

## Evaluasi elemen membran allman quadrilateral (AQ4) - 12 D.K. pada karakteristik dinamik struktur dengan program UI-FEAP

Agus Nurtjahjo Wibowo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=88609&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Elemen Allman Quadrilateral (AQ4) adalah elemen yang dikembangkan dengan mengkombinasikan keunggulan elemen klasik Q4 dan Q8. Elemen ini memiliki 4 nodal sudut dengan masing-masing nodal memiliki 3 derajat kebebasan yaitu ; translasi - x, translasi - y dan drilling rotation. Geometri elemen ini sederhana seperti elemen Q4, akan tetapi akurasi perhitungannya mendekati elemen Q8. Hal ini disebabkan oleh ditambahkannya derajat kebebasan drilling rotation yang diturunkan dan nodal sisi tengah elemen yang shape functionnya sama seperti nodal tengah sisi elemen Q8. Untuk meningkatkan kinerjanya, pada proses integrasi numerik perhitungan matrik kekakuan elemen AQ4 jumlah titik integrasi dikurangi dan menjadi  $2 \times 2$ .

Pengurangan ini mengakibatkan munculnya rank deficiency dan spurious mode. Namun, masalah tersebut dapat diatasi dengan stabilisasi matrik kekakuan. Penelitian yang dilakukan Hillman Aprira pada karya tulisnya [A3] terhadap elemen AQ4 dengan stabilisasi numerik tersebut pada kasus statik telah memberikan hasil yang memuaskan. Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian Hillman yang bertujuan untuk menguji keandalan elemen AQ4 tersebut terhadap kasus-kasus dinamik, khususnya analisa dinamik getaran bebas.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan formulasi matrik masa tergroupal dan matrik massa konsisten. Program yang digunakan adalah UI-FEAP yang dikembangkan dari PC1EAP dengan melengkapi fasilitas perhitungan nilai eigennya. PCFEAP hanya memberikan fasilitas perhitungan nilai eigen metode Subspace dengan matrik massa tergroupal. Setelah dikembangkan menjadi UI-FEAP memberikan 3 alternatif perhitungan matrik massa yaitu : matrik massa konsisten, matrik massa HRZ dan matrik massa tergroupal dengan 2 alternatif metode perhitungan nilai eigen yaitu : metode Lanczos atau Subspace, untuk menyelesaikan ketiga alternatif matrik massa tersebut. Standar pengujian dilakukan berdasarkan NAFEMS dengan memperhatikan nilai-nilai frekuensi naturalnya. Sebagai pembanding dipakai SAP90 yang memakai matrik massa tergroupal.