

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Pada keseluruhan model dengan kenaikan suhu dari 426.7 °C ke 538.7 °C menghasilkan pengurangan frekuensi alami terbesar bila dibandingkan dengan kenaikan suhu dari 21.1 °C ke 315,6 °C dan 315,6 °C ke 426.7 °C.
2. Lokasi kerusakan menentukan besar pengurangan frekuensi alami tiap ragam getar, pada lokasi kerusakan tengah bentang menghasilkan pengurangan frekuensi terbesar di ragam getar pertama sedangkan pada lokasi seperempat bentang menghasilkan pengurangan frekuensi terbesar di ragam getar kedua.
3. Penambahan panjang terbakar pada model jembatan tumpuan sederhana menghasilkan pengurangan frekuensi alami yang selaras kecuali pada kasus 12 jembatan integral (kerusakan pada lokasi ¼ bentang dengan tinggi suhu 538.7 °C dan panjang terbakar sebesar 100 cm).
4. Pada kasus 12 Terjadi pengurangan frekuensi alami drastis pada mode 3 dengan keadaan panjang terbakar 100 cm dan berlokasi pada joint T dengan suhu 538.7 °C dengan pengurangan sebesar 18.66 % (terbesar dibandingkan mode 1 dan 2), dimana pada saat suhu 426.7 °C merupakan pengurangan frekuensi alami terendah dari pada mode 1 dan 2.
5. Keadaan pembakaran pada tengah bentang balok sisi kiri struktur jembatan integral tidak berpengaruh pada ragam getar pertama struktur.

6. Besar pengurangan frekuensi alami terus bertambah dengan adanya penambahan panjang scouring. Di mana pengurangan terbesar terjadi saat struktur mengalami scouring 1.2m sebesar 39.79 % pada mode 1
7. Pertambahan lendutan maksimum terbesar pada model jembatan tumpuan sederhana dihasilkan oleh kasus 6 yaitu sebesar 129.07 % dimana kerusakan berada pada tengah bentang balok dengan panjang terbakar 100 cm yang memiliki suhu sebesar 538.7 °C.
8. Pertambahan lendutan maksimum terbesar pada model jembatan integral dihasilkan oleh kasus 6 yaitu sebesar 62.11% dimana kerusakan berada pada tengah bentang balok dengan panjang terbakar 100 cm yang memiliki suhu sebesar 538.7 °C.
9. Lokasi kerusakan dapat mempengaruhi letak lendutan maksimum Biasanya lendutan maksimum berada pada tengah bentang tetapi hal tersebut dapat berubah dengan adanya kerusakan pada lokasi lain, sehingga lokasi lendutan maksimum akan bergeser ke arah lokasi kerusakan. Maka dapat disimpulkan pertambahan lendutan lebih berpengaruh pada lokasi kerusakan.
10. Pertambahan Lendutan maksimum terbesar akibat beban sendiri, beban hidup dan beban gempa terjadi pada kasus 6 sebesar 132.93 % untuk model jembatan sederhana sedangkan untuk model jembatan integral sebesar 74.6 % dimana kerusakan berada pada tengah bentang balok dengan panjang terbakar 100 cm yang memiliki suhu sebesar 538.7 °C.

11. Pertambahan peralihan horizontal maksimum akibat beban sendiri, beban hidup, dan beban gempa terjadi pada kasus 12 sebesar 33.33 % pada model jembatan integral dimana kerusakan berada pada lokasi  $\frac{1}{4}$  bentang dengan tinggi suhu  $538.7^{\circ}\text{C}$  dan panjang terbakar sebesar 100 cm.

## 5.2 Saran

1. Pada skripsi ini kasus yang diuji masih terbatas. Disarankan untuk mengembangkan dengan berbagai jenis kerusakan yang dapat dihasilkan oleh api terhadap beton dan tulangnya.
2. Kerusakan yang dibahas terbatas jembatan tumpuan sederhana (simply support bridge) dan jembatan integral. Maka dari itu diperlukan analisis untuk kasus jembatan tipe yang berbeda untuk memenuhi studi tentang kerusakan ini.
3. Analisis mengenai kerusakan pada skripsi ini menggunakan program SAP 2000. Dapat digunakan metode identifikasi lain sehingga didapatkan hasil yang lebih tepat.

## DAFTAR PUSTAKA

Computers and Structures, Inc. (2013). *CSI Analysis Reference Manual For SAP*. Berkeley, California.

Dilena, Michele. (2011), "Dynamic testing of a damaged bridge". *Mechanical and Signal Processing*, (<https://www.researchgate.net/publication/241098035>, diakses 28 agustus 2016)

Grabianowski, E. (2011), "10 Reasons Why Bridges Collapse," (Online), (<http://science.howstuffworks.com/engineering/structural/10-reasons-why-bridges-collapse5.htm>)

Song, Shin-Tai. (2015), "Earthquake damage potensial and critical scour depth of bridges exposed to flood and seismic hazards under lateral seismic loads" (online), (<https://www.researchgate.net/publication/286904626>, diakses 6 September 2016)

Caldarone, Micahel A., Taylor, Peter C., Detwiler, Rachel J., Bhide, Shrinivas B. (2005). *Guide Specification for High Performance Concrete for Bridges, First edition*, ([https://www.researchgate.net/publication/286904626\\_Earthquake\\_damage\\_potential\\_and\\_critical\\_scour\\_depth\\_of\\_bridges\\_exposed\\_to\\_flood\\_and\\_seismic\\_hazards\\_under\\_lateral\\_seismic\\_loads](https://www.researchgate.net/publication/286904626_Earthquake_damage_potential_and_critical_scour_depth_of_bridges_exposed_to_flood_and_seismic_hazards_under_lateral_seismic_loads), diakses 9 September 2016)

Bilow, David N., Kamara, Mahmoud E. (2008). *Fire and concrete structures*, (<http://www.cement.org/docs/default-source/th-buildings-structures-pdfs/fire-concrete-struc-sei-08.pdf>, diakses 27 September 2016)

National codes and standards council. (1994). *Fire protection planning report* (<http://cement.org/codes/pdf/FPPR%20August%201994.pdf>, diakses 27 september 2016)

Moore, Wendy L. (2008). *Performance of fire-damage prestressed concrete bridges*, ([http://scholarsmine.mst.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=7777&context=masters\\_theses](http://scholarsmine.mst.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=7777&context=masters_theses), diakses 5 November 2016)