

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA**

#### **4.1 Gambaran Umum RPA X dan Y**

##### **4.1.1 Gambaran Umum RPA X**

RPA X merupakan salah satu usaha mikro kecil dan menengah yang menghasilkan ayam potong jenis broiler. Usaha ini dimulai sejak tahun 2013. Proses produksi terbagi menjadi 2, yaitu *shift* 1 dimulai pukul 00.30-06.00 WIB dan *shift* 2 dimulai pukul 10.00-12.00 WIB. Kapasitas produksi setiap harinya mencapai 90-200 ekor ayam potong yang di distribusikan ke pasar stan dan pasar sore maguwoharjo serta menerima pesanan dari penjual dan masyarakat sekitar. Jumlah pekerja yang ada adalah 4 orang. Sumber air yang digunakan berasal dari sumur bor.

Limbah yang dihasilkan dari proses produksi ini berupa limbah cair dan limbah padat. Limbah cair langsung dialirkan dengan pipa menuju bak penampung sementara yang terdapat di bagian depan lokasi RPA X. Kemudian bak penampung yang sudah penuh akan disedot oleh mobil penyedot tinja dengan waktu yang sudah ditentukan oleh pemilik RPA. Limbah padat yang dihasilkan dari proses produksi antara lain bulu dan isi perut ayam. Namun limbah padat hasil produksi ini sudah diberikan atau dijual kembali kepada pihak yang membutuhkan untuk digunakan sebagai bahan baku.

##### **4.1.2 Gambaran Umum RPA Y**

RPA Y berdiri sejak tahun 2004. Proses produksi dilakukan 3 kali dalam sehari. *Shift* 1 dimulai pukul 03.30-05.30 WIB, *shift* 2 dimulai pukul 07.00-12.00 WIB dan *shift* 3 dimulai pukul 13.00-15.30 WIB. Kapasitas produksi mencapai 400 ayam potong perhari yang didistribusikan di pasar pagi dan sore maguwoharjo serta untuk dijual langsung kepada konsumen yang datang ke RPA Y. Proses produksi dilakukan setiap hari kecuali hari lebaran dan membutuhkan 6 orang pekerja. Air yang digunakan selama proses produksi bersumber dari sumur.

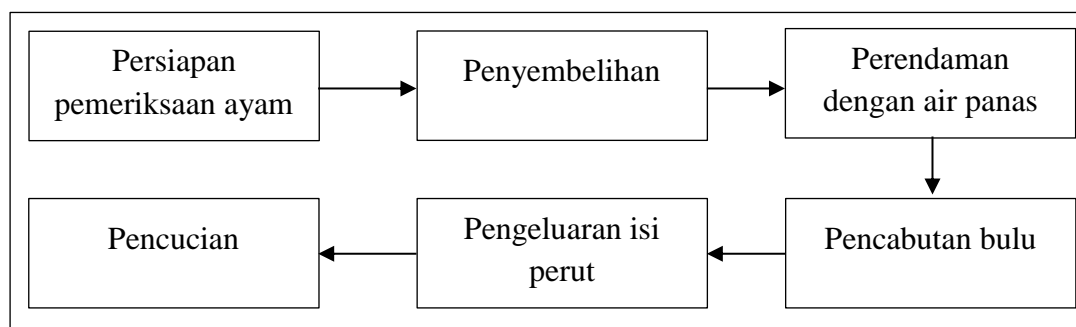
Berbeda dengan RPA X, limbah cair yang dihasilkan langsung dialirkan menggunakan pipa menuju bak penampung berbentuk persegi panjang yang sekaligus dijadikan kolam ikan sehingga menjadi pakan bagi ikan-ikan tersebut. Limbah padat yang dihasilkan menjadi produk samping untuk dijual dan menjadi pakan ikan.

**Tabel 4.1** Perbandingan Gambaran Umum RPA X dan Y

Aspek	RPA X	RPA Y
Tahun berdiri	2013	2004
Jam operasi	Shift 1 : 12.30-06.00 WIB Shift 2 : 10.00-12.00 WIB	Shift 1 : 03.30-05.30 WIB Shift 2 : 13.00-15.30 WIB
Jumlah pekerja	4 orang	6 orang
Kapasitas Produksi	90-200 ayam potong/hari	Mencapai 400 ayam potong/hari

#### 4.2 Gambaran Umum Proses Produksi RPA X dan RPA Y

RPA X dan RPA Y menggunakan ayam jenis broiler yang di pasok dari pengepul. Selain itu RPA ini juga menyediakan jasa pemotongan dan pembersihan dari pihak lain. Kedua RPA tersebut memiliki tahapan proses produksi yang sama. Berikut merupakan alur proses produksi :



**Gambar 4.1** Alur proses produksi.

Penjelasan Proses produksi disajikan pada gambar 4.2 , gambar 4.3 , gambar 4.4 , gambar 4.5 , gambar 4.6 , gambar 4.7:

1. Persiapan pemeriksaan ayam.

Merupakan proses pengecekan kondisi kesehatan ayam dan pengelompokkan berdasarkan ukuran dan usia ayam. Ayam siap dipotong ketika bobotnya lebih dari 2kg.



**Gambar 4.2** Proses persiapan ayam.

2. Penyembelihan ayam.

Penyembelihan dilakukan secara manual menggunakan pisau. Ayam yang sudah dipotong ditempatkan pada bak untuk meniriskan darahnya. Sedangkan darah hasil penyembelihan langsung dialirkan ke saluran pembuangan.



**Gambar 4.3** Proses penyembelihan ayam.

3. Perendaman ayam dengan air panas.

Perendaman dilakukan supaya bulu dan organ dalam lainnya mudah untuk dibersihkan. Proses perendaman dilakukan selama kurang lebih 2-3menit. Selama proses merendam sesekali diaduk agar semua bagian ayam tercelup ke air panas dan mudah untuk proses pencabutan bulu. Proses perendaman menggunakan panci dengan kapasitas 40 ekor ayam dan menggunakan gas elpiji ukuran tabung 3kg untuk satu hari proses produksi sebagai sumber energi. Air sisa rendaman akan langsung dibuang ke saluran setelah proses produksi selesai selama satu hari.



**Gambar 4.4** Proses perendaman ayam dengan air panas.

4. Pencabutan bulu ayam.

Proses pencabutan bulu meliputi pencabutan bulu kasar dan halus dengan menggunakan mesin bubut dengan kapasitas 6 ekor ayam. Mesin yang digunakan memiliki daya 1,1kwh dan menggunakan listrik sebagai sumber energi.



**Gambar 4.5** Proses pencabutan bulu ayam.

5. Proses pengeluaran isi perut.

Proses pengeluaran isi perut sekaligus membersihkan kulit bagian kaki. Pengeluaran isi perut dilakukan dengan menyayat bagian ayam secara manual menggunakan pisau dan alat bantu lain. Isi perut meliputi hati, jantung, usus, ampela dipisahkan menjadi limbah padat yang kemudian ditampung pada wadah.



**Gambar 4.6** Proses pengeluaran isi perut.

6. Pencucian.

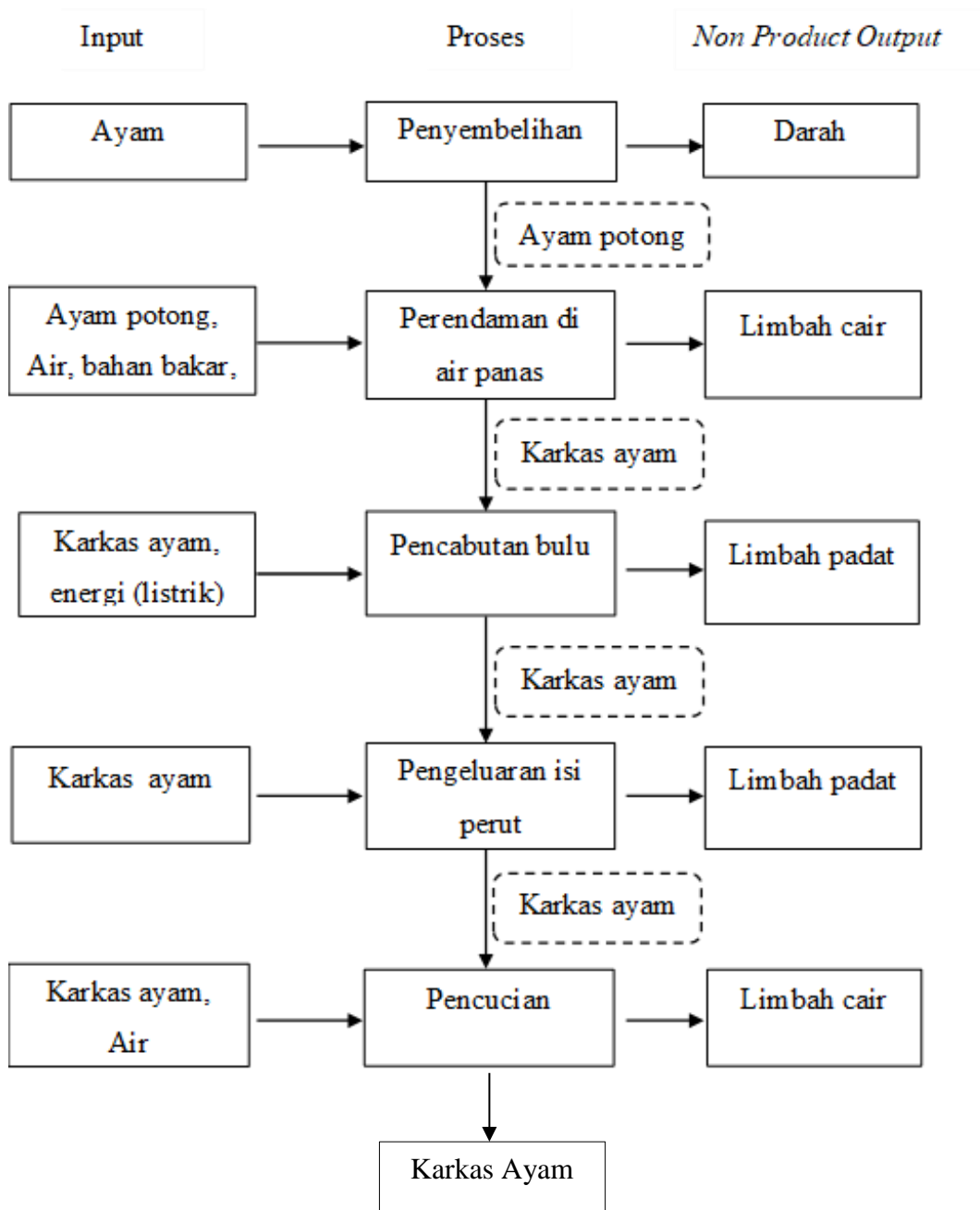
Proses Pencucian untuk membersihkan sisa kotoran dari proses pencabutan bulu dan pengeluaran isi perut yang masih menempel. Pencucian dilakukan

satu kali dengan menggunakan ember yang berkapasitas 40 ekor ayam dalam sekali proses pencucian.

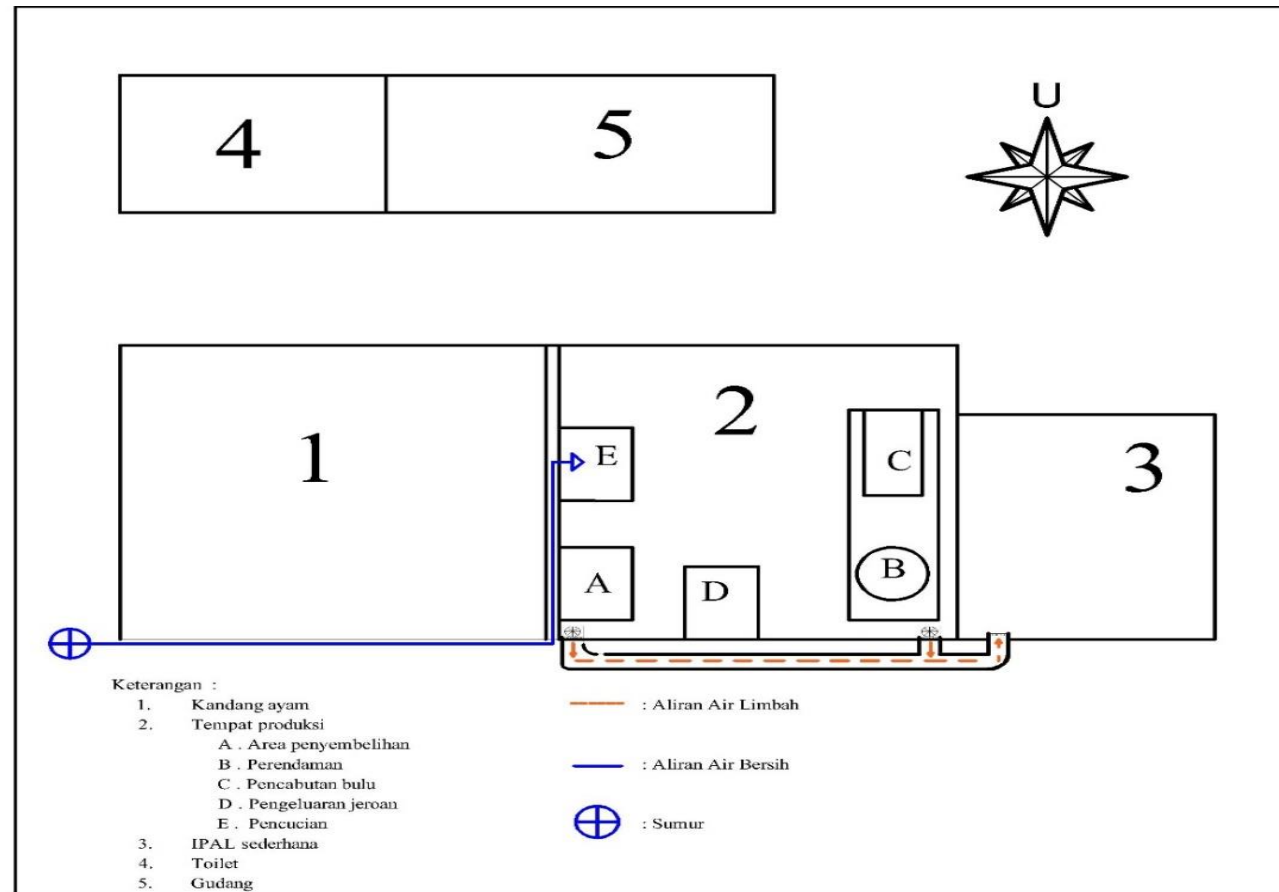


**Gambar 4.7** Proses pencucian.

Pada RPA X Limbah cair yang dihasilkan selama proses produksi di buang ke saluran menuju IPAL sederhana. Sedangkan di RPA Y limbah cair hasil proses produksi di alirkan menuju kolam ikan yang kemudian dibuang ke saluran irigasi. Diagram alir dan *layout* proses produksi akan disajikan pada gambar :

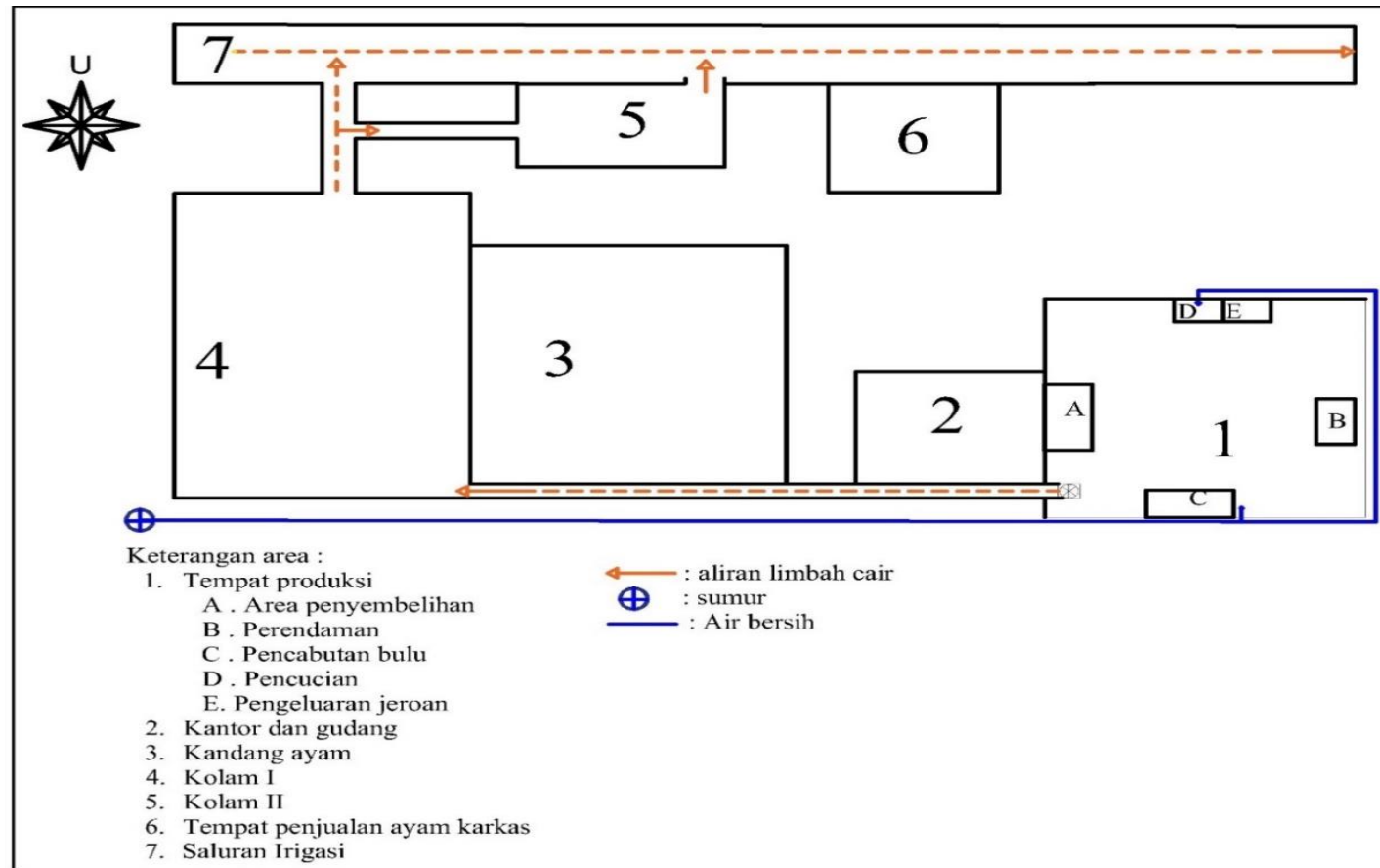


**Gambar 4.8** Diagram Alir Proses Pproduksi



**Gambar 4.9** *Layout RPA X*





Gambar 4.10 Layout RPA Y

### 4.3 Analisis Tahapan Produksi RPA X

#### 4.3.1 Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi RPA X setiap harinya berbeda-beda menyesuaikan pesanan yang masuk. Berdasarkan data produksi yang ada, didapat rata-rata dalam satu hari proses produksi menghasilkan 160 potong karkas ayam siap jual. Bobot rata-rata 1 ekor ayam adalah 2,2 Kg. Pengamatan dilakukan selama 3 hari dan didapat data sebagai berikut :

**Tabel 4.2** Kapasitas produksi

Hari	Kapasitas Produksi	Kapasitas Produksi
	Potong karkas ayam	Kg
1	100	220
2	200	440
3	180	396
Rata-rata	160	352

#### 4.3.2 Penggunaan Air

Air merupakan komponen yang penting selama proses produksi berlangsung. Air baku yang digunakan RPA X bersumber dari air sumur. Dalam prosesnya air hanya digunakan pada proses perendaman dengan air panas dan proses pencucian. Berikut merupakan tabel yang menunjukkan jumlah kebutuhan air pada proses perendaman dan pencucian :

**Tabel 4.3** Penggunaan Air Proses Perendaman di Air panas

Hari	Kapasitas Produksi	Kebutuhan Air	Debit air limbah terukur
	Kilogram	Liter	Liter
1	220	96	88
2	440	115	108
3	396	108	96
Rata-rata	352	106	97

**Tabel 4.4** Penggunaan Air Proses Pencucian

Hari	Kapasitas Produksi	Kebutuhan Air	Debit air limbah terukur
	Kilogram	Liter	Liter
1	220	369	354
2	440	577	531
3	396	462	423
Rata-rata	352	469	436

Pada proses pencucian merupakan salah satu penghasil limbah air terbesar, karena kebutuhan air yang digunakan lebih banyak dan limbah yang dihasilkan juga banyak. Kehilangan air pada proses pencucian dikarenakan gerakan pekerja saat melakukan proses pencucian mengakibatkan air yang ada di wadah langsung meluap ke lantai dan masuk ke saluran pipa menuju IPAL sementara.

Kebutuhan air per kilogram ayam yang dapat dilihat pada tabel berikut :

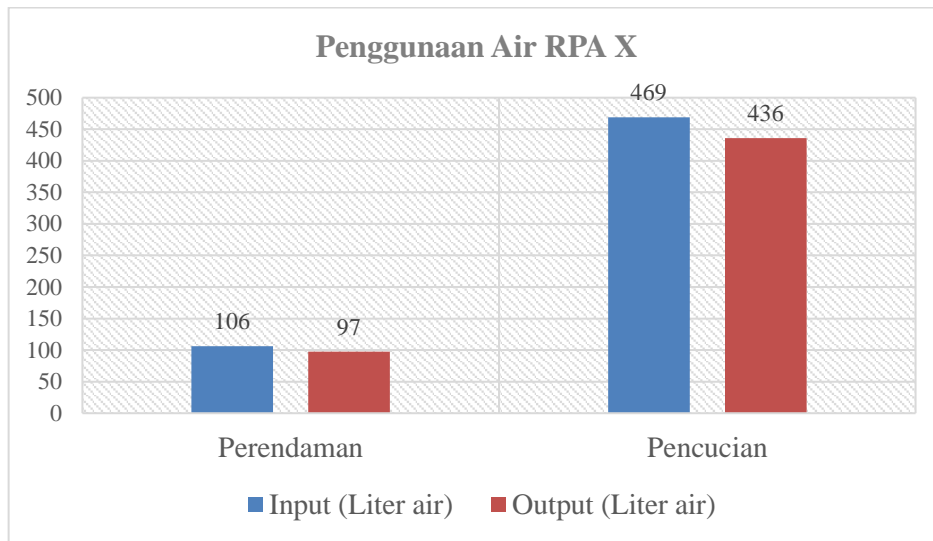
**Tabel 4.5** Total Penggunaan Air Per Satuan Produksi

Nama Industri	Total Kebutuhan Air	Total Produksi	Liter/Kilogram
	Liter	Kilogram	
RPA X	576	352	1,64

Dari tabel 4.7 dapat diketahui bahwa kebutuhan air untuk produksi sebesar 576 Liter air untuk 352 Kilogram ayam yang diproduksi sehingga untuk memproduksi 1 kg ayam membutuhkan 1,64 liter air.

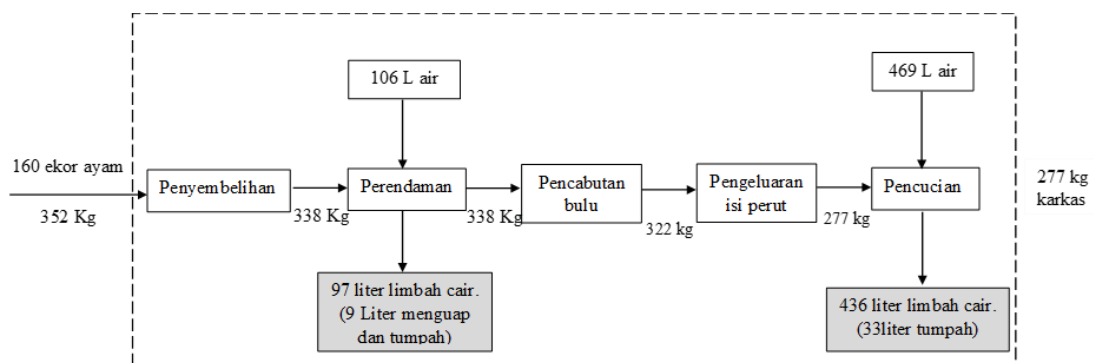
#### 4.3.3 Neraca Air

Neraca air merupakan neraca masukan dan keluaran air pada suatu proses tertentu. Sehingga dapat diketahui kuantitas air mengalami kelebihan atau kekurangan. Fungsi dari neraca air ini adalah untuk mengetahui kuantitas air yang digunakan sebagai analisa menentukan efisiensi penggunaan air. Penggunaan air akan disajikan pada **Gambar 4.11** perbandingan penggunaan air berikut :



**Gambar 4.11 Perbandingan Penggunaan Air**

Dari data Penggunaan air diperoleh kebutuhan air untuk proses produksi RPA X sebesar 576 Liter untuk 352 Kg ayam. Neraca Air dan tabel neraca air dapat dilihat pada **Gambar 4.12** Dan **Tabel 4.6**



**Gambar 4.12 Neraca Air**

**Tabel 4.6 Neraca Air**

Proses	Input (Liter air)	Kehilangan air (Liter)	Volume Air limbah (Liter)
Perendaman air panas	106	9	97
Pencucian	469	33	436
Total	575	42	533

Dari hasil data per tahapan produksi debit air mengalami penurunan. Kehilangan air terjadi pada proses perendaman dan pencucian. Pada proses perendaman diketahui presentase air bersih yang menjadi air limbah menggunakan cara :

$$\begin{aligned} \text{Presentase Debit} &= \frac{\text{rata - rata debit limbah}}{\text{rata - rata kebutuhan air}} \times 100 \\ &= \frac{97}{106} \times 100 = 91\% \end{aligned}$$

Sehingga total kehilangan air pada proses perendaman sebesar 9 Liter air atau 9 %. Sedangkan pada proses pencucian presentase air bersih yang menjadi air limbah adalah :

$$\begin{aligned} \text{Presentase Debit} &= \frac{\text{rata - rata debit limbah}}{\text{rata - rata kebutuhan air}} \times 100 \\ &= \frac{436}{469} \times 100 = 92\% \end{aligned}$$

Maka total kehilangan air pada proses pencucian sebesar 33 Liter air atau 8 %.

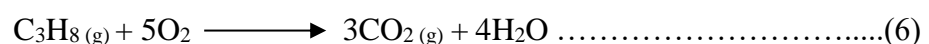
#### 4.3.4 Penggunaan Energi

1. Pada proses perendaman air panas menggunakan bahan bakar gas LPG. Dalam satu hari proses produksi menghabiskan 1 tabung gas LPG 3 kg. dari penggunaan energi tersebut menghasilkan emisi gas buang.

Untuk 1kg gas LPG berisi 30% propana (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) dan 70% butana (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>).

- 1kg gas LPG = 30% x 1kg x (1.000 g/1kg)  
= 300 gram propana (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)

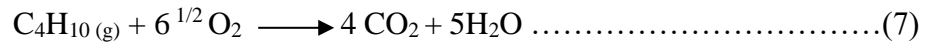
Kalor reaksi pembakaran propana:



Sehingga didapat 6,81 mol C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> menghasilkan kalor sebesar 15.159,24 Kj energi.

- 1kg gas LPG = 70% x 1kg x (1.000 g/1kg)  
= 700 gram butana (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>).

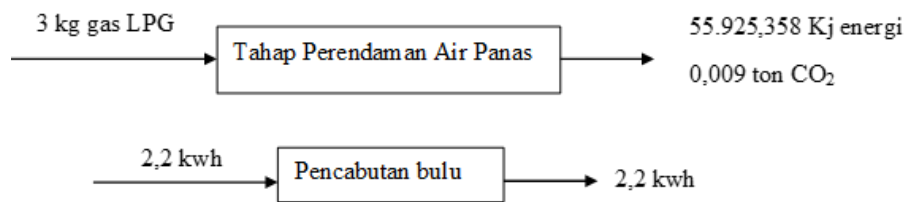
Kalor reaksi pembakaran butana :



Sehingga didapat 12,06 mol C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> menghasilkan kalor sebesar 3.482,546 Kj energi.

Maka untuk penggunaan 1 tabung 3 kg gas LPG menghasilkan kalor sebesar 55.925,358 Kj energi.

2. Pada proses pencabutan bulu ayam menggunakan mesin bubut yang menggunakan listrik PLN dan memiliki daya 1,1 Kw. Mesin bubut digunakan selama kurang lebih 2 jam/hari. Sehingga konsumsi listrik dalam sehari mencapai 2,2 kwh.



**Gambar 4.13** Neraca energi

**4.3.5 Neraca Massa**

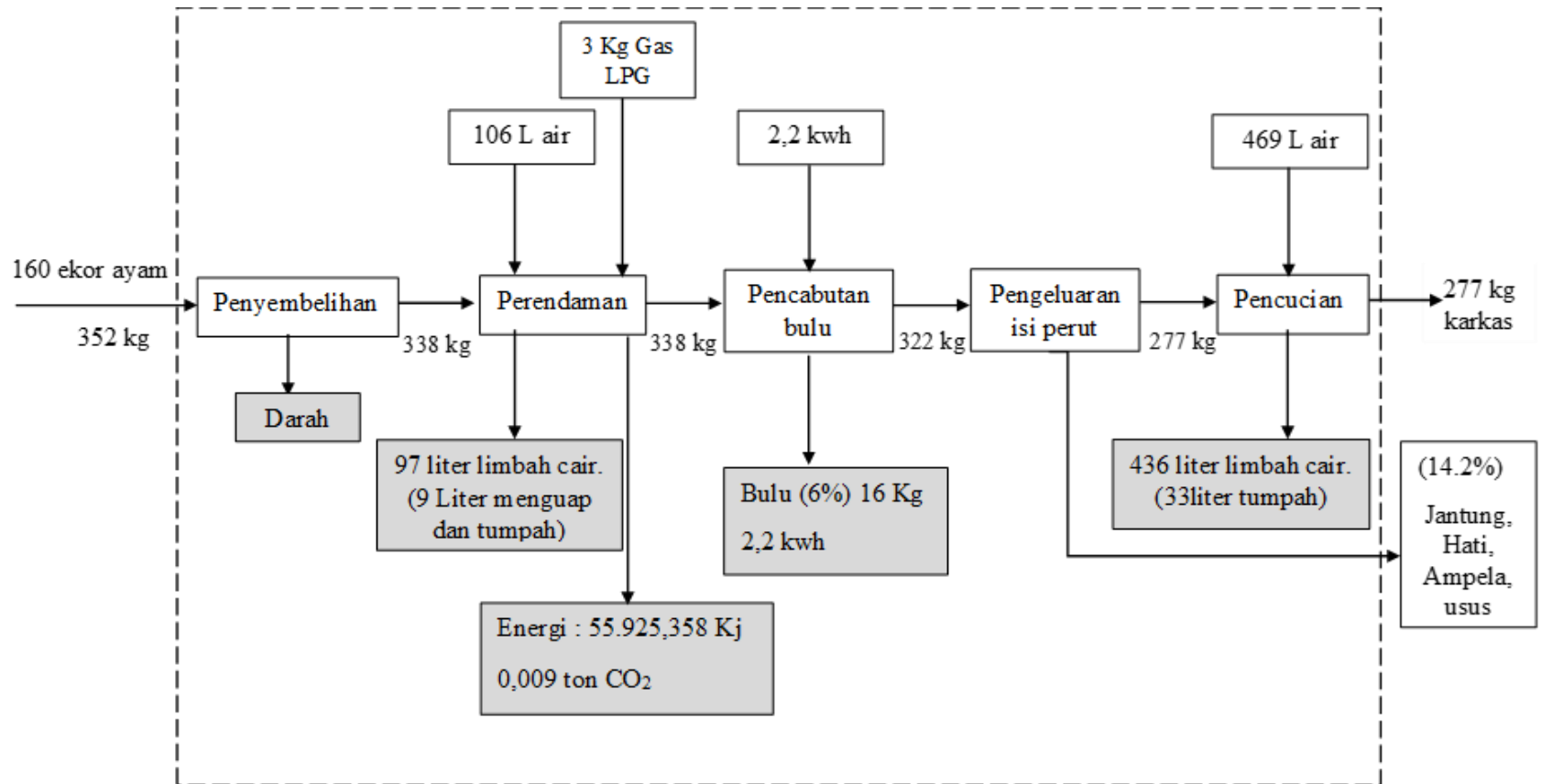
Analisa neraca massa di RPA X dilakukan pada proses produksi yang meliputi penyembelihan, perendaman di air, pencabutan bulu, pengeluaran isi perut dan pencucian. Data yang diperlukan untuk perhitungan neraca massa antara lain, bahan baku , kebutuhan air, energi dan bahan bakar yang digunakan.

Untuk proses produksi 160 potong karkas ayam diperlukan total kebutuhan air bersih adalah 576 liter/hari dan total limbah cair yang dihasilkan sebesar 533 liter/hari. Pada proses perendaman dengan air panas membutuhkan 106 liter dan menghasilkan air limbah 97 liter. Proses perendaman menggunakan kompor dengan bahan bakar gas elpiji 3 kg. Satu tabung gas elpiji dapat digunakan untuk satu hari proses produksi. Pada proses pencucian kebutuhan air bersih adalah 469 Liter dan menghasilkan limbah sebesar 436 liter. Proses pencucian menggunakan bak. Dalam satu kali pencucian dapat menampung 40 ekor ayam potong. Untuk mendapatkan

volume air pencucian menggunakan persamaan 2 dan dikali dengan jumlah pencucian yang dilakukan. Kebutuhan air yang digunakan perproduksi dan Neraca massa akan disajikan pada **tabel 4.7** dan **gambar 4.14**

**Tabel 4.7** Kebutuhan Air perproduksi

<b>Nama Industri</b>	<b>Total Kebutuhan Air</b>	<b>Kapasitas Produksi</b>	$\text{m}^3/\text{ekor}$
	$\text{m}^3$	Ekor	
RPA X	0,576	160	0,004



**Gambar 4.14** Neraca Massa RPA X



Sistem penampungan limbah di RPA X menggunakan kolam penampung sederhana. Debit air limbah dihitung berdasarkan volume air limbah yang dihasilkan dari tahapan proses. Sehingga volume air limbah yang dihasilkan dalam satu hari proses produksi adalah akumulasi dari limbah pencucian dan perendaman. Jadi kuantitas air yang dipakai dalam setiap produksi sama dengan kuantitas air limbah yang dikeluarkan.

Oleh karena itu, untuk menemukan debit limbah (Q) yang keluar menggunakan persamaan  $Q_{in} = Q_{out}$ .

**Tabel 4.8** Volume Air Limbah RPA X

Proses	Input (Liter air)	Kehilangan air (Liter)	Volume (Liter air)
Perendaman air panas	106	9	97
Pencucian	469	33	436
Jumlah	575	42	533

Dari **Tabel 4.8** dapat diketahui bahwa produksi air limbah yang dihasilkan sebesar  $0,575 \text{ m}^3/\text{hari}/\text{produksi}$ .

#### 4.3.5 Penghematan Yang Telah Dilakukan

Proses pencucian sudah dikurangi menjadi satu kali per produksi karena unuk menjaga kondisi ayam karkas supaya tidak pucat dan kurang laku di pasar. Dengan proses pencucian yang dilakukan satu kali maka limbah cair yang dihasilkan akan lebih sedikit dibandingkan dengan proses pencucian yang dilakukan dua kali. Sedangkan limbah padat seperti isi perut ayam digunakan sebagai pakan ternak.

### 4.3.6 Identifikasi Permasalahan dari Berbagai Aspek

Setelah melakukan pengamatan di lapangan, dalam pelaksanaannya RPA X masih memiliki beberapa permasalahan yang ditinjau dari beberapa aspek, berikut tabel permasalahan ditinjau dari beberapa aspek :

**Tabel 4.9** Permasalahan dari berbagai aspek

No.	Aspek	Rincian Kegiatan	Permasalahan/Limbah	Karakteristik
1.	Bahan Baku	Tes fisik ayam dan pengelompokan sesuai ukuran.	-	-
2.	Tata Laksana	Pencucian	Terjadi pemborosan dalam penggunaan air, karena air yang digunakan berceceran di lantai pada saat proses pencucian	Limbah cair
3.	Limbah	Penyembelihan, Perendaman dengan air panas, Pencabutan bulu, Pengeluaran jeroan, Pencucian	Belum ada pengolahan limbah cair dari hasil proses produksi.	COD, Lemak dan minyak, TSS, BOD, pH
4.	Teknologi	Pencucian	Belum ada upaya minimisasi limbah cair karena penggunaan air yang berlebihan.	COD, Lemak dan minyak, TSS, BOD

## 4.4 Analisis Tahapan Produksi RPA Y

### 4.4.1 Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi RPA Y mencapai 400 potong karkas perharinya. Berdasarkan data produksi yang ada, didapat rata-rata dalam satu hari proses produksi menghasilkan 393 potong karkas ayam siap jual. Dari data hasil pengamatan kapasitas produksi yang digunakan adalah kapasitas produksi setiap hari. Pengamatan dilakukan selama 3 hari dan didapat data sebagai berikut :

**Tabel 4.10** Penggunaan Air Proses Perendaman di Air panas

Hari	Kapasitas Produksi	Kapasitas Produksi
	Potong karkas ayam	Kilogram
1	400	880
2	400	880
3	380	836
Rata-rata	393	865

#### 4.4.2 Penggunaan Air

RPA Y menggunakan air sumur sebagai sumber air bakunya. Berikut merupakan tabel yang menunjukkan jumlah kebutuhan air pada proses produksi :

**Tabel 4.11** Penggunaan Air Proses Perendaman di Air panas

Hari	Kapasitas Produksi	Kebutuhan Air	Volume air limbah terukur
	Kilogram	Liter	Liter
1	880	113	107
2	880	127	122
3	836	105	99
Rata-rata	865	115	109

**Tabel 4.12** Penggunaan Air Proses Pencucian

Hari	Kapasitas Produksi	Kebutuhan Air	Volume air limbah terukur
	Kilogram	Liter	Liter
1	880	989	650
2	880	780	746
3	836	560	452
Rata-rata	865	776	616

Pada proses pencucian merupakan salah satu penghasil limbah air terbesar, karena kebutuhan air yang digunakan lebih banyak dan limbah yang dihasilkan juga banyak. Kehilangan air pada proses pencucian dikarenakan gerakan pegawai saat

melakukan proses pencucian mengakibatkan air yang ada di wadah langsung meluap ke lantai dan masuk ke saluran pipa menuju kolam.

Kebutuhan air per kilogram ayam yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel berikut :

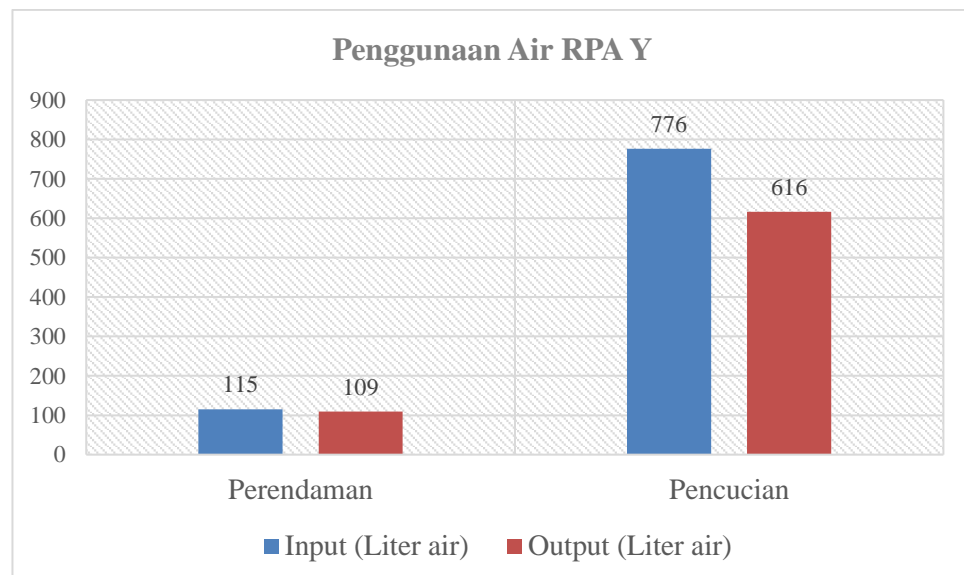
**Tabel 4.13** Total Penggunaan Air per satuan Produksi

Nama Industri	Total Kebutuhan Air	Total Produksi	Liter/Kilogram
	Liter	Kilogram	
RPA Y	891	865	1,03

Dari **Tabel 4.13** dapat diketahui bahwa kebutuhan air untuk proses produksi sebesar 891 Liter untuk 865 kg ayam.

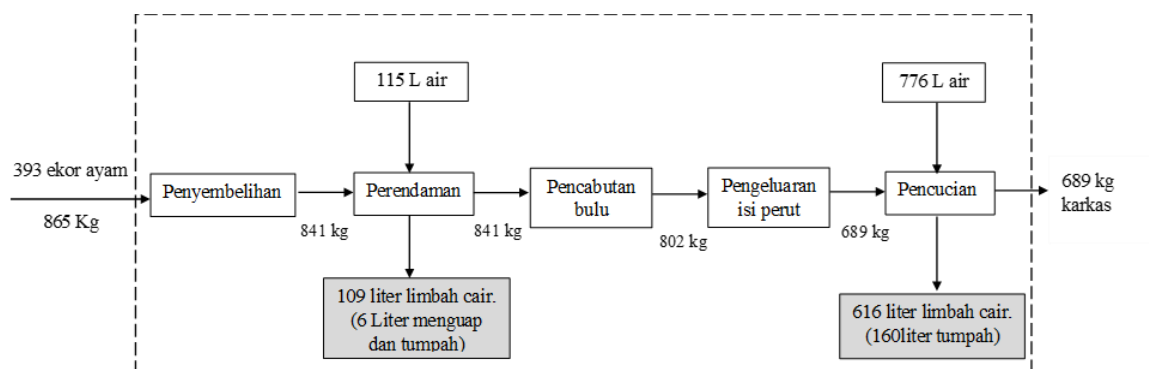
#### 4.4.3 Neraca Air

Untuk proses produksi 865 kg ayam diperlukan total kebutuhan air bersih adalah 891 Liter/hari. Penggunaan air akan disajikan dalam gambar grafik 4. .. berikut :



**Gambar 4.15** Perbandingan Penggunaan Air RPA Y

Dari data Penggunaan air diperoleh kebutuhan air untuk proses produksi RPA Y sebesar 891 Liter/hari untuk 865 kg ayam. Neraca Air dan tabel neraca air dapat dilihat pada **Gambar 4.16** dan **Tabel 4.13**



**Gambar 4.16** Neraca Air RPA Y

**Tabel 4.14** Neraca Air

Proses	Input (Liter air)	Kehilangan air (Liter)	Volume Air Limbah (Liter air)
Perendaman air panas	115	6	109
Pencucian	776	160	616
Jumlah	891	166	725

Dari hasil data per tahapan produksi debit air mengalami penurunan. Kehilangan air terjadi pada proses perendaman dan pencucian. Pada proses perendaman diketahui presentase air bersih yang menjadi air limbah menggunakan cara :

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase Debit} &= \frac{\text{rata - rata debit limbah}}{\text{rata - rata kebutuhan air}} \times 100 \\
 &= \frac{109}{115} \times 100 = 94\%
 \end{aligned}$$

Sehingga didapat kehilangan air sebesar 6 liter atau 6%. Sedangkan pada proses pencucian presentase air bersih yang menjadi air limbah adalah :

$$\begin{aligned} \text{Presentase Debit} &= \frac{\text{rata - rata debit limbah}}{\text{rata - rata kebutuhan air}} \times 100 \\ &= \frac{616}{776} \times 100 = 79,38\% \end{aligned}$$

Sehingga didapat kehilangan air sebesar 160 liter atau 20,62%.

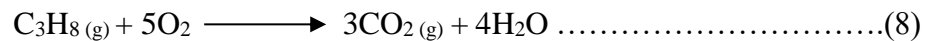
#### 4.4.4 Penggunaan Energi

1. Pada proses perendaman air panas menggunakan bahan bakar gas LPG. Dalam satu hari proses produksi menghabiskan 2 tabung gas LPG 3kg. dari penggunaan energi tersebut menghasilkan emisi gas buang.

Untuk 1kg gas LPG berisi 30% propana (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) dan 70% butana (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>).

- 1kg gas LPG = 30% x 1kg x (1.000 g/1kg)  
= 300 gram propana (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)

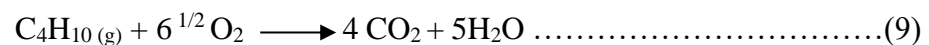
Kalor reaksi pembakaran propana:



Sehingga didapat 6,81 mol C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> menghasilkan kalor sebesar 15.159,24 Kj energi.

- 1kg gas LPG = 70% x 1kg x (1.000 g/1kg)  
= 700 gram butana (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>).

Kalor reaksi pembakaran butana :

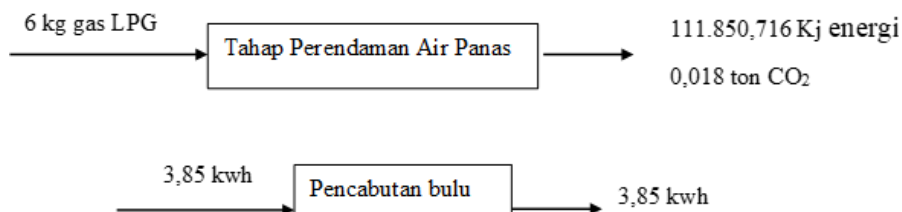


Sehingga didapat 12,06 mol C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> menghasilkan kalor sebesar 3.482,546 Kj energi.

Maka untuk penggunaan 2 tabung 3kg gas LPG menghasilkan kalor sebesar 111.850,716 Kj energi.

2. Pada proses pencabutan bulu ayam menggunakan mesin bubut yang menggunakan listrik PLN dan memiliki daya 1,1 Kw. Mesin bubut digunakan selama kurang lebih 3,5 jam/hari. Sehingga konsumsi listrik dalam sehari mencapai 3,85 kwh.

Berikut merupakan *flowchart* neraca energi :



**Gambar 4.17** Neraca Energi

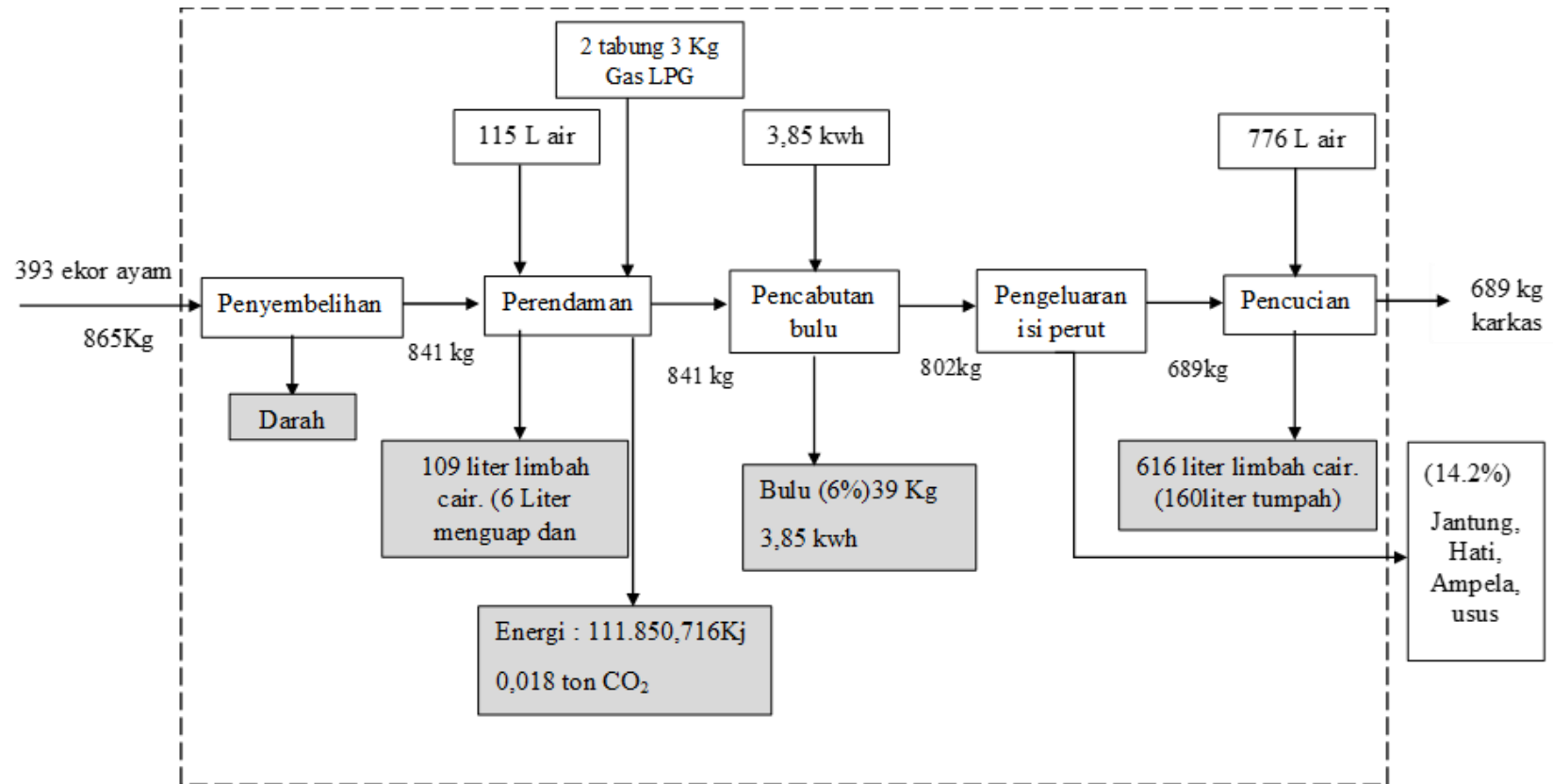
#### 4.4.5 Neraca Massa

Untuk proses produksi 708 kg ayam diperlukan total kebutuhan air bersih adalah 891 Liter/hari dan total limbah cair yang dihasilkan sebesar 725 Liter/hari. Pada proses perendaman dengan air panas membutuhkan 115 Liter dan menghasilkan air limbah 109 Liter.

Pada proses pencucian kebutuhan air bersih adalah 776 Liter dan menghasilkan limbah sebesar 616 Liter. Dalam satu kali pencucian dapat menampung 40 potong karkas ayam. Untuk mendapatkan volume air pencucian menggunakan persamaan 2 dan dikali dengan jumlah pencucian yang dilakukan perhari. RPA Y menggunakan gas elpiji dan listrik sebagai sumber energinya. Gas elpiji digunakan pada proses perendaman ayam dan membutuhkan 2 tabung gas elpiji berukuran 3 kg setiap harinya. Sedangkan pada proses pencabutan bulu menggunakan mesin bubut yang menggunakan bahan bakar listrik. Kebutuhan air yang digunakan perproduksi dan Neraca massa akan disajikan pada **tabel 4.15** dan **gambar 4.18**.

**Tabel 4.15** Kebutuhan air perproduksi

Nama Industri	Total Kebutuhan Air	Kapasitas Produksi	m <sup>3</sup> /ekor
	m <sup>3</sup>	Ekor	
RPA Y	0,891	393	0,0023



**Gambar 4.18** Neraca Massa Proses Produksi RPA Y



Sistem penampungan limbah di RPA Y menggunakan kolam-kolam sederhana. Debit air limbah dihitung berdasarkan kuantitas air limbah yang dihasilkan dari tahapan proses. Sehingga debit air limbah yang dihasilkan dalam satu hari proses produksi adalah akumulasi dari limbah pencucian dan perendaman. Jadi kuantitas air yang dipakai dalam setiap produksi sama dengan kuantitas air limbah yang dikeluarkan.

Oleh karena itu, untuk menentukan debit limbah (Q) yang keluar menggunakan persamaan  $Q_{in} = Q_{out}$ .

**Tabel 4.16** Debit Air Limbah RPA Y

Proses	Input (Liter air)	Kehilangan air (Liter)	Volume (Liter air)
Perendaman air panas	115	6	109
Pencucian	776	160	616
Jumlah	891	166	725

Dari **Tabel 4.16** dapat diketahui bahwa produksi air limbah yang dihasilkan sebesar  $0,891 \text{ m}^3/\text{hari}$ .

#### 4.4.6 Penghematan yang Telah Dilakukan

1. Proses pencucian sudah dikurangi menjadi satu kali per produksi karena unuk menjaga kondisi ayam karkas supaya tidak pucat dan kurang laku di pasar. Dengan proses pencucian yang dilakukan satu kali maka limbah cair yang dihasilkan akan lebih sedikit dibandingkan dengan proses pencucian yang dilakukan dua kali.
2. Penggunaan kembali air limbah yang dihasilkan dari RPA Y yang dialirkan ke kolam ikan yang kemudian di buang ke badan air. Saluran irigasi ini nantinya digunakan warga untuk mengairi persawahan. Kondisi fisik air limbah yang masuk ke badan air sudah tidak berwarna dan tidak menimbulkan bau yang tidak sedap.

#### 4.4.7 Identifikasi Permasalahan dari Berbagai Aspek

Dari data hasil pengamatan terdapat beberapa permasalahan yang ada di RPA Y.

**Tabel 4.17** Permasalahan dari berbagai aspek

No.	Aspek	Rincian Kegiatan	Permasalahan/Limbah	Karakteristik
1.	Bahan Baku	Tes fisik ayam dan pengelompokan sesuai ukuran.	-	-
2.	Tata Laksana	Pencucian	Terjadi pemborosan dalam penggunaan air, karena air yang digunakan berceceran di lantai pada saat proses pencucian	Limbah cair
3.	Limbah	Penyembelihan, Perendaman dengan air panas, Pencabutan bulu, Pengeluaran jeroan, Pencucian	Belum ada pengolahan limbah cair dari hasil proses produksi. Limbah dari kola ikan langsung dialirkan ke irigasi.	COD, Lemak dan minyak, TSS, BOD, pH
4.	Teknologi	Pencucian	Belum ada upaya minimisasi limbah cair karena penggunaan air yang berlebihan.	COD, Lemak dan minyak, TSS, BOD

#### 4.5 Alternatif Minimisasi Limbah Cair

Minimisasi Limbah cair pada proses produksi bertujuan untuk mengurangi timbulan debit limbah cair yang dihasilkan. Salah satu cara untuk minimisasi adalah dengan menerapkan produksi bersih. Penerapan produksi bersih pada unit produksi adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas bahan baku, bahan tambahan, air dan sumber energi sehingga dapat mengurangi limbah yang dihasilkan dari proses produksi, sehingga produksi bersih merupakan upaya tata laksana yang baik. Dari beberapa kajian literatur yang dijadikan sebagai referensi, maka didapat alternatif penerapan produksi bersih.

Untuk menentukan *compability* (kesesuaian) alternatif produksi bersih yang ditawarkan maka dibuat kriteria penilaian yang menjadi acuan untuk menetapkan alternatif tersebut sesuai dan dapat diterapkan pada masing-masing RPA. Adapun kriteria tersebut adalah sebagai berikut :

- \* : Alternatif penerapan produksi bersih yang ditawarkan dapat diterapkan, memiliki keuntungan namun pemilik usaha harus mengeluarkan biaya yang tinggi. Biaya dikatakan tinggi apabila melebihi Rp. 5.000.000.,
- \*\* : Alternatif penerapan produksi bersih yang ditawarkan cocok untuk diterapkan , tidak memiliki masalah dengan biaya yang dibutuhkan tetapi memiliki keuntungan yang lebih sedikit dibanding kerugian.
- \*\*\* : Alternatif penerapan produksi bersih yang ditawarkan cocok dan dapat diterapkan pada RPA karena sama sekali tidak memiliki kerugian yang ditimbulkan setelah penerapan.

Berikut merupakan tabel alternatif yang ditawarkan untuk meminimisasi limbah cair pada permasalahan yang ada di RPA X dan RPA Y :

**Tabel 4.18** Alternatif Minimisasi yang di tawarkan

No.	Aspek	Rincian Kegiatan	Alternatif Minimisasi	Rincian Minimisasi	Referensi	Pertimbangan		Kesesuaian
						Keuntungan	Kerugian	
1.	Tata Laksana	Penyembelihan, Perendaman dengan air panas, Pencabutan bulu, Pengeluaran jeroan, Pencucian	Reduksi atau upaya pengurangan limbah yang dihasilkan dari proses produksi	Menerapkan Produksi Bersih ( <i>Cleaner Production</i> ). Strategi minimisasi limbah bersifat preventif dan dapat diterapkan secara berkelanjutan pada proses produksi.	(Adika,P, 2009)	Meningkatkan efisiensi penggunaan bahan baku dan sumber lainya serta efisien dalam proses produksi, meningkatkan daya saing produk, mendukung teknologi pengurangan limbah dari sumber.	Melibatkan modifikasi dalam proses produksi dan modifikasi teknologi sehingga memerlukan biaya investasi yang cukup tinggi.	*
				<i>Good ousekeeping</i> untuk memperbaiki tata laksana.	(Adika P, 2009)	Proses produksi bisa lebih terorganisir, bersih dan rapi sehingga dapat	Pemilik usaha harus mengirimkan karyawan untuk	*

						mengurangi biaya produksi	mengikuti pelatihan.	
	Tata Laksana	Penyembelihan, Perendaman dengan air panas, Pencabutan bulu, Pengeluaran jeroan, Pencucian	Reduksi atau upaya pengurangan limbah yang dihasilkan dari proses produksi	Pengecekan dan perawatan peralatan dilakukan setiap hari pada saat sebelum dan sesudah melakukan produksi, yang bertujuan untuk mencegah kerusakan pada alat sehingga terganggu proses pemotongan dan menimbulkan kerugian. Membersihkan alat sesudah digunakan.	(Susanawati et al, 2018)	Peralatan yang digunakan menjadi lebih terawat dan tempat produksi tidak kotor.	Memerlukan waktu yang lebih untuk membersihkan peralatan setiap selesai proses produksi.	***
2.	Tata Laksana	Pencucian	Menerapkan peralatan yang mendukung upaya	Penggunaan <i>flowmeter</i> untuk mengontrol aliran air	(Nurdalia, 2006)	Mengontrol penggunaan air.	Menambah biaya produksi.	***

			minimisasi air limbah	sehingga diketahui berapa banyak pemakaian air				
3.	Tata Laksana	Pencucian	Menerapkan peralatan yang mendukung upaya minimisasi	Pemasangan <i>water sprayer gun</i> pada keran air. Pemakaia alat ini diestimasikan akan menghemat sebesar 30% dari pemakaian air.	(Sihotang, 2012)	Meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan bahan baku, energi dan sumberdaya lainnya. Mengurangi debit air limbah dari proses pencucian.	Waktu yang diperlukan untuk pencucian akan lebih lama.	***
4.	Tata Laksana	Penyembelihan, Perendaman dengan air panas, Pencabutan bulu, Pengeluaran jeroan, Pencucian	Pengurangan resiko yang ditimbulkan dari proses produksi hingga produksi.	Penerapan HACCP ( <i>Hazard Analysis critical control point</i> ). Merupakan metode yang digunakan untuk identifikasi resiko yang ditimbulkan yang berkaitan dengan proses produksi,	(Abu bakar, 2003)	Dapat meningkatkan jumlah dan mutu karkas, sehingga dapat emenuhi prmintaan pasar secara kontinu, serta memudahkan pengawasan kesehatan ayam yang dipotong sekaligus kesehatan ayam	Melakukan pelatihan dan pembinaan oleh dinas peternakan. Memerlukan biaya investasi yang besar untuk untuk pengadaan sarana RPA.	*

				<p>distribusi dan penggunaan makanan oleh konsumen. Agar konsep HACCP mudah diterapkan untuk RPA skala kecil menengah maka harus disederhanakan sesuai dengan kondisi masing-masing wilayah dengan tidak mengurangi prinsip-prinsip pemotongan ayam dan memenuhi persyaratan menjadi karkas.</p>		karkas yang dihasilkan.		
5.	Limbah	Penyembelihan, Perendaman dengan air panas, Pencabutan bulu,	<i>Recycle</i> (daur ulang) memanfaatkan kembali limbah cair	Pengolahan Air Limbah menggunakan teknik <i>anaerobik</i>	(Padmono 2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengurangan konsentrasi pencemar dalam air limbah</li> </ul>	Pemilik usaha harus menyediakan lahan terbuka hijau untuk	**

		Pengeluaran jeroan, Pencucian	dari proses produksi melalui tahapan pengolahan.	untuk menurunkan tingkat pencemaran tinggi dalam air limbah. Memiliki pengurangan COD sebesar 65%-75%		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produksi lumpur lebih rendah</li> <li>• Produksi energi gas yang dapat dimanfaatkan sebagai substitusi energi konvensional</li> </ul>	membuat IPAL	
6.	Limbah	Penyembelihan, Perendaman dengan air panas, Pencabutan bulu, Pengeluaran jeroan, Pencucian	Mendaur ulang limbah cair dari proses pencucian melalui tahapan pengolahan.	Pengolahan Air limbah dengan menggunakan reaktor biofilter anaerobik bermedia batu apung sebesar 94% untuk penyisihan BOD sedangkan penyisihan kadar COD mencapai 96%. Air limbah yang sudah diolah telah memenuhi	(Rhenny, Kholif 2018)	Menurunkan beban pencemar pada limbah cair RPA. Cocok untuk diterapkan pada pengolahan limbah yang memiliki beban pencemar yang tinggi.	Pemilik usaha harus menyiapkan alat untuk membuat reaktor biofilter. Melakukan uji coba alat dan mengetes hasil dari percobaan ke laboratorium untuk mengetahui kadar pencemar apakah masih tinggi	***



				baku mutu sehingga dapat digunakan kembali.			atau sudah berkurang.	
7.	Limbah	Pencucian	Mendaur ulang limbah cair dari proses pencucian melalui tahapan pengolahan	Pengolaha air limbah dengan menggunakan biofilter anaerobik bermedia sarang tawon. Efisiensi menurunkan nilai BOD sekitar 51-91% dengan waktu tinggal 7hari.	(Herlambang Arie, 2011)	Mengurangi beban pencemar air limbah ketika dibuang ke badan air.	Pemilik usaha harus menyiapkan alat untuk membuat reaktor biofilter. Menambah biaya produksi untuk perakitan alat.	***
	Limbah	Pencucian	Mendaur ulang limbah cair dari proses pencucian melalui tahapan pengolahan	Pengolaha air limbah dengan menggunakan biofilter anaerobik unggun tetap bermedia sarang tawon dengan waktu detensi 2 dan 4 hari. Efisiensi menurunkan nilai BOD 85 - 90% , COD	(Nusa Idaman, 2005)	Mengurangi beban pencemar air limbah ketika dibuang ke badan air.	Pemilik usaha harus menyiapkan alat untuk membuat reaktor biofilter. Menambah biaya produksi untuk perakitan alat.	***

				86-90% , TSS 94-96%				
8.	Teknologi	Pencucian	Reduksi (mengurangi) penggunaan air pada proses pencucian.	Menerapkan teknologi tepat guna pencucian (TUSASELA) yang diikuti dengan modifikasi tata kelola air limbah. Konsep produksi bersih ini bertujuan untuk mengurangi penggunaan air pada proses pencucian	(Moses Laksono,2007)	Mempermudah proses pencucian jeroan, sedangkan modifikasi tata kelola air limbah terbaik adalah memasukkan darah dan air limbah pencucian tembolok, usus, ampela dan selaput ampela ke dalam digester untuk menghasilkan bio gas. Dapat meningkatkan indeks produktivitas dan menghemat konsumsi air untuk proses produksi RPA.	Biaya tahunan yang meliputi biaya investasi awal dan biaya perawatan yang diestimasi sebesar Rp.1.198.487,- cukup tinggi namun diimbangi dengan peningkatan produktivitas yang tinggi juga.	***

**Tabel 4.19** Alternatif Minimisasi yang di rekomendasikan

No.	Aspek	Rincian Kegiatan	Alternatif Minimisasi	Rincian Minimisasi	Referensi	Pertimbangan		Kesesuaian
						Keuntungan	Kerugian	
1.	Tata Laksana	Penyembelihan, Perendaman dengan air panas, Pencabutan bulu, Pengeluaran jeroan, Pencucian	Reduksi atau upaya pengurangan limbah yang dihasilkan dari proses produksi	Pengecekan dan perawatan peralatan dilakukan setiap hari pada saat sebelum dan sesudah melakukan produksi, yang bertujuan untuk mencegah kerusakan pada alat sehingga terganggu proses pemotongan dan menimbulkan kerugian. Membersihkan alat sesudah digunakan.	(Susanawati et al, 2018)	Meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan bahan baku, energi dan sumberdaya lainnya. Mengurangi debit air limbah dari proses pencucian.	Waktu yang diperlukan untuk pencucian akan lebih lama.	***

2.	Tata Laksana	Pencucian	Menerapkan peralatan yang mendukung upaya minimisasi	Pemasangan <i>water sprayer gun</i> pada keran air. Pemakaian alat ini diestimasikan akan menghemat sebesar 30% dari pemakaian air.	(Sihotang, 2012)	Meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan bahan baku, energi dan sumberdaya lainnya. Mengurangi debit air limbah dari proses pencucian.	Waktu yang diperlukan untuk pencucian akan lebih lama.	***
3.	Limbah	Pencucian	Mendaur ulang limbah cair dari proses pencucian melalui tahapan pengolahan	Pengolaha air limbah dengan menggunakan biofilter anaerobik bermedia sarang tawon. Efisiensi menurunkan nilai BOD sekitar 51-91% dengan waktu tinggal 7 hari.	(Herlambang Arie, 2011)	Mengurangi beban pencemar air limbah ketika dibuang ke badan air.	Pemilik usaha harus menyiapkan alat untuk membuat reaktor biofilter. Menambah biaya produksi untuk perakitan alat.	***
4.	Limbah	Pencucian	Mendaur ulang limbah cair dari proses pencucian melalui	Pengolaha air limbah dengan menggunakan biofilter anaerobik unggun tetap	(Nusa Idaman, 2005)	Mengurangi beban pencemar air limbah ketika dibuang ke badan air.	Pemilik usaha harus menyiapkan alat untuk membuat reaktor biofilter. Menambah biaya	***

			tahapan pengolahan	bermedia sarang tawon dengan waktu detensi 2 dan 4 hari. Efisiensi menurunkan nilai BOD 85 - 90% , COD 86-90% , TSS 94-96%			produksi untuk perakitan alat.	
5.	Limbah	Penyembelihan, Perendaman dengan air panas, Pencabutan bulu, Pengeluaran jeroan, Pencucian	Mendaur ulang limbah cair dari proses pencucian melalui tahapan pengolahan.	Pengolahan Air limbah dengan menggunakan reaktor biofilter anaerobik bermedia batu apung sebesar 94% untuk penyisihan BOD sedangkan penyisihan kadar COD mencapai 96%..	(Rhenny, Kholif 2018)	Menurunkan beban pencemar pada limbah cair RPA. Cocok untuk diterapkan pada pengolahan limbah yang memiliki beban pencemar yang tinggi.	Pemilik usaha harus menyiapkan alat untuk membuat reaktor biofilter. Melakukan uji coba alat dan mengetes hasil dari percobaan ke laboratorium untuk mengetahui kadar pencemar apakah masih tinggi atau sudah berkurang.	***
6.	Teknologi	Pencucian	Reduksi (mengurangi) penggunaan air pada	Menerapkan teknologi tepat guna pencucian	(Moses Laksono, 2007)	Mempermudah proses pencucian jeroan, sedangkan modifikasi tata	Biaya tahunan yang meliputi biaya investasi awal dan biaya	***

			<p>proses pencucian.</p>	<p>(TUSASELA) yang diikuti dengan modifikasi tata kelola air limbah. Konsep produksi bersih ini bertujuan untuk mengurangi penggunaan air pada proses pencucian. Limbah hasil proses pencucian dialirkan ke digester untuk menghasilkan bio gas.</p>		<p>kelola air limbah terbaik adalah memasukkan darah dan air limbah pencucian tembolok, usus, ampela dan selaput ampela ke dalam digester untuk menghasilkan bio gas. Dapat meningkatkan indeks produktivitas dan menghemat konsumsi air untuk proses produksi RPA.</p>	<p>perawatan yang diestimasi sebesar Rp.1.198.487,- cukup tinggi namun diimbangi dengan peningkatan produktivitas yang tinggi juga.</p>	
--	--	--	--------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

#### 4.6 Alternatif Minimisasi Yang Direkomendasikan

Setelah melakukan kajian literatur untuk memilih opsi alternatif minimisasi limbah cair maka tahap selanjutnya adalah metode skoring dengan menentukan alternatif minimisasi apa saja yang sesuai dan dapat diterapkan di RPA. Alternatif minimisasi yang dipilih memiliki nilai kesesuaian paling tinggi. Sehingga terpilih alternatif minimisasi yang direkomendasikan adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan dari aspek tata laksana Pengecekan dan perawatan peralatan dilakukan setiap hari pada saat sebelum dan sesudah melakukan produksi, yang bertujuan untuk mencegah kerusakan pada alat sehingga terganggu proses pemotongan dan menimbulkan kerugian. Membersihkan alat sesudah digunakan. (Susanawati et al, 2018) .
2. Pemasangan *water sprayer gun* pada proses pencucian daging ayam diestimasikan mengurangi penggunaan air sebesar 30%. (Sihotang, 2012)

Nama RPA	Limbah sebelum penerapan (Liter)	Jumlah penghematan (Liter)	Limbah sesudah penerapan (Liter)
RPA X	97	29,1	67,9
RPA Y	109	32,7	76,3

3. Pengolahan Air limbah dengan menggunakan reaktor biofilter anaerobik bermedia batu apung sebesar 94% untuk penyisihan BOD sedangkan penyisihan kadar COD mencapai 96%. (Rhenny, Kholif 2018)

Nama RPA	Kadar COD sebelum penerapan (mg/l)	Penyisihan kadar sebesar (mg/l)	Kadar COD sesudah penerapan (mg/l)
RPA X	3.625	3.480	145
RPA Y	2.700	2.592	108

Nama RPA	Kadar BOD sebelum penerapan (mg/l)	Penyisihan kadar sebesar (mg/l)	Kadar BOD sesudah penerapan (mg/l)
RPA X	479	450,26	28,74
RPA Y	259	243,46	15,44

4. Pengolaha air limbah dengan menggunakan biofilter anaerobik unggun tetap bermedia sarang tawon dengan waktu detensi 2 dan 4 hari. Efisiensi menurunkan nilai BOD 85 -90% , COD 86-90% , TSS 94-96%. (Nusa Idaman, 2005).

Nama RPA	Kadar BOD sebelum penerapan (mg/l)	Penyisihan kadar sebesar (mg/l)	Kadar BOD sesudah penerapan (mg/l)
RPA X	479	431,1	47,9
RPA Y	259	233,1	25,9
Nama RPA	Kadar COD sebelum penerapan (mg/l)	Penyisihan kadar sebesar (mg/l)	Kadar COD sesudah penerapan (mg/l)
RPA X	3.625	3.262,5	362,5
RPA Y	2.700	2.430	270
Nama RPA	Kadar TSS sebelum penerapan (mg/l)	Penyisihan kadar sebesar (mg/l)	Kadar TSS sesudah penerapan (mg/l)
RPA X	1.220	841,8	378,2
RPA Y	1.974	1.895	79

5. Menerapkan teknologi tepat guna pencucian (TUSASELA) yang diikuti dengan modifikasi tata kelola air limbah. Konsep produksi bersih ini bertujuan untuk mengurangi penggunaan air pada proses pencucian. Limbah hasil proses pencucian dialirkan ke digester untuk menghasilkan bio gas. (Moses Laksono,2007).



## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan penelitian dari proses produksi dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada proses produksi yang menghasilkan air limbah adalah tahap perendaman air panas dan pencucian. Pada tahap perendaman air panas RPA X menghasilkan limbah sebesar 97 liter/hari dan pada tahap pencucian, air limbah yang dihasilkan sebesar 436 liter/hari. Sedangkan pada RPA Y tahap perendaman menghasilkan air limbah sebanyak 109 liter/hari dan 616 liter/hari untuk air limbah pencucian.
2. Dari data dapat diketahui bahwa RPA X menghasilkan air limbah sebesar 0,003 m<sup>3</sup>/ekor yang ditampung pada IPAL sederhana. Sedangkan RPA Y menghasilkan air limbah sebesar 0,002 m<sup>3</sup>/ekor yang dialirkan menuju kolam ikan.
3. Dari rekomendasi alternatif yang telah dipilih maka akan terjadi minimisasi air limbah pada tahap pencucian dengan memasang *flowmeter* dan *water sprayer gun* pada keran air. Pemakaian alat ini diestimasikan dapat menghemat konsumsi air sebesar 30%. Dari segi aspek teknologi membuat alat tepat guna untuk pencucian tembok, usus, ampela dan selaput ampela (TUSASELA) mempermudah proses pencucian dan menghemat konsumsi air sebanyak Dari segi aspek tata laksana dengan melakukan produksi bersih. Pengolahan air limbah dapat menggunakan reaktor biofilter anaerobik dengan media batu apung dan sarang tawon yang dapat menurunkan kadar bahan organik pada air limbah.