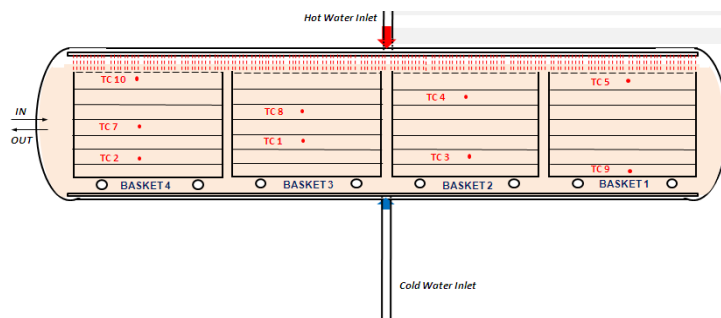
 PT. CPI FOOD DIVISION Plant Cikande 2	INSTRUKSI KERJA		Disetujui	Tanggal	Hal.
	PERHITUNGAN KECUKUPAN PROSES PANAS		Dibuat	20 – 03 – 24	1/9
				No. Dokumen	Revisi
				IK QT 43	00

Pelaksana : Operator Retort dan QC *Meat Preparation (MP)*
Frekuensi : Setiap 2 Bulan sekali / Chamber


1. Ambil data pada memori SD yang ada pada midi logger.
2. Isi identitas produk dan proses pada template perhitungan F0

PT CHAROEN POKPHAND INDONESIA FOOD DIVISION - PLANT CIKANDE			
PENETRASI PANAS			
Tanggal	:	22 Oktober 2020	
Ulangan ke	:	-	
Nama produk	:	SRCH AYAM ORIGINAL 23 GRAM	
Ingredient	:	Paste adonan daging	Filled weight : 23.0 - 23.9 gr
Kemasan	:	Casing PVDC	Ukuran : 185 mm x 180 mm (diameter x panjang)
Jenis Retort	:	Horizontal still - water immersion automatic retort	Jarak antar clip : 170 mm
Jumlah retort	:	4 retort	
Nomor retort	:	Chamber 1	
Jumlah basket	:	4	
Jumlah tray/basket	:	7	
Jumlah produk/tray	:	1500 pcs	
Penumpukan produk	:	dissusun bertumpuk dalam 5 baris	
CUT SOP	:	10 menit	
Jadwal proses	:	Suhu : 119,2 °C Waktu : 16 menit	
CUT (come up time)	:	10 menit (dari proses heating dimulai)	
TI (initial temperature)	:	18 °C	
Tekanan retort	:	0,26 Mpa	
Tekanan Steam header	:	7,5 bar (PRV retort : 6 bar)	

3. Isi layout penempatan berdasarkan peletakan sensor pada chamber



4. Input data suhu dan waktu yang diperoleh dari SD midi logger kedalam template perhitungan F0 sesuai nomor sensor kemudian beri keterangan proses.

 PT. CPI FOOD DIVISION Plant Cikande 2	INSTRUKSI KERJA								Tanggal	Hal.
									20 – 03 – 24	2/9
	PERHITUNGAN KECUKUPAN PROSES PANAS								No. Dokumen	Revisi
									IK QT 43	00

Time (Minutes)	deg C													Keterangan
	TC 1	TC 2	TC 3	TC 4	TC 5	TC 6	TC 7	TC 8	TC 9	TC 10	T-min	T-max	Tprocess	
-2	26.3	50.8	21.3	26.1	19.5	30.5	22.8	28	23.6	24.7	20	51	119.0	Hot Water Injection
-1	40.8	48.1	29.5	28.3	97.2	115.5	100.4	114.6	27.4	24.3	27	116	119.0	
0	102.3	111.1	108	102.9	108.2	109.1	107.7	109	103	91.2	102	111	119.0	Up Temperature
1	104.9	113.2	109.9	106.3	110.7	111.5	110	111.3	106.3	97.5	105	113	119.0	
2	107.3	115.7	112.1	108.8	113	113.6	112.4	113.4	109	101.8	107	116	119.0	
3	109.6	117.7	113.9	111.1	115.2	115.8	114.7	115.6	111.6	105.2	110	118	119.0	
4	112	119.3	116.6	113.6	117.8	118	117	118.2	114	107.3	112	119	119.0	
5	114.3	121.4	119.4	116	119.7	120.3	119.1	120.3	116.3	110.4	114	121	119.0	
6	116.8	121.1	120.5	118.3	121.1	121.1	121	121.4	118.5	112.9	117	121	119.0	
7	118.6	120.8	120.5	119.2	120.7	120.7	120.8	120.8	119.7	115.2	119	121	119.0	
8	119.6	120.7	120.6	119.7	120.7	120.5	120.7	120.7	120.2	117.5	120	121	119.0	
9	120	120.5	120.4	119.9	120.5	120.4	120.5	120.7	120.4	119.2	120	121	119.0	
10	120.2	120.5	120.4	120	120.5	120.5	120.5	120.7	120.5	119.9	120	121	119.0	Sterilization
11	120.2	120.6	120.4	120.1	120.5	120.4	120.5	120.6	120.5	120.1	120	121	119.0	
12	120.2	120.5	120.5	120.1	120.4	120.5	120.6	120.6	120.6	120.2	120	121	119.0	
13	120.3	120.5	120.4	120	120.5	120.5	120.5	120.7	120.5	120.4	120	121	119.0	

5. Hitung F0 menggunakan general method untuk melakukan verifikasi nilai F0 dan menggunakan ball formula method untuk menentukan alternatif proses dengan langkah sebagai berikut :

5.1. General Method (Metode Trapesium)

- a. Hitung nilai Lethal Rate dengan rumus sebagai berikut :

$$LR = 10^{\frac{(T - T_{ref})}{Z}}$$

Dimana :

LR = nilai Lethal


T = suhu pengamatan pada waktu tertentu

Tref = suhu referensi

Z = Besarnya perubahan suhu yang dibutuhkan untuk menurunkan satu siklus log dari kurva destruksi panas

Catatan :

1. Nilai Tref dalam satuan Celcius yaitu 121,1 dan pada satuan Fahrenheit yaitu 250
2. Nilai Z pada Tref dengan satuan Celcius yaitu 10 dan pada satuan Fahrenheit yaitu 18

 PT. CPI FOOD DIVISION Plant Cikande 2	INSTRUKSI KERJA	Tanggal	Hal.
		20 – 03 – 24	3/9
	PERHITUNGAN KECUKUPAN PROSES PANAS	No. Dokumen	Revisi
		IK QT 43	00

- b. Hitung nilai parsial F₀ dengan rumus sebagai berikut :

$$F_{0par} = \left[\frac{LR_{n-1} + LR_n}{2} \right] \Delta t$$

Dimana :

F_{0par} = nilai sterilisasi parsial

Δt = peningkatan atau selang waktu yang digunakan untuk mengamati nilai T

LR = nilai letal rate

- c. Hitung nilai akumulasi F₀ dengan rumus sebagai berikut :

$$F_{0aku} = F_{0aku (n-1)} + F_{0par (n)}$$

Dimana :

F_{0aku} = nilai sterilisasi akumulatif


F_{0par} = nilai sterilisasi parsial

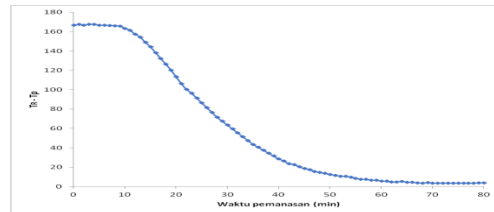
5.2. Ball Formula Method

- a. Buatlah table yang berisi waktu dan suhu minimum produk dari beberapa titik pada proses pemasakan. Kemudian hitung nilai T_R – T_P dimana T_R adalah suhu retort dan T_P adalah suhu minimum produk pada waktu tertentu

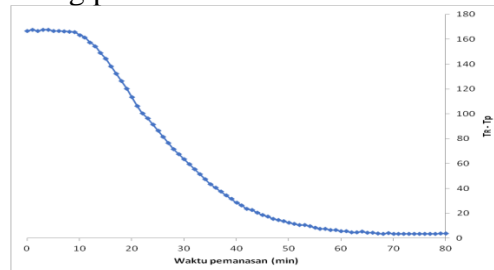
Time (Minutes)	Suhu produk (T _P) (°C)	T _R -T _P
0	67	-87
1	66	-86
2	67	-87
3	66	-86
4	66	-86
5	67	-87
6	67	-87
7	68	-88
8	68	-88
9	68	-88
10	71	-71
11	73	-73

- b. Kemudian buatlah grafik dengan waktu pemanasan sebagai sumbu x dan T_R-T_P sebagai sumbu y

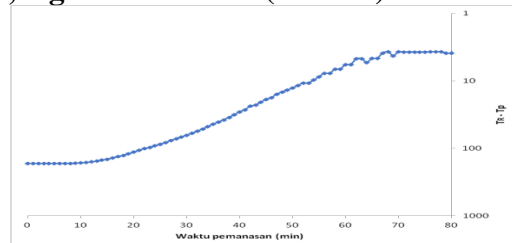
 PT. CPI FOOD DIVISION Plant Cikande 2	INSTRUKSI KERJA	Tanggal	Hal.
		20 – 03 – 24	4/9
	PERHITUNGAN KECUKUPAN PROSES PANAS	No. Dokumen	Revisi
		IK QT 43	00



- c. Putar curva dan ubah skala menjadi log dengan cara klik X-axis (**format Axis**) dan centang pada kolom **maximum axis value**.



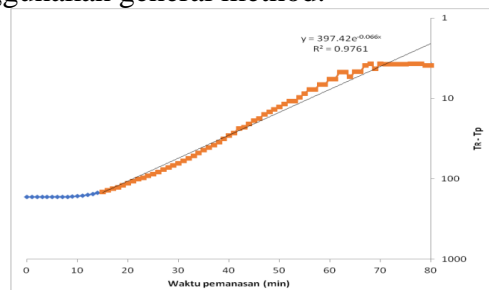
- d. Kemudian klik Y-axis (**format axis**) dan centang pada kolom **value is reverse order, logarithmic scale (base 10) dan maximum axis value**.




- e. Buat garis lain yang sama dengan garis linier pada grafik yang sama. Kemudian klik kanan dan pilih add trendline dan centang exponential trendline, display equation on chart dan display R-squared value on chart.

Catatan :

Pembuatan garis linier pada grafik yang sama bertujuan untuk memperoleh nilai $R > 0,8$ dan harus memperoleh nilai F_0 lebih kecil dari perhitungan F_0 menggunakan general method.



 PT. CPI FOOD DIVISION Plant Cikande 2	INSTRUKSI KERJA	Tanggal	Hal.
		20 – 03 – 24	5/9
	PERHITUNGAN KECUKUPAN PROSES PANAS	No. Dokumen	Revisi
		IK QT 43	00

f. Menghitung nilai j_l dengan rumus sebagai berikut :

$$j_l = (T_R + T_i)_{0,6 \text{ CUT}}$$

Dimana :

j_l = perbedaan suhu retort dengan suhu steam, yang diambil pada titik potong kurva pemanasan dengan waktu 0 menit yang sebenarnya (waktu 0 menit ini besarnya sama dengan $0,6 \times \text{CUT}$)

T_R = suhu retort yang di “set” dan dipertahankan pada saat proses termal (sering juga diberikan notasi $R_T = \text{Retort Temperature}$)

T_i = suhu awal produk sebelum proses pemanasan (sering juga diberikan notasi $IT = \text{Initial Temperature}$)

CUT = Come Up Time, yaitu waktu yang dihitung dari saat keran uap pada retort dibuka sampai retort mencapai suhu proses yang diinginkan

Catatan :

Nilai j_l bisa dihitung menggunakan nilai y yang diperoleh dari grafik dimana x sama dengan $0,6 \text{ CUT}$

g. Menghitung nilai f_h dengan rumus sebagai berikut :

$$f_h = \frac{2,303}{\text{Slope}}$$

Dimana :


f_h = waktu dalam menit yang dibutuhkan kurva pemanasan untuk berubah sebanyak satu siklus log

Catatan :

Nilai f_h tidak akan berubah untuk setiap produk

h. Menghitung nilai B dengan rumus sebagai berikut :

$$B = F_h (\log j_l - \log g)$$

 PT. CPI FOOD DIVISION Plant Cikande 2	INSTRUKSI KERJA	Tanggal	Hal.
		20 – 03 – 24	6/9
	PERHITUNGAN KECUKUPAN PROSES PANAS	No. Dokumen	Revisi
		IK QT 43	00

Dimana :

- B = total waktu proses dalam menit, dengan pertimbangan bahwa sebagian dari periode CUT akan berkontribusi pada pencapaian tujuan pemanasan (sterilisasi)
- f_h = waktu dalam menit yang dibutuhkan kurva pemanasan untuk berubah sebanyak satu siklus log
- j_l = perbedaan suhu retort dengan suhu semu, yang diambil pada titik potong kurva pemanasan dengan waktu 0 menit yang sebenarnya (waktu 0 menit ini besarnya sama dengan $0,6 \times \text{CUT}$)
- g = perbedaan suhu retort dengan produk dalam kemasan pada akhir proses termal

Catatan :

Nilai B juga dapat dihitung dengan rumus

$$B = P_t + 0,4 \text{ CUT}$$

- i. Menghitung nilai l dengan rumus sebagai berikut :

$$l = (T_R - T_i)$$

Dimana :


- l = perbedaan suhu retort dengan suhu awal produk
- T_R = suhu retort yang di “set” dan dipertahankan pada saat proses termal (sering juga diberikan notasi $R_T = \text{Retort Temperature}$)
- T_i = suhu awal produk sebelum proses pemanasan (sering juga diberikan notasi $IT = \text{Initial Temperature}$)

- j. Menghitung nilai $\log g$ dengan rumus sebagai berikut

$$\log g = \log j_l - \frac{B}{f_h}$$

Dimana :

- g = Perbedaan suhu retort dengan produk dalam kemasan pada akhir proses termal
- j_l = perbedaan suhu retort dengan suhu semu, yang diambil pada titik potong kurva pemanasan dengan waktu 0 menit yang sebenarnya (waktu 0 menit ini besarnya sama dengan $0,6 \times \text{CUT}$)

 PT. CPI FOOD DIVISION Plant Cikande 2	INSTRUKSI KERJA	Tanggal	Hal.
		20 – 03 – 24	7/9
	PERHITUNGAN KECUKUPAN PROSES PANAS	No. Dokumen	Revisi
		IK QT 43	00

B = total waktu proses dalam menit, dengan pertimbangan bahwa sebagian dari periode CUT akan berkontribusi pada pencapaian tujuan pemanasan (sterilisasi)

fh = waktu dalam menit yang dibutuhkan kurva pemanasan untuk berubah sebanyak satu siklus log

k. Menghitung nilai F_i dengan rumus sebagai berikut :

$$F_i = 10^{\frac{T_{retort} - T_{ref}}{z}}$$

Dimana :

F_i = Lama (jumlah menit) pemanasan pada suhu T_R yang akan memberikan pengaruh letalitas ekuivalen dengan pemanasan 1 menit pada suhu referensi

T_{ref} = Suhu referensi

T_{retort} = Suhu retort yang di “set” dan dipertahankan pada saat proses termal (sering juga diberikan notasi $R_T = Retort\ Temperature$)

l. Menghitung nilai U dengan rumus sebagai berikut

$$U = \frac{f_h}{\left(\frac{f_h}{U} \right)}$$

Dimana :

U = Lama (jumlah menit) pemanasan pada suhu T_R yang akan memberikan nilai sterilisasi sama dengan F_0


fh = Waktu dalam menit yang dibutuhkan kurva pemanasan untuk berubah sebanyak satu siklus log

fh/U = Nilai fh/U dapat dilihat pada table Lopez A. 1981 halaman 356-362

Catatan:

Nilai U juga dapat dihitung menggunakan rumus

$U = F_i \times F_0$

 PT. CPI FOOD DIVISION Plant Cikande 2	INSTRUKSI KERJA	Tanggal	Hal.
		20 – 03 – 24	8/9
	PERHITUNGAN KECUKUPAN PROSES PANAS	No. Dokumen	Revisi
		IK QT 43	00

m. Menghitung nilai F0 dengan rumus sebagai berikut

$$F_0 = \frac{f_h}{\frac{f_h}{U} \times F_i}$$

Dimana :

- U = Lama (jumlah menit) pemanasan pada suhu TR yang akan memberikan nilai sterilisasi sama dengan F0
- fh = Waktu dalam menit yang dibutuhkan kurva pemanasan untuk berubah sebanyak satu siklus log
- Fi = Lama (jumlah menit) pemanasan pada suhu TR yang akan memberikan pengaruh letalitas ekuivalen dengan pemanasan 1 menit pada suhu referensi

6. Nilai F0 dari perhitungan general method dengan ball formula method tidak boleh memiliki selisih yang jauh dan nilai F0 dari perhitungan general method lebih besar daripada perhitungan ball formula method.

7. Setelah mendapatkan data dari hasil perhitungan tabulasi maka dapat melakukan perhitungan alternative proses dengan cara sebagai berikut :


7.1. Isi no 0 dengan data yang didapat dari hasil perhitungan tabulasi dan digunakan sebagai dasar perhitungan alternative proses. Sedangkan untuk no selanjutnya diisi dengan nilai alternative yang dibutuhkan

No	Product Name	Can size	Fo value (minutes)	Initial temperature (°C)	Retort temperature (°C)	Operator time (Pt) (minutes)
0	Okey Ayam Panggang	23 mm x 13 mm	13.73	19.6	119	16
1	Okey Ayam Panggang	23 mm x 13 mm	13	19.6	120	11
2	Okey Ayam Panggang	23 mm x 13 mm	13	19.6	121	7
3	Okey Ayam Panggang	23 mm x 13 mm	13	19.6	118	20
4	Okey Ayam Panggang	23 mm x 13 mm	10	19.6	117	19
5	Okey Ayam Panggang	23 mm x 13 mm	8	19.6	116	19

8. 8.1. Nilai Fh didapat dari hasil perhitungan tabulasi dan nilai bersifat tetap

8.2. Nilai J didapat dari hasil perhitungan tabulasi dan nilai bersifat tetap

8.3. Nilai I didapat dengan rumus :

 PT. CPI FOOD DIVISION Plant Cikande 2	INSTRUKSI KERJA	Tanggal	Hal.
		20 – 03 – 24	9/9
	PERHITUNGAN KECUKUPAN PROSES PANAS	No. Dokumen	Revisi
		IK QT 43	00

I = Retort Temperature – Initial Temperature

8.4. Nilai JI didapat dengan rumus :

$$JI = J \times I$$

fh	JI	I	J
9.596	2.707	99.4	0.027
9.596	2.735	100.400	0.027
9.596	2.762	101.400	0.027
9.596	2.680	98.400	0.027
9.596	2.653	97.400	0.027
9.596	2.626	96.400	0.027

TETAP

TETAP

Fi	U	fh/U	log g	B	CUT	Operator Time (Pt)
1.585	21.757	0.441	-1.562	19.139	9	15.989
1.259	16.366	0.586	-0.996	13.750	9	10.600
1.000	13.000	0.738	-0.658	10.548	9	7.398
1.995	25.938	0.370	-1.993	23.233	9	20.083
2.512	25.119	0.382	-1.908	22.375	9	19.225
3.162	25.298	0.379	-1.936	22.600	9	19.450

8.5. Nilai Fi didapat dengan rumus :

$$Fi = 10^{\left(\frac{T_{ref} - T_{retort}}{z} \right)}$$

8.6. Nilai U didapat dengan rumus :

$$U = Fi \times F0$$

8.7. Nilai fh/U didapat dengan rumus :

$$fh/U = \frac{fh}{U}$$

8.8. Nilai log g dapat dilihat pada tabel Lopez A. 1981 halaman 349 – 354

8.9. Nilai B didapat dengan rumus :

$$B = Fh (\log j1 - \log g)$$

8.10. Nilai CUT diisi dengan nilai alternatif yang dibutuhkan

8.11. Nilai Pt (Operator Time) didapat dengan rumus :

$$Pt = B - (0,4 \times CUT)$$