

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan investigasi analisa kegagalan dalam penelitian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Berdasarkan jenis kegagalan yang terjadi merupakan jenis kegagalan *fatigue*. Pada permukaan pola patahan terdapat *beachmark* pada *crack propagation* yang merambat hingga menuju *final fracture*.
2. Faktor-faktor yang menyebabkan kegagalan dibagi menjadi dua yaitu faktor internal dan faktor eksternal, yaitu:
  - 1) Faktor *Internal*: Terdapat perbedaan persentase dari jumlah unsur komposisi kimia. Dimana hal tersebut membuat ketidaksamaan sifat dan karakteristik dari material standar.
  - 2) Faktor *Eksternal*: Roda *abnormal* lori turut menyumbang kegagalan terbesar. Dengan kemungkinan terparah yaitu roda tidak berputar, namun hanya menggesek rel menyebabkan tegangan *overload* yaitu 1689,9 *Mpa* melebihi batas kemampuan yaitu 650 *N/mm<sup>2</sup>*. Kemudian terdapat pembebanan diatas SOP yaitu 14 lori yang menyebabkan tegangan sebesar 208,4 *Mpa*. Tidak terjadi *overload* dari tegangan tersebut, namun mengurangi *life time* menjadi 5 tahun.
3. Mekanisme kegagalan *round chain* diawali dari *initial crack* yang dikarenakan adanya tegangan berulang. *Initial crack* terjadi pada bagian lengkungan dalam, dimana pada bagian ini adalah struktur yang secara langsung berhubungan dengan *link chain* lain. Berdasarkan simulasi yang dilakukan, titik tegangan terbesar berada dilokasi yang sama dengan *fracture* pada *round chain*. Kemudian retakan merambat ke permukaan struktur dalam *round chain* sebelum terjadinya *final fracture* dikarenakan *round chain* tidak mampu menahan tegangan yang terjadi, sehingga menyebabkan *fatigue failure*.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan, maka baiknya dapat diberikan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui prediksi terjadinya kegagalan, sebaiknya terdapat kegiatan *maintenance* berupa inspeksi baik *rutine inspection* maupun *periodic inspection* guna meninjau kelayakan operasional *round chain*. Sehingga diharapkan angka frekuensi kegagalan dapat turun dan kegiatan operasional dapat berjalan lancar.
2. Dalam penggunaan operasional, sebaiknya perlu mengikuti standar prosedur operasional yang berlaku. Penggunaan yang tidak sesuai prosedur seperti melebihi jumlah gerbong penarikan dapat berimbas pada umur *fatigue* yang lebih singkat.
3. Perlu dikaji lebih lanjut terkait kekuatan pengelasan *round chain* yang dilakukan oleh pihak *maintenance team* yang digunakan untuk penghubung *link chain*. Dikarenakan kekuatan pengelasan ini belum diketahui seberapa mampu dalam menahan beban tarik. Selain itu, nilai frekuensi kegagalan pada *chain* ini jauh lebih tinggi dari pada kegagalan *round chain* dari struktur alami.