

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bali merupakan sebuah pulau yang secara geologi mempunyai keunikan tersendiri. Ditinjau secara geografi, Bali mempunyai gunung yang tinggi di tengah-tengah sedemikian rupa sehingga mempengaruhi topografi pulau ini secara keseluruhan. Aktivitas geologi selama beberapa jutaan tahun yang lalu mengakibatkan timbulnya kontur-kontur pada pulau ini (Dhamantra, 2015). Secara geoteknik, kontur-kontur tersebut membentuk lereng-lereng yang mempunyai sudut kemiringan, parameter tanah dan stabilitas yang beragam.

Aktivitas seismik yang terus berlangsung selama bumi ini masih 'hidup' membuat guncangan gempa dapat melanda setiap saat. Lereng-lereng yang stabil dalam kondisi tidak ada gempa, sangat mungkin terganggu oleh adanya rambatan gelombang seismik. Untuk kasus-kasus lereng yang mempunyai resiko yang sangat besar, maka kestabilan lereng-lereng tersebut akibat beban dinamis sangat perlu diperhitungkan.

Untuk mengantisipasi kerugian yang besar, maka diperlukan suatu perkuatan/penahan lereng yang mampu tetap berdiri pada kondisi digoyang gempa. Saat ini metoda-metoda yang berkembang dalam penstabilan lereng dinamis masih kurang diminati untuk diaplikasikan. Hal ini antara lain diakibatkan pemikiran dasar terhadap perumusan metoda tersebut relatif sulit dimengerti. Banyak metoda yang telah diusulkan oleh para peneliti untuk memperkirakan tekanan lateral pada dinding akibat beban gempa. Salah satu metoda yang telah dikenal secara umum adalah metode Mononobe and Matsuo (1929) dan Okabe (1924), metode ini diturunkan untuk dinding penahan tanah (*gravity wall*). Metode Mononobe-Okabe merupakan teori Coloumb yang dikembangkan mengikuti prinsip kesetimbangan batas (*limit equilibrium*).

Secara umum cara analisis kegempaan terhadap lereng dapat dilakukan menjadi tiga kelompok besar (Kramer, 1996), yaitu:

- 1) Analisis dalam riwayat waktu.
- 2) Analisis dalam domain frekwensi.
- 3) Analisis statis ekuivalen.

Analisis dalam riwayat waktu merupakan analisis kegempaan yang melibatkan beban gempa serupa dengan keadaan sebenarnya. Dalam analisis riwayat waktu, setiap saat beban gempa diberikan sesuai dengan beban pada saat tersebut yang kondisi awalnya adalah keadaan dari waktu sebelumnya. Analisis ini terus dilakukan dan saling menyambung hingga rentang waktu gempa (*input motion*) selesai keseluruhannya (Kramer, 1996). Namun dengan catatan bahwa *record* gempa yang dimaksud benar-benar dicatat pada lokasi yang diaplikasikan. Hal ini menimbulkan keraguan pula dalam penerapannya, dimana kemungkinan beban yang sama akan terjadi lagi mempunyai kemungkinan yang sangat kecil. Untuk melakukan analisis dengan metoda ini, maka pengetahuan tentang numerik dan dasar metoda yang digunakan harus cukup dikuasai. Perkembangan teknologi untuk perhitungan numerik saat ini sangat memungkinkan dan memudahkan ahli rekayasa untuk melakukan perhitungan riwayat waktu dengan cepat. Namun bagaimanapun, data-data yang diperlukan untuk perhitungan numerik tersebut harus diuji secara hati-hati, sehingga kesalahan dalam perhitungan numerik dapat diminimalkan.

Analisis dalam domain frekwensi sangat populer diadopsi dalam perhitungan rekayasa struktur gedung berbeda dengan perkembangan di bidang rekayasa struktur, analisis dengan domain frekwensi di bidang geoteknik sangat jarang dilakukan, begitu pula dalam analisis stabilitas lereng. Analisis dalam domain frekwensi sering diadopsi dalam perhitungan *response* pondasi dinamis (pondasi mesin). Perhitungan dengan domain frekwensi relatif mudah dilakukan untuk mendapatkan hasil respons dari struktur yang sederhana.

Analisis statis ekuivalen untuk stabilitas merupakan analisis pengaruh beban dinamis pada lereng, dengan memberikan gaya yang besarnya searah dengan beban dinamis maksimum pada lereng. Analisis ini mengasumsikan bahwa beban dinamis yang bekerja dalam domain waktu hanya memberi pengaruh pada nilai maksimumnya saja.

Secara umum kegagalan konstruksi dinding penahan tanah terjadi karena gaya yang bekerja di belakang dinding melebihi kapasitas stabilitasnya, sehingga ada kemungkinan konstruksi tersebut mengguling, menggeser, retak pada bagian tertentu maupun terjadi penurunan pada konstruksinya. Terjadinya kegagalan konstruksi Dinding Penahan Tanah (DPT) dapat disebabkan antara lain:

- 1) Tekanan lateral tanah seismik besar.
- 2) Daya dukung tanah pendukung rendah.
- 3) Kekuatan struktur kurang memadai.
- 4) Sifat fisis dan mekanis tanah.
- 5) Geometri struktur.
- 6) Sudut kelongsoran di belakang dinding.
- 7) Parameter dinamis seperti akselerasi atau percepatan, parameter dinamis (frekwensi) lainnya.

Jenis tanah timbunan di belakang dinding penahan tanah memegang peranan yang sangat penting dalam stabilitas dinding penahan tanah itu sendiri. Biasanya tanah timbunan di belakang dinding penahan tanah adalah tanah kepasiran. Perilaku tanah non-kohefif tidak banyak dipengaruhi air. Kuat geser tanah pasir mendekati sama pada kondisi kering maupun jenuh air. Kuat geser tanah pasir akan sangat dipengaruhi oleh beban dinamis apabila air berada pada lapisan pasir yang kurang padat. Sebaliknya, perilaku tanah kohefif banyak dipengaruhi oleh air. Karena tanah kohefif berbutir halus, luas permukaan spesifik menjadi lebih besar dibandingkan dengan tanah berbutir kasar, sehingga variasi kadar air akan mempengaruhi plastisitasnya.

Distribusi tekanan tanah lateral akibat beban dinamis pertama kali diteliti di Jepang oleh Mononobe and Matsuo (1929) dan Okabe (1924) . Metode ini merupakan pengembangan persamaan tekanan tanah lateral pada dinding penahan tanah menurut Coulomb, hanya saja ada tambahan tekanan vertikal dan horizontal tanah akibat beban gempa (Mononobe and Matsuo, 1929). Asumsi yang diambil adalah bahwa dinding telah mengalami deformasi yang cukup (sehingga menimbulkan tekanan tanah aktif), permukaan bidang keruntuhan telah terbentuk ketika deformasi lateral tanah cukup besar (untuk memobilisasi penuh kekuatan geser tanah) dan bentuk blok tanah dianggap sebagai *rigid body*.

Menurut Ishibashi et al. (1987), distribusi tekanan lateral seismik pada dinding penahan tanah berbentuk tidak linier, namun pola keruntuhan yang berubah berdasarkan besarnya beban yang diberikan tidak dijelaskan. Lo Grasso et al. (2004) melakukan penelitian tentang distribusi tekanan lateral tanah dinamis dinding penahan tanah pada tanah pasir, dengan menggunakan *shaking table test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi tekanan lateral tanah mempunyai pola tertentu, tidak linier dan

tergantung pada besar sudut gesek antara permukaan dinding dengan tanah. Peneliti tidak menjelaskan pola distribusi tekanan tanah yang berubah berdasarkan besarnya beban yang diberikan.

Distribusi tekanan tanah lateral dinamis dinding basement pada tanah lempung dipengaruhi oleh besarnya pergerakan tanah yang mempengaruhi kondisinya (Sumiarta, 2002). Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk tanah keras sampai sangat keras, percepatan batuan dasar mempengaruhi tekanan tanah lateral seismik maksimum di sekitar permukaan dan dasar *basement*. Pada tanah lunak distribusi tekanan tanah lateral mencapai nilai maksimum kira-kira pada kedalaman 1/3 dari kedalaman *basement*, dan kemudian menurun di bawah kedalaman tersebut sampai ke dasar *basement*.

Wang et al. (2007) menyelidiki tekanan lateral aktif dan/atau pasif di bawah kondisi gempa. Hasilnya menunjukkan bahwa tekanan lateral aktif dan/atau pasif seismik disamping dipengaruhi oleh beberapa parameter, antara lain sudut gesek dalam tanah (ϕ), sudut gesek antara dinding dengan tanah (δ), juga dipengaruhi oleh koefisien gempa vertikal (k_v) dan koefisien gempa horisontal (k_h). Peneliti mengasumsikan pola keruntuhan di belakang dinding berbentuk planar.

Tafreshi and Nouri (2008) meneliti stabilitas seismik perkuatan dinding penahan tanah dengan kombinasi dinding graviti dan geosintetik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa besar tekanan lateral tanah aktif seismik (K_{max}), dipengaruhi juga oleh sudut kelongsoran (α), dengan asumsi pola keruntuhan di belakang dinding berbentuk planar. Disamping itu, hasil penelitiannya menunjukkan bahwa untuk nilai beban seismik horizontal (k_h) tertentu, dengan meningkatkan sudut gesek internal tanah (ϕ) mengakibatkan nilai kemiringan kritis dari sudut rencana kegagalan (α_{crit}) meningkat, dan nilai K_{maks} menurun. Dengan meningkatnya sudut gesek dalam tanah (ϕ), stabilitas dinding penahan tanah meningkat sehingga mengurangi kekuatan jumlah geosintetik yang dimobilisasi. Demikian juga halnya jika dengan nilai ϕ tertentu, maka nilai K_{maks} meningkat seiring dengan meningkatnya nilai k_h . Ini berarti bahwa ketika k_h meningkat, berat baji kegagalan tanah (W_s) meningkat, dan karenanya dalam rangka memberikan stabilitas dinding penahan tanah, kekuatan geosintetik total harus ditingkatkan.

Perilaku dinamis dinding penahan tanah juga dipengaruhi oleh bentuk geometri dinding, karena berpengaruh pada besar massa inersianya (Sadrekarimi, 2010). Makin

tinggi dinding penahan tanah, maka semakin besar tekanan lateral tanahnya. Tekanan lateral di belakang dinding dengan pondasi terjepit sempurna secara umum dapat berubah-ubah, dipengaruhi oleh besarnya akselerasi gempa dan tekanan pori. Dalam hal ini peneliti tidak mempelajari pola keruntuhannya (Dewoolkar et al., 2001).

Hasil penelitian terdahulu mengenai dinding penahan tanah menunjukkan bahwa distribusi tekanan lateral seismik dipengaruhi oleh sudut gesek dalam tanah (ϕ), sudut gesek dinding penahan tanah dengan tanah timbunan (δ), inklinasi tanah timbunan (α) dan tingkat akselerasi gempa. Peneliti tidak menjelaskan pola keruntuhan yang berubah-ubah berdasarkan besarnya beban yang diberikan. Demikian juga pengaruh frekwensi input motion hanya didasarkan pada data karakteristik sintetik gempa yang terjadi di daerah tertentu, sebagaimana telah dilakukan oleh Sumiartha (2008). Beberapa peneliti mengasumsikan pola keruntuhan di belakang dinding penahan tanah berbentuk planar antara lain : Fang et al. (2003); Ghosh (2008); Shukla et al. (2009); Ghosh and Sharma (2012). Untuk itu perlu dikembangkan suatu metode yang tepat dalam perencanaan konstruksi dinding penahan tanah akibat beban dinamis. Dengan melihat kekurangan pada penelitian terdahulu, maka diperlukan penelitian lanjutan dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang berpengaruh pada kestabilan konstruksi dinding penahan tanah akibat beban seismik (dinamis), yang dapat menggambarkan pola pergerakan material tanah pasir di belakang dinding penahan tanah yang sesungguhnya.

Sampai saat ini, penelitian tentang bentuk/pola keruntuhan tanah di belakang dinding penahan tanah *gravity* maupun kantilever yang sudah dilakukan, antara lain oleh Fang et al. (2003), diasumsikan berbentuk planar. Perhitungan angka keamanan dinding penahan tanah dengan menggunakan solusi dinamis Mononobe–Okabe, dan solusi dinamis Elms and Richards (1979). Peneliti mencermati peran koefisien percepatan gempa horisontal (k_h) dan sudut gesek dalam tanah (ϕ) dalam perhitungan stabilitas konstruksi dinding penahan tanah.

Huang and Chen (2004) meneliti tentang stabilitas dinding penahan tanah dengan mengasumsikan pola keruntuhan tanah di belakang dinding penahan tanah *gravity* adalah planar, dengan menggunakan solusi New *Pseudo-statis* (analisis statis dimana efek dari gempa digantikan akselerasi horizontal atau vertikal konstan). Peneliti mengasumsikan keruntuhannya berbentuk dobel planar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlawanan pasif dinding penahan tanah memainkan peranan penting dalam

stabilitas seismik pada nilai koefisien seismik untuk keruntuhan aktif di dinding. Goel and Patra (2008) menggunakan solusi analitis untuk meneliti pola keruntuhan dinding *gravity*. Peneliti mencermati peran gaya aktif lateral dan pusat beratnya dalam proses terjadinya bentuk keruntuhan lengkungan parabola. Feng and Gao (2010) melakukan penelitian untuk menghitung angka keamanan dinding *gravity* dengan menggunakan solusi analitis. Peneliti mencermati peran koefisien percepatan gempa horisontal (k_h), sudut gesek dalam limbah (φ_{limbah}) dan kemiringan timbunan limbah (i_{limbah}) dalam perhitungan stabilitas konstruksi dinding penahan tanah.

Choudhury and Nimbalkar (2008) meneliti tentang perpindahan rotasi dinding *gravity* dengan asumsi pola keruntuhan planar, dengan menggunakan solusi analisis Pseudo-dinamis (analisis dinamis dimana efek dari gempa digantikan akselerasi horizontal atau vertikal konstan). Peneliti mencermati peran amplifikasi gelombang geser dan primer, efek inersia dinding, percepatan gempa horisontal dan vertikal, serta sudut gesek dalam tanah dan sudut gesek dinding dalam terjadinya perpindahan rotasi dinding. Wu (2010) menghitung besar koefisien tekanan tanah lateral seismik pada dinding *rigid*, dengan asumsi pola keruntuhan *non-linier* dan menggunakan solusi analisis (program elemen hingga). Peneliti mencermati peran kerapatan pasir dan percepatan *ground motions*, dalam menentukan koefisien tekanan tanah statis dan seismik. Ghosh and Sharma (2012) meneliti tentang distribusi tekanan tanah aktif seismik pada dinding *gravity* dengan menggunakan solusi analisis *pseudo-dinamis*, dengan asumsi pola keruntuhan tanah di belakang dinding penahan tanah berbentuk planar. Peneliti mencermati peran parameter sudut gesek dalam (φ), sudut inklinasi timbunan (i), percepatan gempa vertikal (a_v) dan percepatan gempa horisontal (a_h) dalam menentukan peningkatan koefisien tekanan aktif seismik konstruksi dinding penahan tanah rigid.

Beberapa peneliti lain menghitung besar koefisien tekanan tanah lateral seismik pada dinding penahan tanah kantilever dan angka keamanannya, dengan asumsi keruntuhan adalah planar, solusi analisis yang digunakan berbeda-beda yaitu analisis pseudo-statis, pseudo-dinamis dan eksperimental *Dynamic centrifuge*. Shukla et al. (2009) menentukan besar tekanan tanah lateral aktif seismik pada semua jenis dinding penahan tanah dengan asumsi pola keruntuhannya planar, dan solusi analisis yang digunakan adalah solusi analitis.

Dari uraian di atas dapat dilihat bahwa, penelitian mengenai bentuk pola keruntuhan tanah pasir di belakang dinding penahan tanah gravity belum dilakukan. Penelitian yang dilakukan selama ini belum menggambarkan keruntuhan riil yang terjadi. Sebagian besar analisis tentang keamanan dinding terhadap bahaya geser, bahaya overturning dan daya dukung tanah di bawah konstruksi dinding didasarkan pada asumsi yang diambil, yaitu pola keruntuhan tanah di belakang dinding penahan tanah berbentuk planar. Dengan melihat hasil penelitian terdahulu, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang berpengaruh pada kestabilan konstruksi dinding penahan tanah akibat beban seismik, yang dapat menggambarkan pola pergerakan material tanah di belakang dinding penahan tanah yang sesungguhnya.

1.2. Identifikasi Masalah

Secara umum kegagalan konstruksi dinding penahan tanah terjadi karena gaya yang bekerja di belakang dinding melebihi kapasitas stabilitasnya, sehingga ada kemungkinan konstruksi tersebut mengguling, menggeser, retak di bagian tertentu, maupun terjadi penurunan pada konstruksinya. Kegagalan konstruksi dinding penahan tanah dipengaruhi oleh geometri konstruksi tersebut, sifat fisis dan mekanis tanah timbunan, sifat fisis dan mekanis tanah dasar, beban yang bekerja baik beban statis maupun beban dinamis. Bentuk kelongsoran tanah timbunan di belakang dinding penahan tanah menjadi penting untuk dipertimbangkan dalam perencanaan konstruksi dinding penahan tanah.

1.3. Rumusan Masalah

- 1) Faktor-faktor apa yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan stabilitas Dinding Penahan Tanah akibat beban dinamis sinusoidal pada kondisi aktif ?
- 2) Bagaimana pola pergerakan butiran tanah di belakang Dinding Penahan Tanah akibat beban dinamis sinusoidal pada kondisi aktif?
- 3) Parameter apa saja yang berpengaruh terhadap pergerakan butiran tanah di belakang Dinding Penahan Tanah, dan bagaimana pengaruhnya terhadap pola pergerakan butiran tersebut?
- 4) Bagaimana stabilitas konstruksi dinding penahan tanah jika menerima beban dinamis sinusoidal?

- 5) Bagaimana stabilitas konstruksi dinding penahan tanah apabila dianalisis dengan menggunakan program Plaxis Dinamis?

1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian

1.4.1. Maksud Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran kontribusi dari variasi parameter yang digunakan terhadap pola pergerakan tanah di belakang dinding, akibat beban dinamis sinusoidal pada dinding penahan tanah. Di samping itu, dimaksudkan untuk mengetahui peran parameter tersebut terhadap bentuk pergerakan tanah di belakang dinding akibat beban dinamis sinusoidal tersebut. Nantinya hasil studi parameter ini diharapkan dapat dikembangkan dan digunakan sebagai salah satu pertimbangan dalam perencanaan stabilitas dinamis dinding penahan tanah.

1.4.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian antara lain adalah:

- 1) Menentukan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan stabilitas Dinding Penahan Tanah akibat beban dinamis sinusoidal, dalam beberapa tingkatan dan variasi model dinding penahan tanah.
- 2) Menggambarkan pola pergerakan butiran tanah di belakang Dinding Penahan Tanah akibat beban dinamis sinusoidal.
- 3) Menganalisis pengaruh parameter terhadap pola pergerakan butiran tanah di belakang Dinding Penahan Tanah akibat beban dinamis sinusoidal.
- 4) Menghitung stabilitas konstruksi dinding penahan tanah menerima beban dinamis sinusoidal.
- 5) Menganalisis stabilitas konstruksi dinding penahan tanah dengan program Plaxis Dinamis untuk memvalidasi hasil analisis stabilitas dinding penahan tanah akibat beban dinamis sinusoidal.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah menggambarkan luas pergerakan butiran akibat beban dinamis.

1.6. Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

- 1) Tingkat kepadatan tanah yang dianalisis adalah tanah pasir dengan kepadatan tinggi, sedang dan lepas.
- 2) Struktur yang ditinjau adalah struktur dinding penahan tanah (*retaining wall*) tipe *gravity* (*gravity wall*) dan tipe kantilever
- 3) *Input motion* yang digunakan merupakan hasil pergerakan mesin dengan *beban dinamis sinusoidal*.
- 4) Percepatan yang ditinjau adalah percepatan dari hasil rekaman beban (sinusoidal) yang diberikan.
- 5) Percepatan dinamis (sinusoidal) disesuaikan dengan percepatan gempa yang terjadi di pulau Bali.
- 6) Perhitungan tekanan lateral tanah pada struktur dinding penahan tanah menggunakan metode elemen statis ekuivalen dan merupakan beban inersia akibat pergerakan horizontal dan gravitasi.
- 7) *Safety Faktor* yang dipakai sebagai indikator stabilitas konstruksi.

1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan Disertasi ini dibagi dalam enam bab yaitu:

Bab 1. Pendahuluan yang berisi tentang:

Latar belakang penelitian yaitu berisikan hal-hal yang menjadi dasar alasan mengapa penelitian ini perlu dilakukan. Berdasarkan pada latar belakang ini, beberapa permasalahan yang ada dirangkum dalam identifikasi masalah yang akan diselesaikan melalui penelitian ini. Dalam bab ini juga memuat tentang *mapping* penelitian sebelumnya, yaitu hasil dari studi literatur terhadap penelitian-penelitian terdahulu dan *gap* yang belum pernah diteliti oleh peneliti sebelumnya untuk dijadikan bahan penelitian selanjutnya, sehingga penelitian ini benar-benar merupakan sesuatu yang baru dan belum pernah diteliti sebelumnya.

Perumusan masalah dirangkum dalam 3 (tiga) pokok di mana dari pokok-pokok permasalahan yang ada ditetapkan maksud dan tujuan penelitian ini. Selanjutnya bab ini juga memuat tentang manfaat hasil penelitian dimana hasil dari penelitian ini dapat digunakan oleh pihak-pihak yang terkait dengan hal-hal yang menjadi pokok penelitian. Pembatasan masalah penelitian juga termasuk dalam bab ini, yaitu berisi variasi tingkatan kepadatan pasir yang akan digunakan, variasi dimensi stuktur dinding penahan tanah dan variasi percepatan serta metode

perhitungan tekanan lateral pada struktur dinding penahan tanah yang akan diteliti.

Bab 2. Kajian Pustaka dan Kerangka Berpikir memuat tentang:

Uraian secara sistematis tentang jenis tanah, diagram fase tanah, kerapatan relatif tanah pasir, kekuatan geser tanah pasir dan kriteria keruntuhan Mohr-Coulomb. Dalam bab ini juga diuraikan tentang jenis uji yang digunakan untuk mendapatkan parameter kekuatan geser tanah pasir. Uraian tentang jenis konstruksi dinding penahan tanah juga disajikan dalam bab ini. Demikian juga halnya uraian tentang beban dinamis, beban dinamis pada konstruksi dinding penahan tanah serta hasil-hasil penelitian terdahulu tentang metode analisis konstruksi dinding penahan tanah. Dalam Bab ini juga diuraikan secara mendetail tentang metode dan konsep dasar Analisis Statis Ekuivalen. Bagian akhir dari bab ini adalah memuat tentang kerangka pikir penelitian ini.

Bab 3. Metode Penelitian yaitu memuat tentang:

Metode yang akan digunakan dalam penelitian, tahap-tahap yang akan dilakukan dalam pelaksanaan penelitian, tempat dan waktu pelaksanaan penelitian, desain dan skenario pelaksanaan penelitian, populasi dan sampel yang akan diuji di laboratorium, variabel dan instrument yang akan digunakan dalam penelitian, rencana analisa data, jadwal kegiatan penelitian serta hipotesis penelitian. Bab ini juga berisi bahasan tentang langkah-langkah dalam pembuatan model dan pengujian serta pengamatan dan pengambilan hasil. Dalam bab ini juga disajikan diagram alir dari langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan.

Bab 4. Kompilasi dan Analisis Data yang memuat tentang:

Hasil pengujian model dikompilasi dan dianalisis tiap tingkatan percepatan beban dinamis sinusoidal, variasi geometri dinding penahan tanah dan variasi kepadatan tanah. Hasil akan direpresentasikan oleh sejumlah grafik dan tabel.

Bab 5. Pembahasan Hasil Penelitian yang berisikan tentang:

Bab ini berisi hasil penelitian, pembahasan tentang variabel-variabel yang berpengaruh pada hasil pengujian dan perhitungan. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan gambar/grafik.

Bab 6. Kesimpulan, Implikasi dan Saran yang berisi tentang:

Kesimpulan hasil penelitian disajikan dalam bab ini. Demikian juga implikasi hasil penelitian dan saran yang perlu disampaikan disajikan pada bab ini.

Bagian akhir dari disertasi ini memuat daftar pustaka yakni daftar judul buku, jurnal nasional dan internasional yang berkaitan dengan permasalahan penelitian yang diusulkan dan menjadi bahan acuan dalam penulisan disertasi ini. Dalam bagian ini juga terdapat lampiran-lampiran yaitu berisi data-data hasil uji yang digunakan untuk mendukung penelitian ini.