

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Deskripsi Umum Organisasi atau Perusahaan

Pada penelitian ini dilakukan di PDAM Kota Magelang Jawa Tengah yang berlokasi di Dsn Sudimoro, Desa Sidomulyo, Kec Candimulyo, Kab Magelang pengumpulan data dilakukan dengan berbagai cara diantaranya melalui wawancara, diskusi, pengamatan langsung serta melihat data histori perusahaan yang sudah tersiapkan. Sedangkan data yang dibutuhkan guna menunjang penelitian ini adalah profil perusahaan, visi & misi perusahaan, struktur perusahaan, serta aset dari perusahaan.

4.1.1. Profil Perusahaan

Pada pemeritahan Hindia Belanda, berdasarkan pada peraturan daerah yang dikenal sebagai “*Verordening Voor de Gementejike Drinkwater Leideng Gemeente Magelang*” tertanggal 9 Oktober 1923 yang diundangkan dalam *Javascke Courant* tanggal 11 Januari 1924 nomor 11, dimana sistem air minum *Gemeente Magelang* merupakan salah datu bagian dari pemerintah setempat.

Hal ini berlangsung sampai masuknya pemerintah Jepang dan setelah Indonesia Merdeka pengelolaan air minum tetap dibawah pemerintah dengan nama Dinas Air Minum dan berdasarkan peraturan Daerah Kotamadya Dati II Magelang, tertanggal 9 November 1978 nimir 270, maka status hukum Dinas Air Minum menjadi Perusahaan Air Minum Kotamadya Dati II Magelang yang direalisasi dengan Surat Keputusan

Wali Kotamadya Kepala Daerah Tingkat II Magelang tanggal 16 Januari 1979 nomor P.015/4/30/SK/79 dengan ditunjuknya Badan Pengawas dan Direksi sejak tanggal 1 April 1979, berdisirilah Perusahaan Daerah Air Minum Kotamadya Dati II Magelang.

PDAM Kota Magelang memiliki tujuh sumber mata air, adapun sumber mata air tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Data Sumber Air PDAM Kota Magelang

| NO | Mata Air | Lokasi | Sistem Pengaliran | Debit (l/dt) | Operasional |
|-----------|-----------------|---|--------------------------|-----------------------|--------------------|
| 1 | KALEGEN | Dsn Kaliangkrik, Desa Kebonagung, Kec. Bandongan, Kab. Magelang | Gravitasi | 35,04 | 1920 |
| 2 | WULUNG | Dsn Wulung, Desa Banjarsari, Kec Kaliangkrik, Kab Magelang | Gravitasi | 38,21 | 1920 |
| 3 | KALIMAS I | Dsn Da'awu, Desa Lebak, Kec Grabak, Kab Magelang | Gravitasi | 74,82 | 1974 |
| 4 | KALIMAS II | Dsn Da'awu, Desa Lebak, Kec Grabak, Kab Magelang | Gravitasi | 76,29 | 1981 |
| 5 | KANOMAN I | Dsn Sudimoro, Desa Sidomulyo, Kec Candimulyo, Kab Magelang | Perpompaan | 74,28 | 1996 |
| 6 | KANOMAN II | Dsn Sudimoro, Desa Sidomulyo, Kec Candimulyo, Kab Magelang | Perpompaan | 70,62 | 1997 |
| 7 | TUK PECAH | Kp Canguk, Kel Wates, Kec Mgl Utara, Kota Magelang | Perpompaan | 94,8 | 2005 |

Sumber: Data PDAM Kota Magelang

Pada setiap sumber air yang digunakan oleh PDAM Kota Magelang memiliki kapasitas produksi air yang berbeda satu sama lainnya. Adapun rincian dari setiap sumber air PDAM Kota Magelang adalah sebagai berikut ini:

Tabel 4. 2 Kapasitas Sumber

| Nama Sumber | Kapasitas Sumber (m³) | Over Flow Sumber (m³) | Kapasitas Produksi (m³) | Over Flow Bak Penampung (m³) | Kapasitas Distribusi (m³) |
|--------------------|---|---|---|--|---|
| Kalimas I | 194.317 | - | 194.317 | 5.312 | 189.005 |
| Kalimas II | 305.417 | 93.288 | 212.129 | 7.274 | 204.855 |
| Wulung | 133.036 | 14999 | 118.037 | - | 118.037 |
| Kalegen | 227.288 | 115.171 | 112.117 | - | 112.117 |
| Kanoman I | 1.555.562 | 1.364.162 | 191.400 | 720 | 190.680 |
| Kanoman II | 197.310 | - | 197.310 | - | 197.310 |
| Tuk Pecah | 849.052 | 503.539 | 345.513 | 1.080 | 344.433 |
| Jumlah | 3.461.982 | 2.091.159 | 1.370.823 | 14.386 | 1.356.437 |

Sumber: Data PDAM Kota Magelang

Guna mempermudah PDAM Kota Magelang dalam mendistribusikan air kepada pelanggan, PDAM membangun *Reservoir* yang berguna untuk mengumpulkan atau menampung air yang berasal dari sumber air melalui jaringan pipa transmisi yang nantinya akan diatur pendistribusiannya ke pelanggan secara manual ataupun secara otomatis. Adapun reservoir tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Data Reservoir

| No | Reservoir | Kapasitas Operasional | Sumber Air |
|-----------|------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Aloon-aloon | 1750 m ³ | 1920 Tuk Pecah dan Bandongan |
| 2 | Bandongan | 1400 m ³ | 1962 Wulung dan Kalegan |
| 3 | AKMIL | 500 m ³ | 1981 Kanomal II |
| 4 | Tidar | 1000 m ³ | 1994 Kanomal I |

Sumber: Data PDAM Kota Magelang

PDAM Kota Magelang juga memiliki empat Bak Pelepas Tekan (BPT). BPT ini berfungsi untuk menetralkan tekanan air yang terlalu besar didalam pipa akibat perbedaan

tinggi yang ekstrim. Terdapat pada jaringan transmisi Sumber Wulung sampai dengan Sumber Kalagen yang terdiri dari:

Tabel 4. 4 Data Bak Pelepas Tekanan

| No | BPT | |
|----|-----------|---------------|
| 1 | Putihan | 626.196 M.PAL |
| 2 | Kiringan | 677.073 M.PAL |
| 3 | Jati | 503 M.PAL |
| 4 | Bandongan | 441.441 M.PAL |

Sumber: Data PDAM Kota Magelang

Pada penelitian ini studi kasus yang digunakan adalah pada rumah air Kanoman 1. Rumah air Kanoman 1 sendiri memiliki 3 pompa *Sentrifugal* dan 3 pompa Submersibel. Pompa *Sentrifugal* sendiri beroperasi selama 12 jam sedangkan pompa Submersibel beroperasi selama 24 jam.

4.1.2. Visi dan Misi Perusahaan PDAM Kotamadya Magelang

Visi:

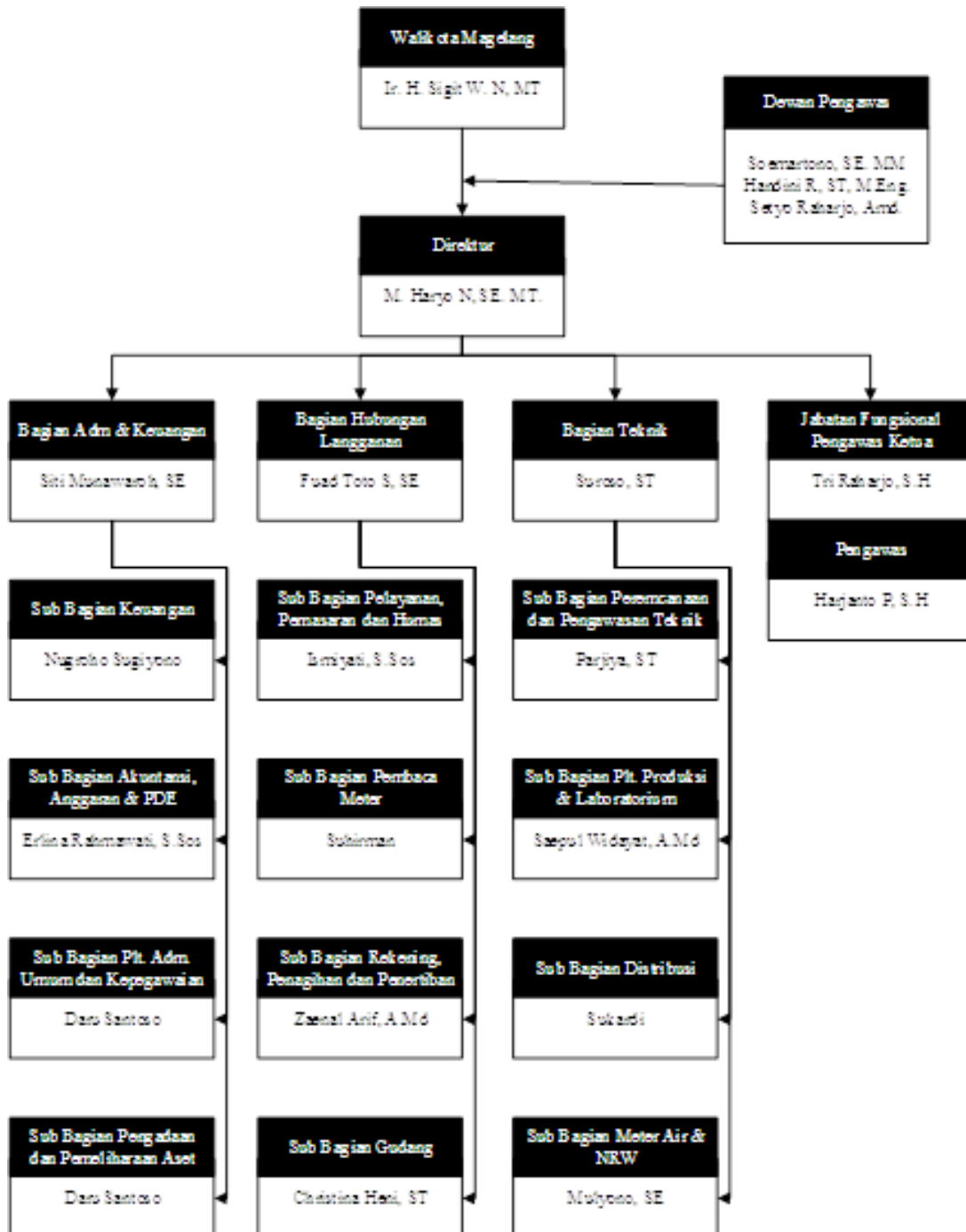
Terwujudnya Profesionalisme Pelayanan Menuju 100% Akses Aman Air Minum.

Misi:

- Menyediakan air bersih yang berkualitas, kuantitas dan kontinuitas kepada seluruh lapisan masyarakat.
- Profesionalisme dalam pengelolaan pelayanan air bersih kepada masyarakat.
- Meningkatkan SDM yang berkompeten dan berdaya saing tinggi.
- Meningkatkan kesejahteraan karyawan.

4.1.3. Struktur Organisasi PDAM Kotamadya Magelang

Dibawah ini adalah struktur organisasi PDAM Kota Magelang:



Gambar 4. 1 Struktur Organisasi

Sumber: PDAM Kota Magelang

4.2. Pengolahan Data

Dalam penelitian ini, seperti yang sudah dijelaskan dalam bab sebelumnya, pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara dan diskusi terhadap responden didalam organisasi atau perusahaan yang berkaitan langsung dengan proses pengolahan aset yang berkaitan tentang aset yang kritis pada PDAM Kota Magelang.

4.2.1. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko dilakukan dengan mengambil data kerusakan aset yang berada pada rumah air Kanoman 1 yang telah terdokumentasi oleh PDAM Kota Magelang. Serta terdapat beberapa dari hasil wawancara yang dilakukan kepada narasumber-narasumber yang kompeten dalam pemeliharaan aset. Adapun jenis kerusakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini:

Tabel 4. 5 Aktivitas Berisiko

| No | Risiko | No | Risiko |
|----|--------------------------|----|--------------------------------|
| 1 | As Pompa Bengkok | 12 | Pipa Produksi Bocor |
| 2 | Baut <i>Chassis</i> Aus | 13 | Pipa Distribusi Bocor |
| 3 | <i>Bearing</i> Aus | 14 | Pipa Produksi Pecah |
| 4 | <i>Bearing</i> Pojok Aus | 15 | Pipa Distribusi Pecah |
| 5 | <i>Chassis</i> Pompa | 16 | Pompa <i>Sentrifugal</i> Rusak |
| 6 | Elektromotor | 17 | Pompa <i>Over Heat</i> |
| 7 | Flexibel Pendingin | 18 | Pompa <i>Submersible</i> Rusak |
| 8 | Kapasitor Rusak | 19 | Prepak |
| 9 | Karet Kopling Aus | 20 | Purifikasi Oli Trafo |
| 10 | Kopel Pompa | 21 | Sumber Mata Air Kering |
| 11 | Magnetikkontaktor | 22 | Pemadaman Listrik |

4.2.2. Analisis Risiko

Setelah semua kerusakan atau hambatan yang akan menimbulkan risiko terhadap proses yang akan menghambat proses bisnis pada organisasi tersebut. Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis risiko secara semi kuantitatif berdasarkan AS/NZ 4360:2004. Fungsi dari analisis risiko ini adalah untuk menentukan *level of risk* dari gangguan atau hambatan yang dapat merugikan, dengan cara menentukan probabilitas terjadinya bahaya yang menyertai suatu kejadian (*Likelihood*), akibat yang mungkin ditimbulkan dari suatu kejadian atau peristiwa (*Consequence*) dan frekuensi pemaparan terhadap bahaya atau sumber risiko (*Exposure*) dari aktivitas tersebut.

Berdasarkan tabel *likelihood, consequence* dan *exposure* dari setiap risiko tersebut dapat dijadikan acuan untuk melakukan analisis risiko. Sehingga memunculkan *output* berupa tingkatan dari setiap risiko yang ada. Tingkatan risiko diperoleh dari perkalian dari ketiga faktor tersebut yang akan dikategorikan dalam lima tingkatan risiko. Adapun penjelasan dari ketiga faktor dan tingkatan tersebut tertera pada Tabel 2.5, 2.6 dan 2.7.

Adapun hasil wawancara dan pengisian kuesiner yang telah dilakukan perhitungan serta dikategorikan dalam tingkat risiko tertera pada tabel berikut:

Tabel 4. 6 Hasil Wawancara dan Penghitungan Aktivitas Berisiko Narasumber 1

| No | <i>Risk Event</i> | <i>Likelihood</i> | <i>Consequence</i> | <i>Exposure</i> | Nilai Risiko | Tingkat Risiko |
|----|--------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------|--------------|--------------------|
| 1 | As Pompa Bengkok | 6 | 5 | 1 | 30 | <i>Priority 3</i> |
| 2 | Baut <i>Chassis</i> Aus | 10 | 15 | 0,5 | 75 | <i>Substantial</i> |
| 3 | <i>Bearing</i> Aus | 10 | 15 | 0,5 | 75 | <i>Substantial</i> |
| 4 | <i>Bearing</i> Pojok Aus | 10 | 15 | 0,5 | 75 | <i>Substantial</i> |
| 5 | <i>Chassis</i> Pompa | 0,5 | 25 | 0,1 | 1,25 | <i>Acceptable</i> |
| 6 | Elektromotor | 10 | 25 | 1 | 250 | <i>Priority 1</i> |
| 7 | Flexibel Pendingin | 6 | 15 | 3 | 270 | <i>Priority 1</i> |
| 8 | Kapasitor Rusak | 0,5 | 25 | 1 | 12,5 | <i>Acceptable</i> |
| 9 | Karet Kopling Aus | 1 | 15 | 1 | 15 | <i>Acceptable</i> |
| 10 | Kopel Pompa | 1 | 15 | 1 | 15 | <i>Acceptable</i> |
| 11 | Magnetikkontaktor | 3 | 15 | 3 | 135 | <i>Substantial</i> |
| 12 | Pipa Produksi Bocor | 6 | 15 | 3 | 270 | <i>Priority 1</i> |
| 13 | Pipa Distribusi Bocor | 6 | 15 | 3 | 270 | <i>Priority 1</i> |
| 14 | Pipa Produksi Pecah | 10 | 15 | 3 | 450 | <i>Very High</i> |
| 15 | Pipa Distribusi Pecah | 6 | 15 | 3 | 270 | <i>Priority 1</i> |
| 16 | Pompa <i>Sentrifugal</i> Rusak | 3 | 25 | 1 | 75 | <i>Substantial</i> |
| 17 | Pompa <i>Over Heat</i> | 1 | 15 | 0,5 | 7,5 | <i>Acceptable</i> |
| 18 | Pompa <i>Submersible</i> Rusak | 1 | 50 | 0,1 | 5 | <i>Acceptable</i> |
| 19 | Prepak | 1 | 15 | 0,1 | 1,5 | <i>Acceptable</i> |
| 20 | Purifikasi Oli Trafo | 3 | 25 | 1 | 75 | <i>Substantial</i> |
| 21 | Sumber Mata Air Kering | 6 | 50 | 0,1 | 30 | <i>Priority 3</i> |
| 22 | Pemadaman Listrik | 6 | 25 | 3 | 450 | <i>Very High</i> |

Tabel 4. 7 Hasil Wawancara dan Penghitungan Aktivitas Berisiko Narasumber 2

| No | <i>Risk Event</i> | <i>Likelihood</i> | <i>Consequence</i> | <i>Exposure</i> | Nilai Risiko | Tingkat Risiko |
|----|--------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------|--------------|--------------------|
| 1 | As Pompa Bengkok | 10 | 25 | 0,5 | 125 | <i>Substantial</i> |
| 2 | Baut <i>Chassis</i> Aus | 1 | 15 | 0,1 | 1,5 | <i>Acceptable</i> |
| 3 | <i>Bearing</i> Aus | 10 | 25 | 1 | 250 | <i>Priority 1</i> |
| 4 | <i>Bearing</i> Pojok Aus | 10 | 15 | 1 | 150 | <i>Substantial</i> |
| 5 | <i>Chassis</i> Pompa | 6 | 25 | 0,1 | 15 | <i>Acceptable</i> |
| 6 | Elektromotor | 6 | 25 | 0,5 | 75 | <i>Substantial</i> |
| 7 | Flexibel Pendingin | 1 | 25 | 0,1 | 2,5 | <i>Acceptable</i> |
| 8 | Kapasitor Rusak | 1 | 50 | 0,5 | 25 | <i>Priority 3</i> |
| 9 | Karet Kopling Aus | 6 | 5 | 1 | 30 | <i>Priority 3</i> |
| 10 | Kopel Pompa | 6 | 25 | 1 | 150 | <i>Substantial</i> |
| 11 | Magnetikkontaktor | 3 | 25 | 0,5 | 37,5 | <i>Priority 3</i> |
| 12 | Pipa Produksi Bocor | 6 | 25 | 1 | 150 | <i>Substantial</i> |
| 13 | Pipa Distribusi Bocor | 6 | 25 | 1 | 150 | <i>Substantial</i> |
| 14 | Pipa Produksi Pecah | 6 | 50 | 3 | 900 | <i>Very High</i> |
| 15 | Pipa Distribusi Pecah | 6 | 50 | 3 | 900 | <i>Very High</i> |
| 16 | Pompa <i>Sentrifugal</i> Rusak | 6 | 50 | 1 | 300 | <i>Priority 1</i> |
| 17 | Pompa <i>Over Heat</i> | 0,5 | 5 | 1 | 2,5 | <i>Acceptable</i> |
| 18 | Pompa <i>Submersible</i> Rusak | 6 | 50 | 1 | 300 | <i>Priority 1</i> |
| 19 | Prepak | 6 | 25 | 0,1 | 15 | <i>Acceptable</i> |
| 20 | Purifikasi Oli Trafo | 6 | 15 | 1 | 90 | <i>Substantial</i> |
| 21 | Sumber Mata Air Kering | 3 | 100 | 0,5 | 150 | <i>Substantial</i> |
| 22 | Pemadaman Listrik | 6 | 25 | 3 | 450 | <i>Very High</i> |

Tabel 4. 8 Hasil Wawancara dan Penghitungan Aktivitas Berisiko Narasumber 3

| No | <i>Risk Event</i> | <i>Likelihood</i> | <i>Consequence</i> | <i>Exposure</i> | Nilai Risiko | Tingkat Risiko |
|----|--------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------|--------------|--------------------|
| 1 | As Pompa Bengkok | 6 | 5 | 0,5 | 15 | <i>Acceptable</i> |
| 2 | Baut <i>Chassis</i> Aus | 10 | 15 | 0,1 | 15 | <i>Acceptable</i> |
| 3 | <i>Bearing</i> Aus | 10 | 15 | 1 | 150 | <i>Substantial</i> |
| 4 | <i>Bearing</i> Pojok Aus | 10 | 15 | 1 | 150 | <i>Substantial</i> |
| 5 | <i>Chassis</i> Pompa | 0,5 | 25 | 0,1 | 1,25 | <i>Acceptable</i> |
| 6 | Elektromotor | 6 | 25 | 0,5 | 75 | <i>Substantial</i> |
| 7 | Flexibel Pendingin | 1 | 15 | 0,1 | 1,5 | <i>Acceptable</i> |
| 8 | Kapasitor Rusak | 1 | 25 | 0,5 | 12,5 | <i>Acceptable</i> |
| 9 | Karet Kopling Aus | 6 | 15 | 1 | 90 | <i>Substantial</i> |
| 10 | Kopel Pompa | 6 | 15 | 1 | 90 | <i>Substantial</i> |
| 11 | Magnetikkontaktor | 3 | 15 | 0,5 | 22,5 | <i>Priority 3</i> |
| 12 | Pipa Produksi Bocor | 6 | 15 | 1 | 90 | <i>Substantial</i> |
| 13 | Pipa Distribusi Bocor | 6 | 15 | 1 | 90 | <i>Substantial</i> |
| 14 | Pipa Produksi Pecah | 10 | 15 | 3 | 450 | <i>Very High</i> |
| 15 | Pipa Distribusi Pecah | 6 | 15 | 3 | 270 | <i>Priority 1</i> |
| 16 | Pompa <i>Sentrifugal</i> Rusak | 6 | 25 | 1 | 150 | <i>Substantial</i> |
| 17 | Pompa <i>Over Heat</i> | 0,5 | 15 | 1 | 7,5 | <i>Acceptable</i> |
| 18 | Pompa <i>Submersible</i> Rusak | 6 | 50 | 1 | 300 | <i>Priority 1</i> |
| 19 | Prepak | 6 | 15 | 0,1 | 9 | <i>Acceptable</i> |
| 20 | Purifikasi Oli Trafo | 6 | 25 | 1 | 150 | <i>Substantial</i> |
| 21 | Sumber Mata Air Kering | 6 | 50 | 0,5 | 150 | <i>Substantial</i> |
| 22 | Pemadaman Listrik | 3 | 25 | 3 | 225 | <i>Priority 1</i> |

Berdasarkan hasil wawancara dari ketiga narasumber kemudia dihitung menggunakan pembobotan narasumber 1 sebesar 40% dan narasumber 2 & 3 masing-masing 30% setiap bobot kategori kemudian dihitung nilai risiko dan ditentukan tingkatan risikonya seperti pada Tabel 4.9 berikut ini:

Tabel 4. 9 Penilaian Hasil Wawancara

| No | Risk Event | Likelihood | Consequence | Exposure | Nilai Risiko | Tingkat Risiko |
|-----------|--------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|
| 1 | As Pompa Bengkok | 8 | 11 | 0,7 | 61,6 | <i>Priority 3</i> |
| 2 | Baut <i>Chassis</i> Aus | 7,3 | 15 | 0,26 | 28,47 | <i>Priority 3</i> |
| 3 | <i>Bearing</i> Aus | 10 | 18 | 0,8 | 144 | <i>Substantial</i> |
| 4 | <i>Bearing</i> Pojok Aus | 10 | 15 | 0,8 | 120 | <i>Substantial</i> |
| 5 | <i>Chassis</i> Pompa | 2,15 | 25 | 0,1 | 5,375 | <i>Acceptable</i> |
| 6 | Elektromotor | 7,6 | 25 | 0,7 | 133 | <i>Substantial</i> |
| 7 | <i>Flexibel</i> Pendingin | 3 | 18 | 1,26 | 68,04 | <i>Priority 3</i> |
| 8 | Kapasitor Rusak | 0,8 | 32,5 | 0,7 | 18,2 | <i>Acceptable</i> |
| 9 | Karet Kopling Aus | 4 | 12 | 1 | 48 | <i>Priority 3</i> |
| 10 | Kopel Pompa | 4 | 18 | 1 | 72 | <i>Substantial</i> |
| 11 | Magnetikkontaktor | 3 | 18 | 1,5 | 81 | <i>Substantial</i> |
| 12 | Pipa Produksi Bocor | 6 | 18 | 1,8 | 194,4 | <i>Priority 1</i> |
| 13 | Pipa Distribusi Bocor | 6 | 18 | 1,8 | 194,4 | <i>Priority 1</i> |
| 14 | Pipa Produksi Pecah | 8,8 | 25,5 | 3 | 673,2 | <i>Very High</i> |
| 15 | Pipa Distribusi Pecah | 6 | 25,5 | 3 | 459 | <i>Very High</i> |
| 16 | Pompa <i>Sentrifugal</i> Rusak | 4,8 | 32,5 | 1 | 156 | <i>Substantial</i> |
| 17 | Pompa <i>Over Heat</i> | 0,7 | 12 | 0,8 | 6,72 | <i>Acceptable</i> |
| 18 | Pompa <i>Submersible</i> Rusak | 4 | 50 | 0,64 | 128 | <i>Substantial</i> |
| 19 | Prepak | 4 | 18 | 0,1 | 7,2 | <i>Acceptable</i> |
| 20 | Purifikasi Oli Trafo | 4,8 | 22 | 1 | 105,6 | <i>Substantial</i> |
| 21 | Sumber Mata Air Kering | 5,1 | 65 | 0,34 | 112,71 | <i>Substantial</i> |
| 22 | Pemadaman Listrik | 5,1 | 25 | 3 | 382,5 | <i>Very High</i> |

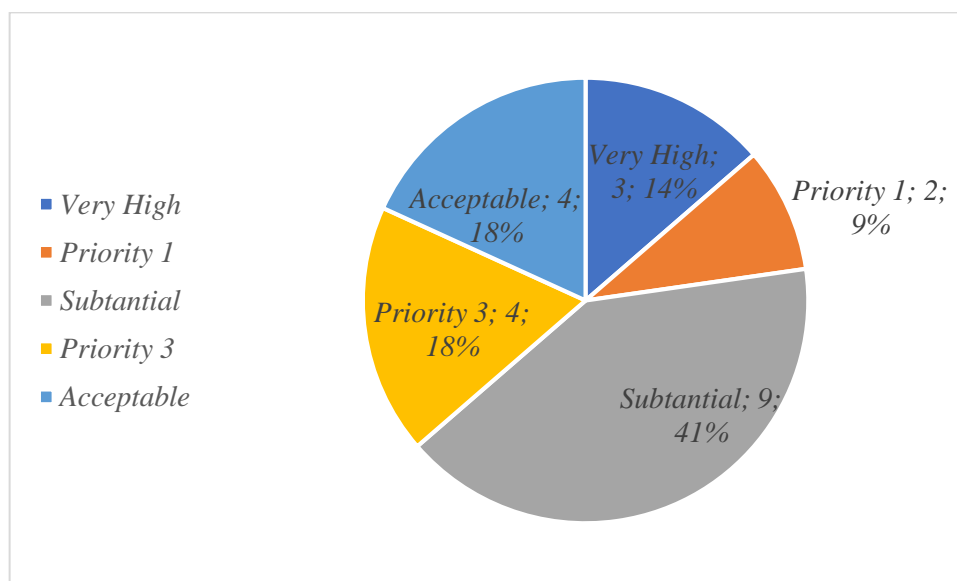
4.2.3. Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko merupakan tahapan membandingkan tingkat risiko dari hasil analisis dengan kriteria risiko yang telah ditentukan untuk selanjutnya didapatkan daftar prioritas risiko yang harus ditangani beserta tindakan yang harus diambil. Kriteria risiko yang digunakan dalam penelitian ini adalah kriteria risiko semi-kuantitatif berdasarkan standar AS/NZS 4360:2004. Adapun hasil evaluasi risiko yang telah dilakukan dalam penelitian ini tertera dalam Tabel 4.10 berikut:

Tabel 4. 10 Urutan *Risk Event*

| No | <i>Risk Event</i> | Rata-rata | Tingkat Risiko |
|----|--------------------------------|-----------|--------------------|
| 1 | Pipa Produksi Pecah | 673,2 | <i>Very High</i> |
| 2 | Pipa Distribusi Pecah | 459 | <i>Very High</i> |
| 3 | Pemadaman Listrik | 382,5 | <i>Very High</i> |
| 4 | Pipa Produksi Bocor | 194,4 | <i>Priority 1</i> |
| 5 | Pipa Distribusi Bocor | 194,4 | <i>Priority 1</i> |
| 6 | Pompa <i>Sentrifugal</i> Rusak | 156 | <i>Substantial</i> |
| 7 | <i>Bearing</i> Aus | 144 | <i>Substantial</i> |
| 8 | Elektromotor | 133 | <i>Substantial</i> |
| 9 | Pompa <i>Submersible</i> Rusak | 128 | <i>Substantial</i> |
| 10 | <i>Bearing</i> Pojok Aus | 120 | <i>Substantial</i> |
| 11 | Sumber Mata Air Kering | 112,71 | <i>Substantial</i> |
| 12 | Purifikasi Oli Trafo | 105,6 | <i>Substantial</i> |
| 13 | Magnetikkontaktor | 81 | <i>Substantial</i> |
| 14 | Kopel Pompa | 72 | <i>Substantial</i> |
| 15 | <i>Flexibel</i> Pendingin | 68,04 | <i>Priority 3</i> |
| 16 | As Pompa Bengkok | 61,6 | <i>Priority 3</i> |
| 17 | Karet Kopling Aus | 48 | <i>Priority 3</i> |
| 18 | Baut <i>Chassis</i> Aus | 28,47 | <i>Priority 3</i> |
| 19 | Kapasitor Rusak | 18,2 | <i>Acceptable</i> |
| 20 | Prepak | 7,2 | <i>Acceptable</i> |
| 21 | Pompa <i>Over Heat</i> | 6,72 | <i>Acceptable</i> |
| 22 | <i>Chassis</i> Pompa | 5,375 | <i>Acceptable</i> |

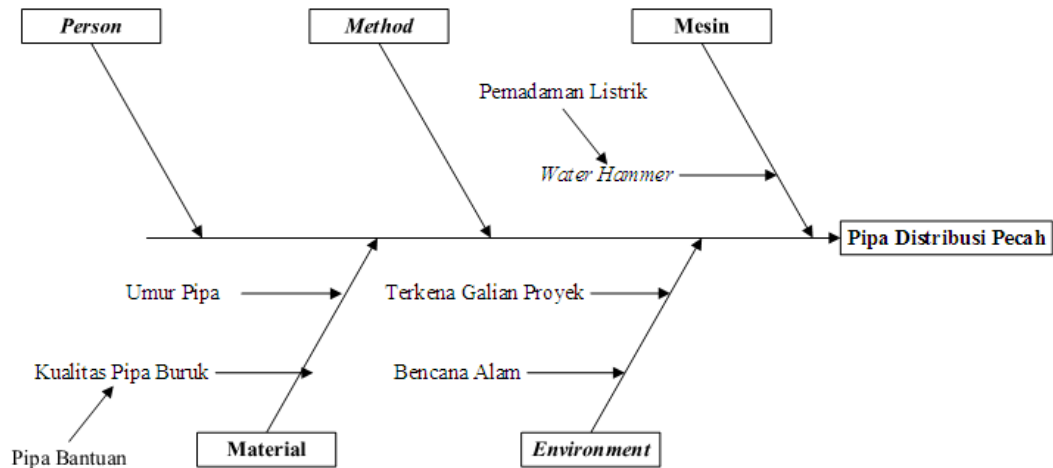
Dalam Tabel 4.10 dapat diperoleh dari hasil rata-rata penilaian aktivitas berisiko yang terjadi pada rumah air Kanoman 1 yang telah diisi oleh ketiga narasumber. Aktivitas berisiko yang telah dihitung akan diurutkan dari nilai risiko yang paling tinggi ke yang paling rendah, agar organisasi yang bersangkutan mudah dalam melakukan mitigasi dan penanganan terhadap aktivitas berisiko.



Gambar 4. 2 **Presentase Kategori Level of Risk**

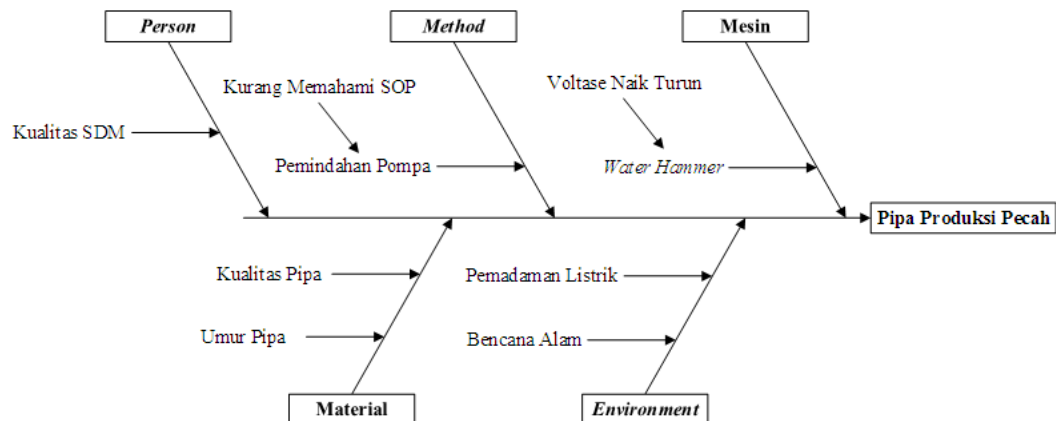
Berdasar Gambar 4.2 diperoleh informasi bahwa aktivitas berisiko yang terjadi pada rumah air Kanoman 1 adalah 18% termasuk dalam kategori *Acceptable* dengan 4 *risk event*, 18% termasuk dalam kategori *Priority 3* dengan 4 *risk event*, 41% termasuk dalam kategori *Substantial* dengan 9 *risk event*, 9% termasuk dalam kategori *Priority 1* dengan 2 *risk event* dan 14% masuk dalam kategori *Very High* dengan 3 *risk event*.

Berdasarkan hasil perhitungan dari Tabel 4.10 dapat diketahui bahwa terdapat tiga aktivitas yang berisiko yang berkategori *Very High*. Adapun aktivitas tersebut adalah Pipa Distribusi Bocor, Pipa Produksi Bocor dan Pemadaman Listrik. Ketiga aktivitas berisiko tersebut memiliki sebab terjadinya kejadian. Sebab dari kejadian tersebut akan digambarkan dalam Gambar 4.3, 4.4 dan 4.5 berikut:



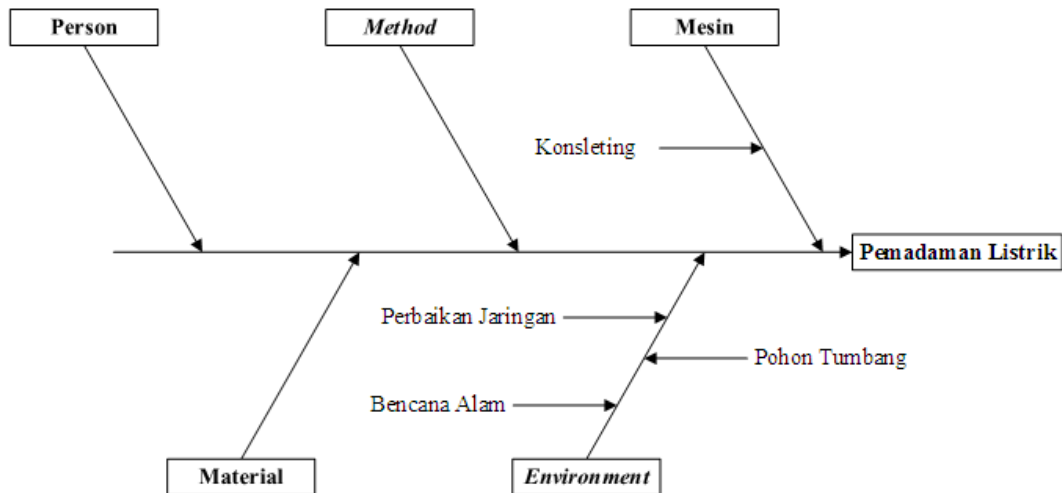
Gambar 4. 3 *Fishbone* Pipa Distribusi Pecah

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat diketahui bahwa penyebab pipa distribusi pecah adalah karena adanya *water hammer*, bencana alam, terkena galian proyek, kualitas pipa yang buruk serta umur dari pipa itu sendiri.



Gambar 4. 4 *Fishbone* Pipa Produksi Pecah

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat diketahui bahwa penyebab pipa produksi pecah adalah karena adanya *water hammer*, bencana alam, voltase baik turun, pemadaman listrik, proses pemindahan pipa, kurangnya pemahaman terhadap SOP, kualitas SDM, kualitas pipa dan umur pipa.



Gambar 4. 5 *Fishbone* Pemadaman Listrik

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat diketahui bahwa penyebab dari pemadaman listrik adalah adanya perbaikan jaringan listrik PLN, bencana alam, pohon tumbang dan konsleting.

Adapun hubungan antara aktivitas berisiko dengan penyebab serta dampak yang ditimbulkan akan dijelaskan dalam Tabel 4.10 berikut ini:

Tabel 4. 11 Dampak dan Penyebab Aktivitas Berisiko

| <i>Risk Cause</i> | <i>Risk Event</i> | <i>Risk Impact</i> |
|---|-----------------------|---|
| Terjadi <i>water hammer</i> , Voltase naik turun, Peralihan pompa, Bencana Alam, Umur Pipa, Kualitas Pipa, Kualitas SDM | Pipa Produksi Pecah | Penghentian proses produksi dan distribusi air, Kerugian Finansial & Komplain pelanggan |
| Terjadi <i>water hammer</i> , terkena galian proyek, Umur Pipa, Kualitas pipa | Pipa Distribusi Pecah | Penghentian proses produksi dan distribusi air, Kerugian Finansial & Komplain pelanggan |
| Pohon tumbang, perbaikan jaringan listrik PLN, Konsleting, Bencana Alam | Pemadaman Listrik | Penghentian proses produksi dan distribusi air, Kerugian Finansial & Komplain pelanggan |

4.2.4. Mitigasi Risiko

Mitigasi risiko dilakukan untuk mengurangi dampak kerugian finansial dari aktivitas berisiko yang terjadi. Pada penelitian ini akan dilakukan mitigasi yaitu dengan pemasangan alat *soft starter* pada panel pompa untuk mengurangi *water hammer*. Mitigasi yang dilakukan dengan menghitung kerugian yang ditimbulkan kemudian menghitung nilai investasi awal dengan menggunakan NPV keadaan awal selanjutnya dibandingkan dengan NPV pada saat pemasangan alat tersebut.

Berdasarkan data aktivitas yang berisiko dapat diketahui kerugian finansial yang harus diderita oleh PDAM Kota Magelang. Setiap satu jam proses produksi dan distribusi air berhenti kerugian yang dialami adalah 350 m³ air. Sedangkan untuk 1 m³ air itu kerugian finansial yang dialami adalah Rp 1.500,00. Kemudian biaya untuk penggantian pipa distribusi dan pipa produksi masing-masing adalah Rp 6.000.000,00 dan Rp 2.000.000,00. Serta biaya untuk pemasangan atau perbaikan untuk sekali pemasangan pipa adalah Rp 2.000.000,00. Tentu nilai kerugian yang dialami dikalikan jumlah kejadian dalam setahun. Adapun penghitungan sederhana tentang kerugian tersebut tertera dalam Tabel 4.11 berikut:

Tabel 4. 12 Penghitungan Kerugian Akibat Aktivitas Berisiko

| No | Elemen Biaya | Jumlah Kejadian | Waktu Penanganan | Jumlah Kerugian Air (Rp) | Jumlah Kerugian Pipa (Rp) | Total Biaya (Rp) |
|--------------|-----------------------|-----------------|------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1 | Pipa Produksi Pecah | 6 | 4 | 14.688.000 | 12.000.000 | 26.688.000 |
| 2 | Pipa Distribusi Pecah | 6 | 4 | 14.688.000 | 36.000.000 | 50.688.000 |
| 3 | Perbaikan | 12 | | - | - | 24.000.000 |
| 4 | Pemadaman Listrik | 15 | 2 | 18.360.000 | - | 18.360.000 |
| Total | | | | | | 119.736.000,00 |

Untuk mengurangi dampak dari adanya *water hammer* yang mengakibatkan pipa produksi dan distribusi pecah, diperlukan sebuah alat yang dapat menyabikan perputaran pompa yang disebut *Soft Stater*. Pada rumah air Kanoman 1 sudah memiliki panel *Start*

Delta akan tetapi alat tersebut ternyata kurang untuk menstabilkan perputaran pompa. Pada Tabel 4.12 akan dihitung nilai *Cash In Flow* yang digunakan untuk kedua nilai *Cash out Flow* yang berbeda. Sedangkan Tabel 4.13 akan dihitung nilai *Cash out Flow* ketika masih menggunakan *Start Delta*. Serta pada Tabel 4.14 akan dihitung nilai *Cash out Flow* ketika sudah diganti menggunakan *Soft Stater*. Serta suku bunga yang digunakan adalah 10%. Kemudian akan dibandingkan nilai NPV-nya adapun tabel tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4.13 Penghitungan *Cash In Flow*

| Tahun | Volume Distribusi Sumber (m ³) | %Air Terdistribusikan | Volume Distribusi (m ³) | Harga Jual (Rp) | Nilai Sisa (Rp) | Total Cash in Flow (Rp) |
|-------|--|-----------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|
| 2015 | 2.190.357 | 70,00% | 1533249,9 | 1.500 | | 2.299.874.850 |
| 2016 | 2.174.764 | 70,00% | 1522334,8 | 1.600 | | 2.435.735.680 |
| 2017 | 2.143.996 | 70,00% | 1500797,2 | 1.700 | | 2.551.355.240 |
| 2018 | 2.143.996 | 70,00% | 1500797,2 | 1.700 | | 2.551.355.240 |
| 2019 | 2.143.996 | 70,00% | 1500797,2 | 1.700 | | 2.551.355.240 |
| 2020 | 2.143.996 | 70,00% | 1500797,2 | 1.700 | | 2.551.355.240 |
| 2021 | 2.143.996 | 70,00% | 1500797,2 | 1.700 | | 2.551.355.240 |
| 2022 | 2.143.996 | 70,00% | 1500797,2 | 1.700 | | 2.551.355.240 |
| 2023 | 2.143.996 | 70,00% | 1500797,2 | 1.700 | | 2.551.355.240 |
| 2024 | 2.143.996 | 70,00% | 1500797,2 | 1.700 | | 2.551.355.240 |
| 2025 | 2.143.996 | 70,00% | 1500797,2 | 1.700 | | 2.551.355.240 |
| 2026 | 2.143.996 | 70,00% | 1500797,2 | 1.700 | | 2.551.355.240 |
| 2027 | 2.143.996 | 70,00% | 1500797,2 | 1.700 | | 2.551.355.240 |
| 2028 | 2.143.996 | 70,00% | 1500797,2 | 1.700 | | 2.551.355.240 |
| 2029 | 2.143.996 | 70,00% | 1500797,2 | 1.700 | | 2.551.355.240 |
| 2030 | 2.143.996 | 70,00% | 1500797,2 | 1.700 | | 2.551.355.240 |

Tabel 4. 14 Penghitungan *Cash Out Flow* dan NPV Sebelum Mitigasi

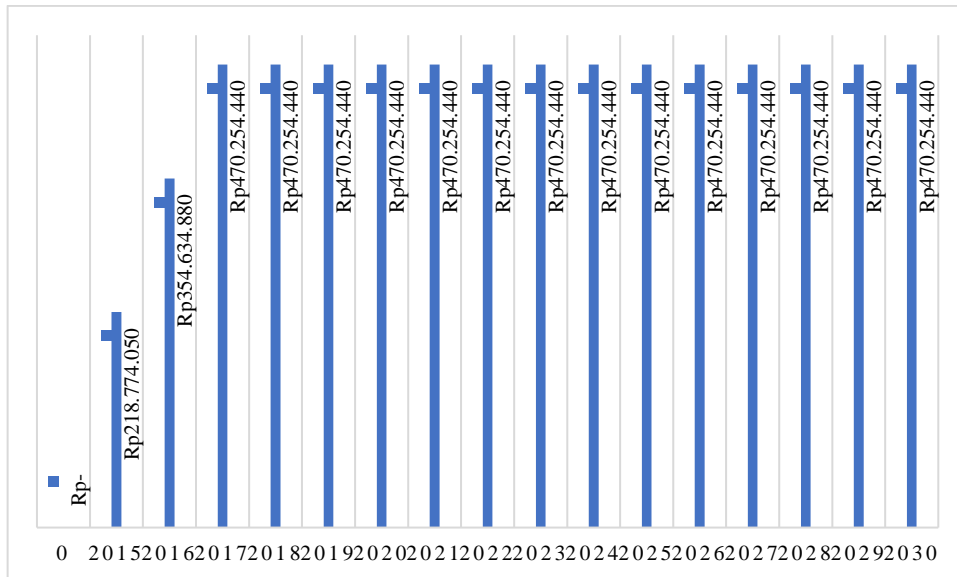
| Tahun | Investasi Awal | Total Biaya Kerugian (Rp) | Total Biaya Operasional (Rp) | Cash Out Flow | Net Cash Flow (Rp) |
|------------|----------------|---------------------------|------------------------------|---------------|--------------------|
| 0 | - | | | - | - |
| 2015 | | 81.100.800 | 2.000.000.000 | 2.081.100.800 | 218.774.050 |
| 2016 | | 81.100.800 | 2.000.000.000 | 2.081.100.800 | 354.634.880 |
| 2017 | | 81.100.800 | 2.000.000.000 | 2.081.100.800 | 470.254.440 |
| 2018 | | 81.100.800 | 2.000.000.000 | 2.081.100.800 | 470.254.440 |
| 2019 | | 81.100.800 | 2.000.000.000 | 2.081.100.800 | 470.254.440 |
| 2020 | | 81.100.800 | 2.000.000.000 | 2.081.100.800 | 470.254.440 |
| 2021 | | 81.100.800 | 2.000.000.000 | 2.081.100.800 | 470.254.440 |
| 2022 | | 81.100.800 | 2.000.000.000 | 2.081.100.800 | 470.254.440 |
| 2023 | | 81.100.800 | 2.000.000.000 | 2.081.100.800 | 470.254.440 |
| 2024 | | 81.100.800 | 2.000.000.000 | 2.081.100.800 | 470.254.440 |
| 2025 | | 81.100.800 | 2.000.000.000 | 2.081.100.800 | 470.254.440 |
| 2026 | | 81.100.800 | 2.000.000.000 | 2.081.100.800 | 470.254.440 |
| 2027 | | 81.100.800 | 2.000.000.000 | 2.081.100.800 | 470.254.440 |
| 2028 | | 81.100.800 | 2.000.000.000 | 2.081.100.800 | 470.254.440 |
| 2029 | | 81.100.800 | 2.000.000.000 | 2.081.100.800 | 470.254.440 |
| 2030 | | 81.100.800 | 2.000.000.000 | 2.081.100.800 | 470.254.440 |
| NPV | | | Rp3.049.965.304 | | |

Kemudian setelah adanya perbaikanyang dimaksudkan yaitu pemasangan *Soft Starter* diasumsikan tidak adanya kejadian pipa distribusi maupu pipa produksipecah karena adanya *Water Hammer*. Sehingga PDAM Kota Magelang tidak mengalami adanya kerugian finansial yaitu berupa kehilangan air dan biaya penggantian pipa. Pada penghitungan *Cash Out Flow Diagram* sesudah mitigasi ini masih menggunakan *Cash In Flow Diagram* pada Tabel 4.14. Adapun penghitungan *Cash In Flow Diagram* sesudah mitigasi dituliskan pada Tabel 4.15 berikut ini:

Tabel 4. 15 Penghitungan Cash Out Flow dan NPV Sesudah Mitigasi

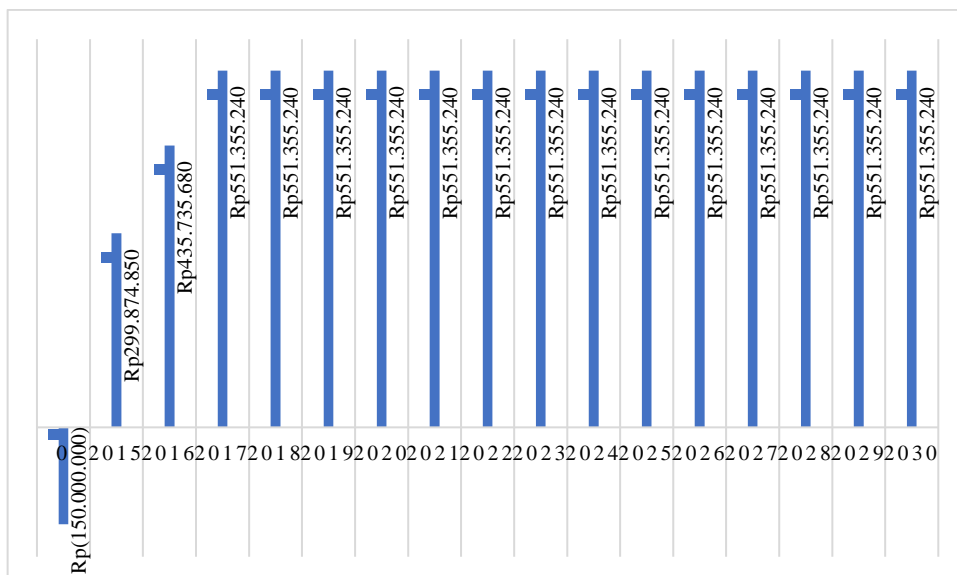
| Tahun | Investasi Awal (Rp) | Total Biaya Kerugian | Total Biaya Operasional (Rp) | Cash Out Flow (Rp) | Net Cash Flow (Rp) |
|------------|---------------------|----------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|
| 0 | 150.000.000 | | | 150.000.000 | (-150.000.000) |
| 2015 | | | 2.000.000.000 | 2.000.000.000 | 299.874.850 |
| 2016 | | | 2.000.000.000 | 2.000.000.000 | 435.735.680 |
| 2017 | | | 2.000.000.000 | 2.000.000.000 | 551.355.240 |
| 2018 | | | 2.000.000.000 | 2.000.000.000 | 551.355.240 |
| 2019 | | | 2.000.000.000 | 2.000.000.000 | 551.355.240 |
| 2020 | | | 2.000.000.000 | 2.000.000.000 | 551.355.240 |
| 2021 | | | 2.000.000.000 | 2.000.000.000 | 551.355.240 |
| 2022 | | | 2.000.000.000 | 2.000.000.000 | 551.355.240 |
| 2023 | | | 2.000.000.000 | 2.000.000.000 | 551.355.240 |
| 2024 | | | 2.000.000.000 | 2.000.000.000 | 551.355.240 |
| 2025 | | | 2.000.000.000 | 2.000.000.000 | 551.355.240 |
| 2026 | | | 2.000.000.000 | 2.000.000.000 | 551.355.240 |
| 2027 | | | 2.000.000.000 | 2.000.000.000 | 551.355.240 |
| 2028 | | | 2.000.000.000 | 2.000.000.000 | 551.355.240 |
| 2029 | | | 2.000.000.000 | 2.000.000.000 | 551.355.240 |
| 2030 | | | 2.000.000.000 | 2.000.000.000 | 551.355.240 |
| NPV | | | Rp3.490.428.058 | | |

Berdasarkan penghitungan NPV diperoleh bahwasannya nilai kedua NPV tersebut lebih dari 1 sehingga kedua mitigasi tersebut layak untuk dilaksanakan. Akan tetapi nilai NPV sebelum pemasangan alat baru adalah Rp3.049.965.304 sedangkan nilai NPV setelah pemasangan alat adalah Rp3.490.428.058. Semakin tinggi nilai NPV maka akan semakin menguntungkan atau suatu investasi semakin layak untuk diambil. Maka mitigasi yang digunakan adalah mitigasi pembelian alat



Gambar 4. 6 *Cash Flow Diagram Sebelum Mitigasi*

Berdasarkan Gambar 4.6 diatas pendapatan tertinggi dari *cash flow diagram* sebelum adanya mitigasi adalah Rp 470.254.440 pertahun yang didapat pada tahun ketiga dan seterusnya. Pada fase ini PDAM Kota Magelang masih menggunakan alat yang lama yaitu *statr delta*. Sehingga belum ada biaya yang dikeluarkan untuk melakukan investasi ditahun ke-0.



Gambar 4. 7 *Cash Flow Diagram Sesudah Mitigasi*

Berdasarkan Gambar 4.7 diatas pendapatan tertinggi dari *cash flow diagram* sesudah adanya mitigasi adalah Rp 661.355.240 pertahun yang didapat pada tahun ketiga dan seterusnya. Pada fase ini PDAM Kota Magelang sudah menggunakan alat baru yaitu *soft statr*. Pada usulan ini memerlukan biaya investasi awal yaitu Rp 150.000.000 untuk pembelian alat tersebut. Jika dibandingkan dengan *cash flow* sebelum adanya perbaikan, PDAM Kota Magelang akan mendapat keuntungan Rp 191.100.800 atau mengalami peningkatan keuntungan sebesar 40% dari *cash flow* sebelum mitigasi.