
| 31 HHH | < 30 | Non Corona | ≥ 5.0 | ≥ 140 | - | ≤ 0.8 | |
| | ≥ 30 < 50 | Non Corona | ≥ 6.0 | ≥ 140 | - | ≤ 0.8 | |
| | ≥ 50 | Non Corona | ≥ 7.0 | ≥ 140 | - | ≤ 0.8 | |
| 25 HHH | ≥ 20 | ≥ 42 | ≥ 3.5 | ≥ 140 | - | 0.6 - 1.0 | 0.5 - 0.9 |
| | ≥ 20 < 40 | ≥ 42 | ≥ 4.5 | ≥ 140 | - | 0.6 - 1.0 | 0.5 - 0.9 |
| | ≥ 40 | ≥ 42 | ≥ 5.5 | ≥ 140 | - | 0.6 - 1.0 | 0.5 - 0.9 |
| 10 HHK | < 30 | ≥ 42 | Lihat Catatan di halaman 3 | 120 - 124 | - | ≤ 0.5 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 30 < 40 | ≥ 42 | | 120 - 124 | - | ≤ 0.5 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 40 | ≥ 42 | | 120 - 125 | - | ≤ 0.5 | ≤ 0.8 |
| 11 HHK | < 30 | ≥ 42 | Lihat Catatan di halaman 3 | 127 - 135 | - | ≤ 0.5 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 30 < 40 | ≥ 42 | | 127 - 135 | - | ≤ 0.5 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 40 | ≥ 42 | | 127 - 135 | - | ≤ 0.5 | ≤ 0.8 |
| 12 KKK / KKKLS | < 30 | ≥ 42 | Lihat Catatan di halaman 3 | 120 - 124 | - | ≤ 0.5 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 30 < 40 | ≥ 42 | | 120 - 124 | - | ≤ 0.5 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 40 | ≥ 42 | | 120 - 125 | - | ≤ 0.5 | ≤ 0.8 |
| 13 HHK / HHKLS | < 30 | ≥ 42 | Lihat Catatan di halaman 3 | 120 - 124 | - | ≤ 0.5 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 30 < 40 | ≥ 42 | | 120 - 124 | - | ≤ 0.5 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 40 | ≥ 42 | | 120 - 125 | - | ≤ 0.5 | ≤ 0.8 |
| 15 HHKLT | < 30 | ≥ 42 | Lihat Catatan di halaman 3 | Max 100 | - | ≤ 0.4 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 30 < 40 | ≥ 42 | | Max 100 | - | ≤ 0.4 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 40 | ≥ 42 | | Max 100 | - | ≤ 0.4 | ≤ 0.8 |
| 16 HHKLT | < 30 | ≥ 42 | Lihat Catatan di halaman 3 | Max 112 | - | ≤ 0.4 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 30 < 40 | ≥ 42 | | Max 112 | - | ≤ 0.4 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 40 | ≥ 42 | | Max 112 | - | ≤ 0.4 | ≤ 0.8 |
| 27 KHP | < 30 | ≥ 42 | ≥ 5.0 | 120 - 125 | - | ≤ 0.5 | ≤ 0.9 |
| | ≥ 30 < 40 | ≥ 42 | ≥ 5.5 | 120 - 125 | | ≤ 0.5 | ≤ 0.9 |
| | ≥ 40 | ≥ 42 | ≥ 6.0 | 120 - 126 | | ≤ 0.5 | ≤ 0.9 |
| 18 HHKHS | < 30 | ≥ 42 | Lihat Catatan di halaman 3 | 120 - 125 | - | ≤ 0.4 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 30 < 40 | ≥ 42 | | 120 - 125 | - | ≤ 0.4 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 40 | ≥ 42 | | 120 - 126 | - | ≤ 0.4 | ≤ 0.8 |
| 31 KHKL | < 30 | ≥ 42 | Lihat Catatan di halaman 3 | 120 - 125 | - | ≤ 0.5 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 30 < 40 | ≥ 42 | | 120 - 125 | - | ≤ 0.5 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 40 | ≥ 42 | | 120 - 126 | - | ≤ 0.5 | ≤ 0.8 |
| 19 HHKHS | < 30 | ≥ 42 | Lihat Catatan di halaman 3 | 120 - 125 | - | ≤ 0.4 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 30 < 40 | ≥ 42 | | 120 - 125 | - | ≤ 0.4 | ≤ 0.8 |
| | ≥ 40 | ≥ 42 | | 120 - 126 | - | ≤ 0.4 | ≤ 0.8 |
| 36 KHK | < 30 | ≥ 42 | Lihat Catatan di halaman 3 | 120 - 125 | 124-127 | ≤ 0.4 | ≤ 0.6 |
| | ≥ 30 < 40 | ≥ 42 | | 120 - 125 | 124-127 | ≤ 0.4 | ≤ 0.6 |
| | ≥ 40 | ≥ 42 | | 120 - 126 | 124-127 | ≤ 0.4 | ≤ 0.6 |
| 32 KHKHS | < 30 | ≥ 42 | Lihat Catatan di halaman 3 | 120 - 125 | 124-127 | ≤ 0.4 | ≤ 0.6 |
| | ≥ 30 < 40 | ≥ 42 | | 120 - 125 | 124-127 | ≤ 0.4 | ≤ 0.6 |
| | ≥ 40 | ≥ 42 | | 120 - 126 | 124-127 | ≤ 0.4 | ≤ 0.6 |
| KHKNTOP | < 30 | Non Corona | 60 - 80 | NT1: 120 - 125 | NT1/NT2: 120-126 | ≤ 0.5 | |
| | ≥ 30 < 40 | Non Corona | 60 - 80 | NT1: 120 - 125 | NT1/NT2: 120-126 | ≤ 0.5 | |
| | ≥ 40 | Non Corona | 60 - 80 | NT1: 120 - 126 | NT1/NT2: 120-126 | ≤ 0.5 | |

CONTROLLED COPY