

Analisa non-linier pada rangka batang ruang dengan metoda elemen hingga

R. Wiryanto Dewobroto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=79089&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Analisa struktur non-linier dengan Metoda Elemen Hingga (M.E.H), merupakan alternatif lanjutan untuk mengenal keterbatasan analisa struktur elastik linier. Salah satu keterbatasannya yaitu: deformasi yang dihasilkan harus relatif kecil sedemikian sehingga dapat dianggap bahwa geometri struktur sebelum dan sesudah dibebani tidak mengalami perubahan. Kondisi tersebut hanya cocok digunakan dalam proses desain, tetapi untuk proses analisis dalam memprediksi perilaku dan kekuatan struktur detail sampai runtuh, yang pada umumnya didahului oleh terjadinya deformasi yang besar, maka analisa struktur dengan cara elastik linier sudah tidak akurat lagi.

Terjadinya deformasi yang besar merubah lokasi dan distribusi beban, sehingga persamaan keseimbangan harus disusun lagi dengan mempertimbangkan geometri struktur setelah berdeformasi, yang belum dapat diketahui sebelumnya. Penggunaan analisa struktur dengan cara elastik linier tidak tepat sehingga oleh karena itu diperlukan analisa struktur elastik yang dapat mengantisipasi kondisi non-liner tersebut.

Pada tesis ini akan dibahas non-linier geometri dengan aplikasi untuk struktur rangka batang ruang. Jenis-jenis non-linier yang lain, misalnya non-linier material (elastik-plastik, creep) maupun non-linier kontak (perubahan kondisi Batas akibat deformasi yang terjadi) tidak dibahas secara mendetail dan hanya seperlunya saja.

Pada analisa non linier geometri akan dijumpai problem tekuk (buckling), yang berbeda dengan tinjauan tekuk secara linier. Tinjauan pasca-tekuk non-liner dengan Metoda Elemen Hingga memberikan permasalahan tersendiri yang menarik untuk dibahas. Umumnya analisa non-linier pra-tekuk dapat diselesaikan dengan cara iterasi numerik mengandalkan algoritma Newton-Raphson (NR) atau Modified Newton-Raphson (M-NR), sedangkan tinjauan pasca tekuk memerlukan tambahan algoritma khusus yaitu metode kontrol lendutan atau yang lebih canggih yaitu metode arc length.

Program komputer PCFEAPtz2J akan dipergunakan sebagai platform dasar untuk penerapan analisa M.E.H non-linier. Program tersebut mempunyai kemampuan standar untuk menangani problem non-linier sampai dengan kasus pra-tekuk dengan tersedianya algoritma NR dan Modified NR, tetapi untuk kasus pasta tekuk belum ada. Dengan penelitian ini, maka program tersebut dapat dikembangkan sedemikian sehingga mempunyai kemampuan melacak perilaku struktur rangka batang ruang baik pre-tekuk atau pasca-tekuk, dengan anggapan bahwa materialnya masih dalam perilaku elastik.

Walaupun pembahasan pada tesis ini dibatasi pada struktur rangka batang ruang, akan tetapi algoritma

tambahan yang dikembangkan pada program PCFEAP, dapat bersifat umum untuk menyelesaikan analisa non-linier geometri dengan M.E.H pada struktur type lain, yaitu dengan menyusun matrik KL yang sesuai.