

KONFIGURASI STRUKTUR TAHAN GEMPA DALAM ARSITEKTUR: MENINGKATKAN PROSES PRA DESAIN DENGAN BANTUAN RESIST

* Fibria Conytin Nugrahini¹, Vippy Dharmawan²

^{1,2}Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya, Surabaya

^{*)}fibriaconytinugrahini@um-surabaya.ac.id

Abstract

Multi-storey buildings constructed in areas prone to earthquakes and high wind loads are at risk of sliding, overturning, and floating. This article will present a simulation of the impact of several shear wall element placement conditions using the RESIST program. These configurations are used to understand the use of shear wall elements, their placement and size. This will facilitate the understanding of the basic principles that must be understood in structural design and at the same time their implications. So it will be easily understood in architectural design during the pre-design process. This study was conducted to facilitate the understanding of the principles of shear wall placement and its implications on building resistance to earthquake forces. This paper provides a concept of shear wall structures for earthquake-resistant buildings for designers and architects to understand the shear wall structural system more easily and provides an overview of the subsequent design process. The study resulted in several conclusions that the forces that occur are greatly influenced by symmetry related to plan balance, better placement of shear walls located at the corners of the building perimeter meeting, the size of the shear walls that must be adjusted to the building area, and the use of cores in the center to minimize moments. The simulation results provide an illustration in gaining a better understanding of lateral restraint structures, namely shear walls. The research results show that the resist software makes it easy to carry out analysis for pre-design that can be understood by architects and in the academic sphere by architecture students.

Keywords: Resist, Software, Configuration, Shear Wall, Earthquake Resistance, Architectural Design

Abstrak

Bangunan bertingkat yang dibangun pada daerah beresiko gempa serta beban angin yang tinggi mempunyai resiko terhadap bahaya terjadinya geser, guling, serta melayang. Artikel ini akan menyajikan dengan simulasi dampak dari beberapa kondisi penempatan elemen dinding geser dengan bantuan program RESIST. Dari beberapa konfigurasi tersebut digunakan dalam memahami penggunaan elemen dinding geser dari penempatannya serta ukurannya. Hal ini akan memudahkan untuk memahami prinsip dasar yang harus dipahami dalam perancangan struktur dan sekaligus implikasinya. Sehingga akan dengan mudah di pahami dalam desain arsitektur pada proses pra desain. Penelitian ini dibuat untuk memudahkan memahami prinsip dari penempatan dinding geser dan implikasinya pada ketahanan bangunan terhadap gaya gempa. Makalah ini menyediakan konsep struktur dinding geser untuk bangunan tahan gempa bagi desainer dan arsitek dalam memahami sistem struktur dinding geser secara lebih mudah dan memberikan gambaran terhadap proses desain selanjutnya. Penelitian menghasilkan beberapa kesimpulan bahwa gaya yang terjadi sangat dipengaruhi oleh kesimetrisan yang berhubungan dengan keseimbangan denah, penempatan dinding geser yang lebih baik terletak di sudut pertemuan perimeter bangunan serta ukuran dari dinding geser yang harus disesuaikan dengan luasan bangunan, serta penggunaan core di pusat untuk meminimalisir momen. Hasil simulasi menjadi gambaran dalam mendapatkan pemahaman struktur penahan lateral yaitu dinding geser dengan lebih baik. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa software resist memberikan kemudahan dalam melakukan analisis untuk pra desain yang dapat dipahami oleh arsitek maupun dalam lingkup akademisi oleh mahasiswa arsitektur.

Kata Kunci: Resist, Software, Konfigurasi, Dinding Geser, Tahan Gempa, Desain Arsitektur

PENDAHULUAN

Indonesia terletak di lokasi gempa bumi sehingga semua struktur bangunan harus memenuhi persyaratan struktural, yaitu kekakuan, stabilitas, dan kekuatan. Persyaratan teknis atau standar sesuai peraturan Menteri PUPR tahun 2007 mensyaratkan faktor dalam desain bangunan tinggi antara lain yaitu desain struktur yang mempertimbangkan kaidah perencanaan bangunan tahan gempa dengan konfigurasi (letak dan geometri) portal utama dan dinding geser (*dual system*) agar fungsi bangunan dapat optimal dan juga sebagai syarat ketahanannya terhadap gempa. Indonesia sebagai wilayah yang rentan terhadap gempa harus dapat mengikuti persyaratan tersebut diatas selain sejalan dengan perencanaan bangunan tahan gempa yaitu (SNI 1726-2019), (SNI 1727-2020), dan (SNI 2847-2019). Kerentanan terhadap gempa bumi merupakan salah satu ciri fitur fungsi bangunan bertingkat tinggi, terutama komponen horizontalnya (Safak dkk., 2014). Gempa bumi adalah

bencana alam, yang menghasilkan gerakan tanah yang kuat yang mempengaruhi struktur. Gerakan kecil atau lemah yang dapat atau tidak dapat dirasakan oleh manusia. Indonesia merupakan salah satu negara yang rawan gempa bumi. Selain beban mati, beban mati tambahan, dan beban hidup, desain bangunan di Indonesia harus memperhatikan beban gempa (Mentari & Nursani, 2021).

Dalam desain arsitektur, jika desain tidak mampu memahami tinjauan struktur terkadang menjadi kendala dalam menciptakan kreatifitas karya arsitektur. Hal ini dikarenakan proses desain akan mengalami kendala karena ada perubahan-perubahan yang signifikan (Nugrahini, 2024). Keterpaduan dalam proses pra desain dalam menggali ide ruang, bentuk dan elemen perancangan lainnya sangat tergantung dari imajinasi dan pengetahuan perancang dalam berbagai aspek desain, dalam hal ini khususnya pada bangunan bertingkat di daerah gempa.

Sehingga keterpaduan dalam sistem struktur merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam desain

arsitektur. Dengan demikian tidak ada kendala yang cukup berarti dalam membuat konsep desain yang sesuai dengan kebutuhan pada daerah rawan gempa atau dalam mewujudkan arsitektur yang berkelanjutan. Keterpaduan dalam proses pra desain sampai desain dalam kaitan dengan struktur akan memudahkan dalam memberikan batasan yang cukup jelas dalam membuat desain. Desain yang sudah kaya dengan pemahaman sistem struktur tahan gempa tidak akan mengalami kendala dalam proses berkreaitifitas karena sudah mempunyai gambaran awal yang jelas tentang konfigurasi dan pola struktur. Sehingga revisi dengan ahli struktur dalam desain arsitektur tidak akan menimbulkan gangguan yang cukup berarti dalam persyaratan arsitektur yang meliputi pengolahan ruang dan pengolahan fasad bangunan. Pada dasarnya elemen apapun yang masuk dalam ruang dan fasad bangunan harus dapat mengikuti imajinasi dan kreatifitas dalam pengolahan ruang artinya harus dalam kendali arsitek. Dalam Vitruvius, 3 hal penting dalam arsitektur merupakan indikasi pentingnya keterpaduan ini, yaitu *firmitas* (kekuatan/kekokohan), *utilitas* (kegunaan/ fungsi) dan *venustas* (keindahan/ estetika).

Dalam perancangan bangunan bertingkat, salah satu aspek paling krusial adalah kemampuan struktur dalam menghadapi gaya lateral, seperti angin atau gempa, yang berpotensi menimbulkan ketidakstabilan bahkan keruntuhan secara tiba-tiba. Oleh karena itu, struktur harus dirancang dengan kapasitas stabilitas lateral yang memadai, sehingga mampu menahan gaya tersebut sekaligus membatasi pergerakan menyimpang (*drift*) bangunan. Salah satu sistem yang paling sering digunakan untuk tujuan ini adalah dinding geser. Elemen ini dikenal memiliki kekakuan yang tinggi dan bekerja secara efektif sebagai bidang penahan gaya horizontal dalam jumlah besar, tanpa mengabaikan fungsinya dalam menyalurkan beban vertikal. Dalam praktiknya, keberadaan dinding geser hampir selalu menjadi bagian penting dalam desain bangunan tinggi. Namun, tidak hanya keberadaannya yang penting, penempatan dinding geser juga perlu direncanakan secara cermat agar dapat berfungsi secara optimal, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan struktur secara keseluruhan. Dalam praktiknya, keberadaan dinding geser hampir selalu menjadi bagian penting dalam desain bangunan tinggi. Namun, tidak hanya keberadaannya yang penting, penempatan dinding geser juga perlu direncanakan secara cermat agar dapat berfungsi secara optimal, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan struktur secara keseluruhan (Ashish Kumar Gupta dkk., 2020).

Penyediaan dinding geser dan penyangga dipasang untuk meningkatkan kekakuan lateral, daktilitas, perpindahan lateral minimum dan keamanan struktur (Vijetha & Rao, 2019). Peningkatan kinerja dalam bangunan bertingkat tinggi dengan menggunakan dinding geser dapat meningkatkan kekakuan struktur dan mereduksi simpangan lateral (*drift*) terhadap gempa (Agustinus Sungsang Nana Patria & Haq, 2024). Dinding geser sangat efisien dalam menahan beban vertikal maupun lateral dan tidak mengganggu persyaratan arsitektur. Dinding geser dapat digunakan untuk menahan gaya lateral saja maupun sebagai dinding pendukung. Secara umum,

dinding geser terbukti lebih berharga dan efektif dibandingkan dengan rangka polos. (Choudhary & Rathore, 2026). Ketika *shear wall* diletakan pada posisi yang cocok dan strategis, *shear wall* dapat digunakan secara ekonomis untuk menyediakan tahanan beban horisontal yang diperlukan (Hasibuan & Ma'arif, 2022). Penambahan dinding geser juga dapat mencegah kegagalan dinding eksterior sehingga kemungkinan keruntuhan yang disebabkan gempa dapat diatasi.

Untuk membuat desain dalam hal ini arsitek dalam melakukan proses pra desain perlu mengetahui dan memahami penempatan dinding geser ini sehingga dalam membuat fungsi dan estetika dalam desain arsitektural akan lebih mudah. Software resist adalah software yang secara lebih sederhana memberikan gambaran dalam proses pra desain untuk bangunan dengan kondisi layout tertentu, sehingga arsitek akan lebih mudah untuk memahami konsep bangunan tahan gempa dengan penggunaan dinding geser. Dalam aplikasi tersebut terdapat menu-menu seperti *building*, *floor plan*, *earthquake*, *wind*, *lateral structure x*, *lateral structure y*, *advance*. Penggunaan resist untuk mengukur nilai geser, momen dan drift(simpangan) dikarenakan kemudahan penggunaannya, khususnya untuk tahapan pra desain sebagai bahan pembelajaran. Artikel ini akan menunjukkan hasil simulasi beberapa konfigurasi yang dapat diperoleh dan analisis didalamnya akan dapat menggambarkan secara baik dan menjadi dasar memahami sistem struktur secara mudah dalam proses pra desain untuk bangunan bertingkat tahan gempa.

Pemahaman Sistem Struktur untuk Pra Desain

Penggunaan struktur sebagai elemen utama dalam sebuah bangunan khususnya pada area gempa menjadi hal yang sangat penting dipahami. Karena dengan memahami struktur terlebih dahulu dalam hal ini elemen dinding geser maka konsep penempatan ruang akan lebih mudah dan arsitek akan dengan mudah dapat memahami dengan pendekatan elemen struktur dinding geser. Keuntungan dari pemahaman sistem struktur pada bangunan tahan gempa dalam hal ini dinding geser akan dapat meningkatkan pemahaman tingkat fleksibilitas struktur dan batasannya, pembagian ruang secara maksimal, memahami sirkulasi dengan lebih baik, memahami konsep pencahayaan pada interior dan memahami penyembunyian dan ekspose struktur dalam konsep arsitektur (Charleson, 2014).

Penempatan Dinding Geser

Pada pembahasan pra desain dan memahami perilaku dinding geser dan penempatannya harus dipahami secara komprehensif tentang penempatan dinding geser sebagai elemen penahan gempa.

1. Penempatan dinding geser secara *lateral X* dan *lateral Y*.
2. Ukuran dinding geser
3. Keseimbangan /kesimetrisan dinding geser.

Ketiga hal tersebut diatas menjadi acuan untuk dibuatnya sebuah analisa yang menjadi landasan dalam memahami konfigurasi penempatan elemen struktural khususnya dinding geser.

Struktur Tahan Gempa

Pada pembahasan pra desain dan memahami perilaku dinding Penelitian dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa ketidakteraturan denah masih menjadi faktor yang signifikan dalam menentukan kinerja struktur. Studi yang dipublikasikan dalam jurnal Engineering Structures menunjukkan bahwa bangunan dengan ketidakteraturan distribusi massa dan kekakuan cenderung mengalami respons torsi yang lebih besar, yang dapat meningkatkan kerusakan lokal pada elemen struktur. Di sisi lain, elemen struktur pada bagian tepi atau perimeter bangunan memiliki kontribusi penting dalam meningkatkan kekakuan global. Penempatan dinding geser pada area ini dinilai efektif dalam mengontrol simpangan lateral serta mengurangi efek puntir. Hal ini diperkuat oleh penelitian dalam Journal of Building Engineering oleh (Pavliková et al., 2022) yang menunjukkan bahwa distribusi dinding geser pada perimeter dapat meningkatkan stabilitas struktur secara signifikan. Penelitian oleh (Choudhary & Rathore, 2026) menyatakan bahwa dinding geser sudut pada bangunan rendah berpotensi mengurangi perpindahan sebesar 71-96% dan pada bangunan tinggi, dinding geser di sudut akan mengurangi perpindahan antara 35 dan 75 persen. Selain itu juga dalam rangka untuk meningkatkan stabilitas struktur di bagian bawah tangga yang mengarah ke belakang, diberikan dinding penahan, untuk mengatasi tekanan tanah aktif arah horizontal, air tanah, dan air permukaan dari arah bukit(Latha dkk., 2015). Pemasangan dinding geser dapat ditempatkan di beberapa tempat sesuai dengan kebutuhan fungsi arsitektural dan struktural gedung. Penempatan dan bentuk yang bervariasi berdampak pada kekakuan bangunan. Penempatan letak dinding geser dalam struktur bangunan pada sisi gedung paling tepi menghasilkan kekakuan struktur yang lebih besar dibandingkan apabila diletakkan di dalam struktur (Andalas & Riakara Husni, 2016). Posisi paling optimum pada penempatan dinding geser yaitu yang diletakkan simetris pada sumbu X-Y mendekati pusat karena eksentrisitas pusat massa bangunan dan pusat kekakuan kecil (Usmat I dkk., 2019).

Dalam memenuhi kebutuhan arsitektural dan pemenuhan kecukupan fungsi struktural pada bangunan bertingkat tinggi, penelitian tentang simulasi variasi letak dan geometri dinding geser sangat dibutuhkan (Muna & Teguh, 2024). Penelitian tentang konfigurasi dinding geser yang menunjukkan jumlah dinding geser yang optimum juga sangat dibutuhkan (Cerè dkk., 2022). Hasil penelitian menunjukkan bahwa keteraturan struktur meningkatkan ketahanan dan umur pakai dibandingkan dengan konfigurasi yang tidak teratur, dengan dinding geser meningkatkan ketahanan terhadap beban gempa pada bangunan teratur maupun tidak teratur(Yassin & Resatoglu, 2024). Sedangkan menurut penelitian lain menunjukkan bahwa dinding geser yang terletak di tengah meningkatkan

kinerja kemampuan layani, sementara konfigurasi dinding sudut lebih unggul dalam ketahanan tegangan (Khand et al., 2025).

Resist untuk Pra Desain dalam Arsitektur

Resist merupakan sebuah program komputer yang dapat menentukan ukuran awal elemen penahan beban lateral yang digunakan untuk membantu terutama dalam menentukan elemen lateral seperti dinding geser, kolom dan rangka. Resist dibuat sederhana dan digunakan sebagai komunikasi arsitek dan insinyur dan digunakan untuk mengoptimalkan pilihan desain. Analisis resist akan menghasilkan analisis terhadap dampak beban lateral dan bagaimana perilaku penahan beban lateral tersebut. Resist juga dapat menjadi alat bantu untuk pembelajaran arsitektur dalam memahami prinsip desain struktur yang tahan gempa. Dengan menggunakan resist akan dapat dihasilkan sistem struktur yang dapat menahan beban dengan baik. Batasan yang dimiliki resist yaitu pada grid ruang yang berbeda tiap lantai tidak dapat digambar dan dianalisa, selain itu resist tidak dapat membuat bentuk bangunan yang melengkung serta kompleks. Selain itu program ini cukup baik digunakan dalam pra desain atau sebagai pembelajaran khususnya bagi mahasiswa arsitektur atau lebih jauh arsitek pada umumnya.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode kuantitatif dengan simulasi komputer dengan menggunakan bantuan software resist. Parameter yang diperhatikan dalam mengukur bangunan tahan gempa adalah *shear*, *momen* dan *drift*. *Shear* adalah gaya geser yang terjadi ketika beban gempa mengenai bangunan, *moment* adalah gaya guling akibat gaya gempa dan *drift* adalah simpangan ketika terjadi gempa. Simulasi dilakukan pada beberapa tipologi denah bangunan dengan beberapa macam penggunaan dinding geser yang dapat menyebabkan bangunan tahan terhadap geser, momen maupun melayang /simpangan yang dihasilkan. Nilai yang dihasilkan berpatok pada semakin besar geser, momen maupun simpangan, menjadi merah nilai ketiganya maka akan semakin lemah bangunan terhadap bahaya gempa. Setelah nilai tersebut dihasilkan maka akan dibuatkan analisis berdasarkan perbandingan nilai yang ada terkait konfigurasi dinding geser tersebut, dan akan dapat dihasilkan konfigurasi dinding geser yang paling optimum untuk bangunan tahan gempa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

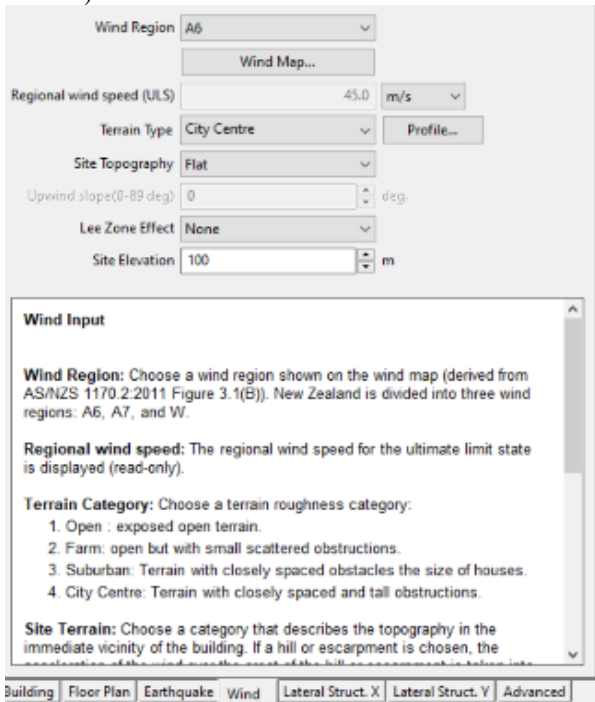
Pada simulasi Resist ini dibuatlah beberapa konfigurasi denah dengan ketentuan sehingga dapat menghasilkan kombinasi yang optimal.

Adapun konfigurasi dan kombinasi sebagai berikut:

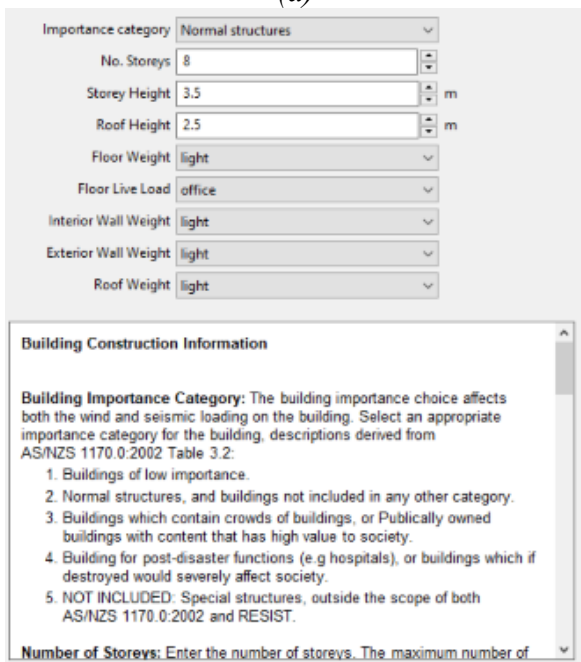
1. Setiap kelompok denah mempunyai bentuk denah yang sama namun konfigurasi dinding geser yang berbeda, semua status berupa jumlah lantai, tinggi atap, beban

aksial eksterior dan interior dibuat sama (inputan sama untuk semua kelompok denah). Peta gempa serta lateral X dan lateral Y juga dibuat sama seperti yang digambarkan pada gambar 1.

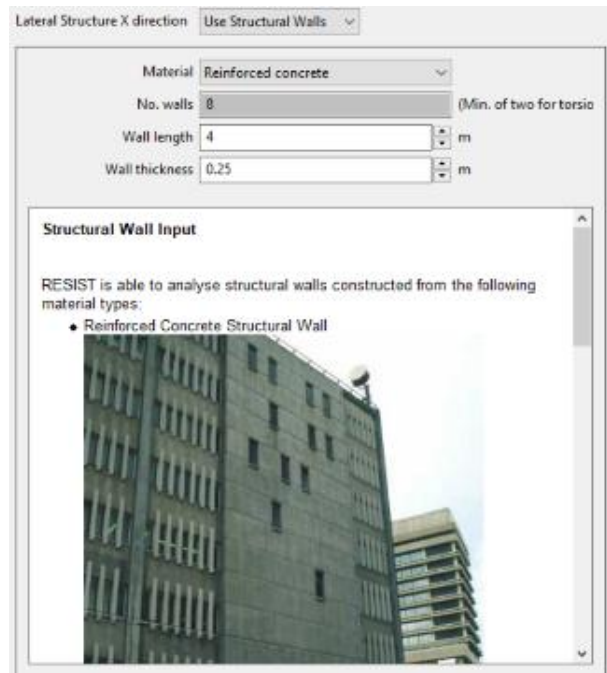
- Hasil result analisis berupa *earthquake* akan ditampilkan dalam diagram batang, yang akan menunjukkan angka merah jika tidak memenuhi persyaratan baik *shear*, *moment* maupun *drift*.
- Dalam resist ini inputan kategori struktur adalah struktur dinding geser beton bertulang, kombinasi dalam inputan resist tidak menyediakan adanya kombinasi untuk satu file selain struktur dinding geser (yang menjadi pilihan status).



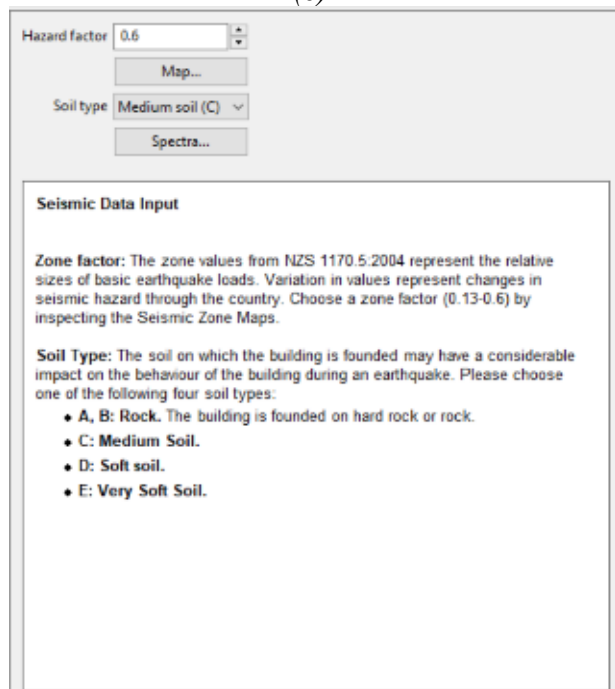
(a)



(b)



(c)



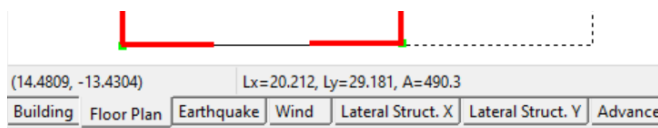
(d)

Gambar 1. Status input (a-d) dari kelompok A dan B
Sumber: Hasil Tampilan dengan Resist (2026)

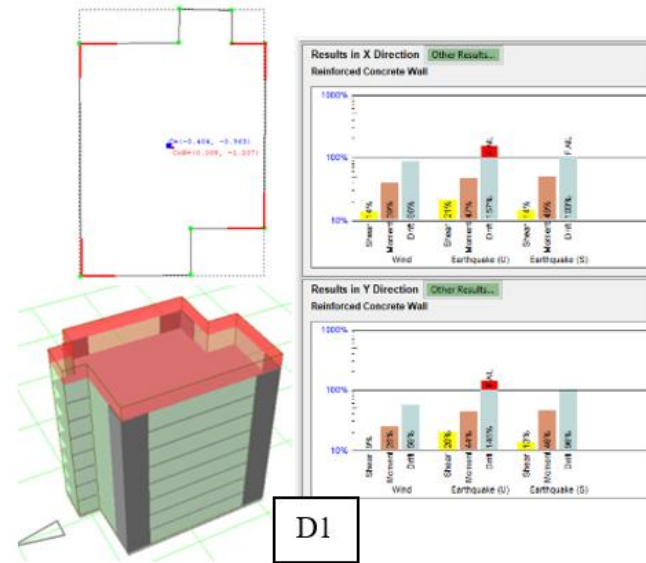
Kelompok Denah A

Pada Denah 1-4 merupakan konfigurasi dengan bentuk asimetris dengan ukuran Panjang X denah yaitu 20 m serta panjang Y yaitu 29 m. Dari gambar 1 terlihat status inputan pada denah tersebut dengan panjang setiap 1 unit dinding geser sejauh 4 m dengan ketebalan 25 cm. Dinding geser terletak sejauh typical lantai bangunan yaitu sejauh 8 level ketinggian bangunan. Setiap level ketinggian bangunan sejauh 3,5 m dengan ketinggian atap setinggi 2,5

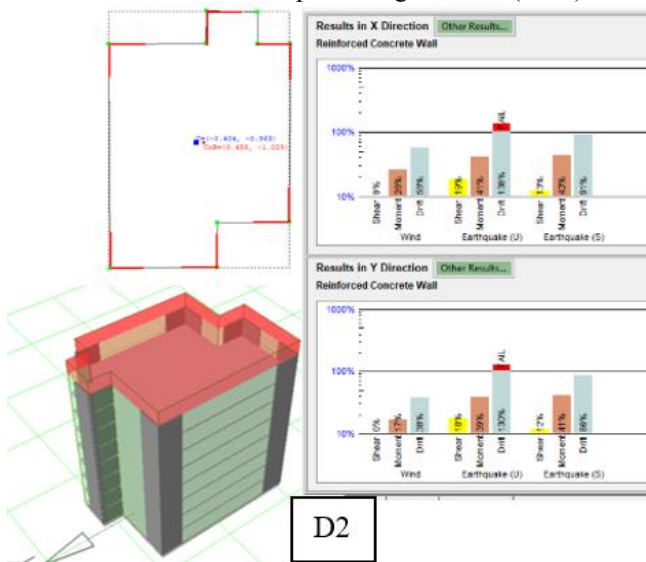
m. Untuk panjang dan lebar bangunan dapat langsung dibuat pada floor plan seperti pada gambar berikut terlihat panjang dan lebar bangunan (X dan Y). Pada gambar 2 memperlihatkan ukuran denah yaitu $Lx = 20,212$ dan $Ly = 29,181$ m Dari gambar memperlihatkan tampilan menu untuk penggambaran antara seperti terlihat yang harus diisi sesuai dengan kebutuhan.



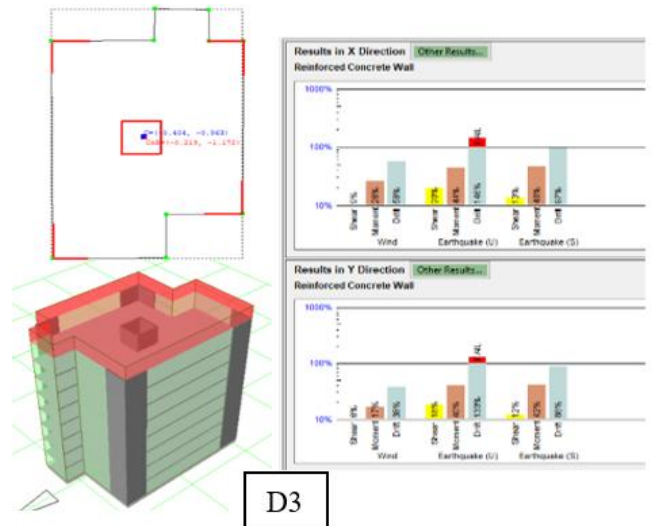
Gambar 2. Status inputan tipikal kelompok A dan B
Sumber: Hasil Tampilan dengan Resist (2026)



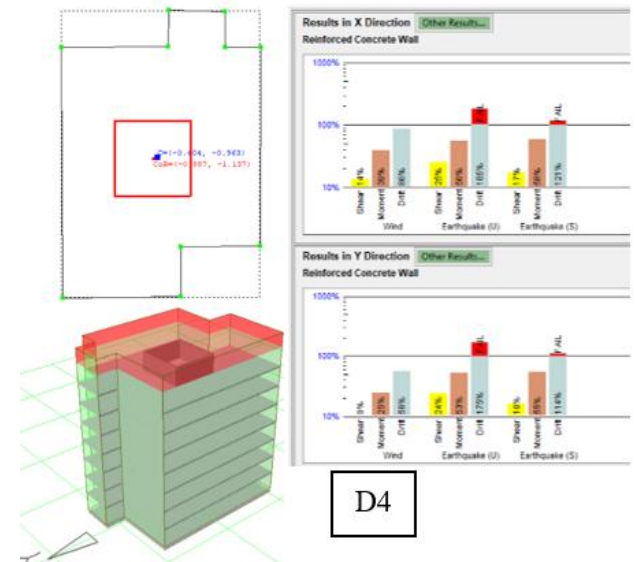
Gambar 3. Denah, 3D dan Hasil Analisis Gaya D1(kelompok A)
Sumber: Hasil Tampilan dengan Resist (2026)



Gambar 4. Denah, 3D dan Hasil Analisis Gaya D2 (kelompok A)
Sumber: Hasil Tampilan dengan Resist (2026)



Gambar 5. Denah, 3D dan Hasil Analisis Gaya D3(kelompok A)
Sumber: Hasil Tampilan dengan Resist (2026)

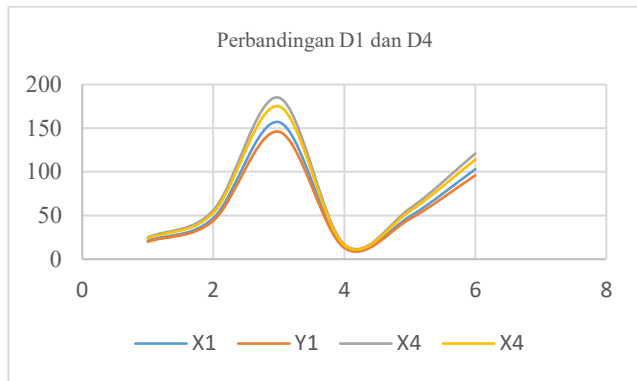


Gambar 6. Denah, 3D dan Hasil Analisis Gaya D4(kelompok A)
Sumber: Hasil Tampilan dengan Resist (2026)
Analisis Perbandingan Antara Dua Denah Kelompok A

Perbandingan antara dua denah menunjukkan pada kelompok denah akan menunjukkan beberapa penekanan pada prinsip bangunan tahan gempa. Berikut ini akan disajikan analisis perbandingan antara dua konfigurasi denah pada kelompok A.

Denah D1 dan D4

D1 dan D4 menunjukkan dinding geser dengan kedua konfigurasi yang berbeda namun dengan besaran panjang dinding geser yang sama. Untuk D1 konfigurasi dinding geser terletak di 4 sudut bangunan, sedangkan D4 menunjukkan dinding geser dengan total panjang dinding geser yang sama menghasilkan analisis gaya yang berbeda



Keterangan: Analisis di sumbu kartesius x diatas menunjukkan gaya akibat earthquake yang terjadi dengan keterangan 1 adalah Shear U; 2 adalah Moment U; 3 adalah Drift U; 4 adalah Shear S; 5 adalah Momen S; 6 adalah Drift S

Gambar 7. Perbandingan Denah 1 dan Denah 4
Sumber: Hasil analisis dengan excell, 2026

Dari perbandingan menunjukkan bahwa dari semua gaya gempa yang terjadi baik gaya geser, momen dan simpangan mengalami kenaikan pada denah dengan perletakan dinding geser hanya di pusat bangunan. Hal tersebut dapat ditampilkan pada gambar perbandingan gaya yang terjadi atas gempa. Dari analisis ini dapat disimpulkan konfigurasi dinding geser yang terletak di sudut bangunan lebih tahan terhadap dinding geser yang terletak di inti bangunan.

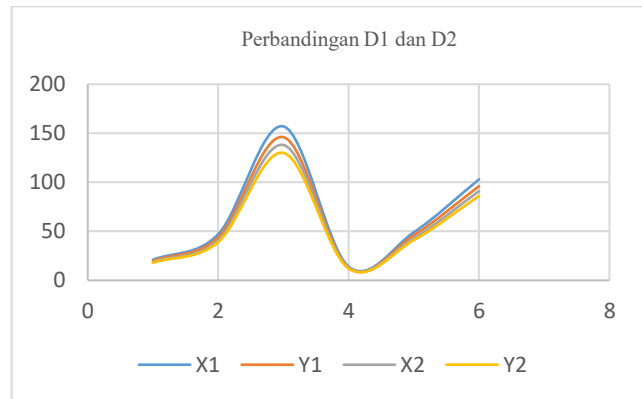
Denah D1 dan D2

D1 dan D2 menunjukkan perbedaan antara denah dengan dinding geser yang terletak di sudut bangunan dengan perbedaan denah yaitu konfigurasi denah satu pada empat sudut sedangkan pada denah 2 ditambah dengan dua sudut lainnya. Dari hasil analisis menggunakan Resist mendapatkan hasil gaya geser, momen dan drift dengan semakin banyak sudut bangunan yang di beri gaya geser maka penambahan dinding geser pada sudut mendapatkan penurunan gaya geser, momen dan drift pada bangunan. Dari konfigurasi tersebut dapat dilihat bahwa semakin banyak dinding geser yang diletakkan pada setiap sudut bangunan, gaya yang terjadi akibat gempa akan mengalami penurunan.

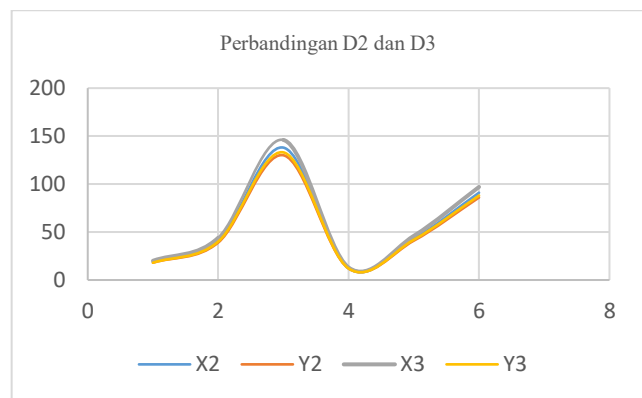
Denah D2 dan D3

D2 dan D3 menunjukkan perbedaan antara denah dengan dinding geser yang terletak di sudut bangunan dengan konfigurasi denah dua dinding geser pada enam sudut sedangkan pada denah 3 dengan empat sudut dan satu dinding geser pada inti. Dari panjang keseluruhan dinding geser yang ada yaitu 6 sudut dikalikan setiap sudut 8 m sehingga sepanjang total 48 m dinding geser, dan sama juga pada denah 3 dengan panjang dinding geser 48 m namun ditaruh sepanjang 16 m diletakkan pada inti bangunan. Dari hasil analisis menggunakan Resist mendapatkan hasil gaya geser, momen dan drift dengan semakin banyak sudut bangunan yang di beri gaya geser maka penambahan dinding geser pada sudut mendapatkan penurunan gaya geser, momen dan drift pada bangunan. Dari konfigurasi tersebut dapat dilihat bahwa meski dengan jumlah panjang dinding geser yang sama jika diletakkan pada setiap sudut

bangunan gaya yang terjadi akibat gempa akan mengalami penurunan, dibanding dengan perpaduan dengan konfigurasi diletakkan juga di inti bangunan.



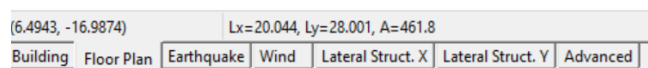
Gambar 8 Perbandingan Denah 1 dan Denah 2
Sumber: Hasil analisis dengan excell, 2026



Gambar 9 Perbandingan Denah 2 dan Denah 3
Sumber: Hasil analisis dengan excell, 2026

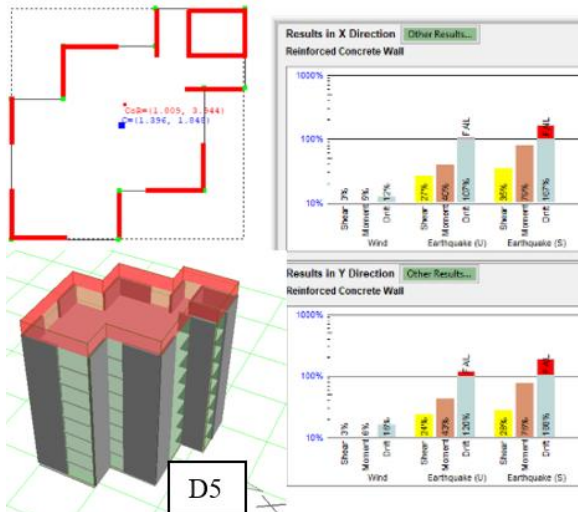
Kelompok Denah B

Pada Denah 5-8 di gambar 10- gambar 14 merupakan konfigurasi dengan bentuk asimetris dengan ukuran Panjang X denah yaitu 20 m serta panjang Y yaitu 28 m. Dari gambar 1 terlihat status inputan pada denah tersebut dengan panjang setiap 1 unit dinding geser sejauh 6 m dengan ketebalan 50 cm.. Untuk panjang dan lebar bangunan dapat langsung dibuat pada floor plan seperti pada gambar berikut terlihat panjang dan lebar bangunan (X dan Y).

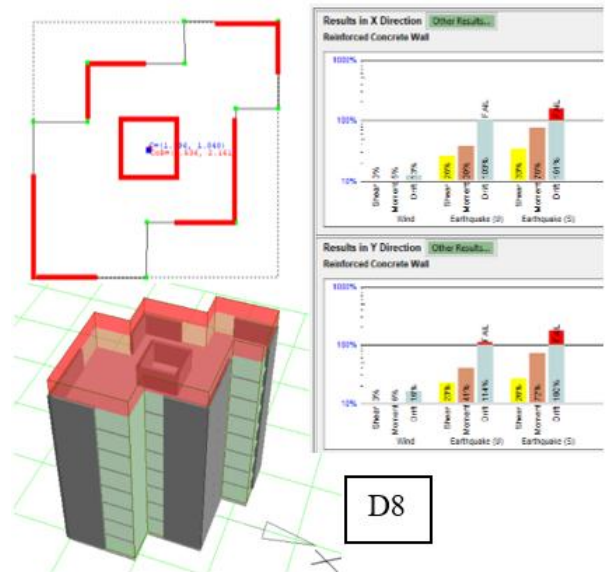


Gambar 10. Tampilan yang Menunjukkan panjang dan Lebar Bangunan

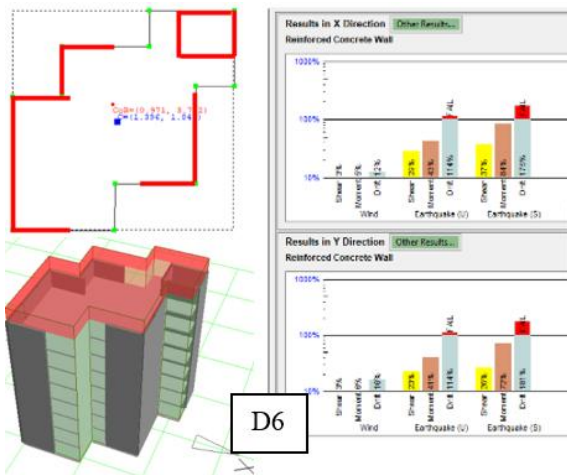
Sumber : Hasil Tampilan dengan Resist, 2026



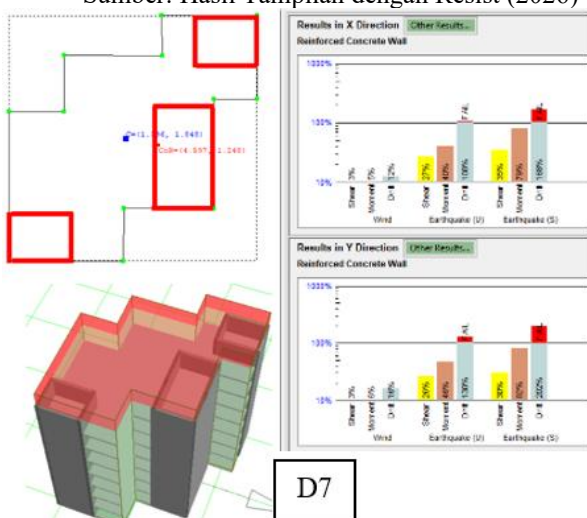
Gambar 11. Denah, 3D dan Hasil Analisis Gaya D5 (kelompok B)
Sumber: Hasil Tampilan dengan Resist (2026)



Gambar 14. Denah, 3D dan Hasil Analisis Gaya D8 (kelompok B)
Sumber: Hasil Tampilan dengan Resist (2026)



Gambar 12. Denah, 3D dan Hasil Analisis Gaya D6 (kelompok B)
Sumber: Hasil Tampilan dengan Resist (2026)



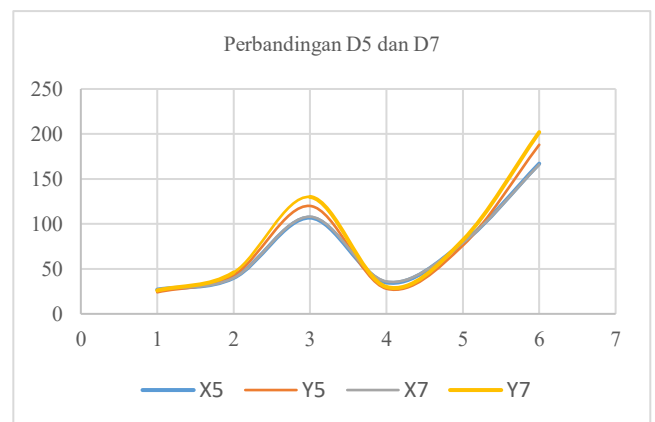
Gambar 13. Denah, 3D dan Hasil Analisis Gaya D7 (kelompok B)
Sumber: Hasil Tampilan dengan Resist (2026)

Analisis Gaya pada Dua Denah pada Kelompok B

Denah D5 dan D7

D5 dan D7 menunjukkan perbedaan antara denah dengan dinding geser yang terletak di sudut bangunan dan satu di ujung bangunan berupa core serta denah 7 yang berupa core diletakkan ujung dan tengah bangunan (gambar 15).

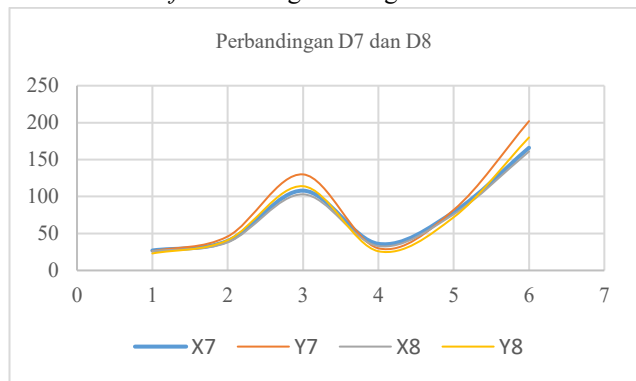
Dari hasil analisis menggunakan Resist mendapatkan hasil gaya *drift* atau simpangan pada denah 7 menunjukkan lebih tinggi dibanding denah 5. Sedangkan pada momen dan gaya geser menunjukkan variasi dengan kecenderungan denah 5 lebih rendah daripada denah 7. Dari konfigurasi tersebut dapat dilihat bahwa core pada denah secara 7 dapat lebih tahan terhadap simpangan berupa core diletakkan ujung dan tengah bangunan disbanding dengan system core yang tidak simetris.



Gambar 15. Perbandingan Denah 5 dan Denah 7
Sumber: Hasil Tampilan dengan Resist (2026)

Denah D7 dan D8

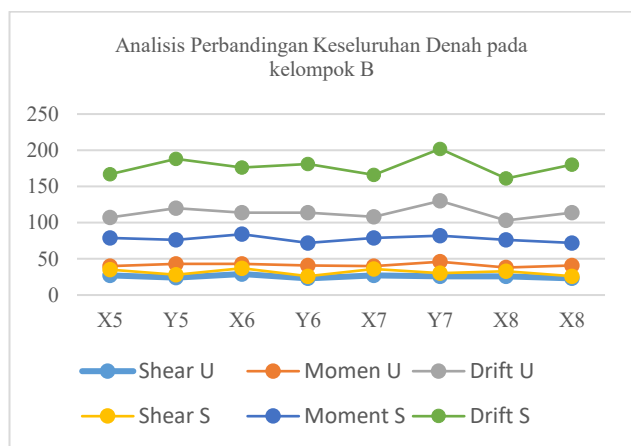
D7 dan D8 menunjukkan perbedaan antara denah dengan dinding geser yang berupa core diletakkan ujung dan tengah bangunan (gambar 16). Sedangkan denah 8 menunjukkan konfigurasi denah yang sama dengan dinding geser pada perimeter dan core ditengah bangunan. Dari hasil analisis menunjukkan denah 8 lebih mempunyai ketahanan terhadap momen dan *drift* dibandingkan dengan denah 7.



Gambar 16. Perbandingan Denah 7 dan Denah 8
Sumber: Hasil Tampilan dengan Resist (2026)

Analisis Gaya Kelompok Keseluruhan Denah B

Dari hasil analisis pada kelompok B menunjukkan pada konfigurasi denah 7 menunjukkan nilai terbesar pada gaya momen dan *drift*, kecuali pada gaya *shear* yang terjadi pada sumbu Y. Hal ini menunjukkan bahwa konfigurasi susunan dinding geser pada denah 7 dengan membentuk core bangunan, menunjukkan ketidakseimbangan struktur penahan gempa pada denah.



Gambar 17. Analisis Hubungan Gaya untuk Denah Kelompok B
Sumber: Hasil Tampilan dengan Resist (2026)

Pada area kiri bangunan di denah 7 menghasilkan besarnya gaya momen dan *drift* yang besar pada konfigurasi yang seperti ini. Sedangkan *shear* hanya dibandingkan pada

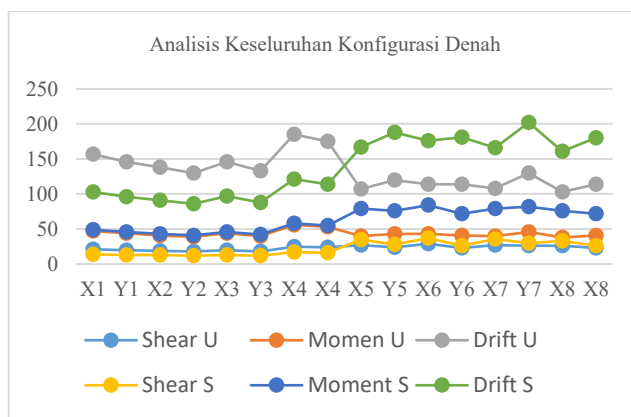
sumbu Y pada konfigurasi lainnya saja yang lebih tinggi. Untuk itu perlunya keseimbangan komposisi struktur untuk menjadi bangunan yang tahan gempa yang baik.

Pada semua konfigurasi (gambar 17) nilai *drift* baik U dan S menunjukkan hasil yang tidak aman yaitu lebih besar dari 100% , yang menunjukkan melampaui angka aman yaitu 100%. Ini menunjukkan bahwa simpangan tetap tidak aman pada denah dengan 8 lantai dan daerah rawan gempa pada skala 0,6.

Analisis Keseluruhan Konfigurasi Denah

Dari analisa keseluruhan denah pada gambar 18 berikut ini menunjukkan bahwa nilai terbesar masih pada konfigurasi denah B pada pada hamper semua nilai *Drift* S , sedangkan *Drift* U menunjukkan penurunan nilai pada kelompok B. Hal ini menunjukkan gaya simpangan dengan bentuk yang lebih tidak simetris masih tinggi, sehingga keseimbangan denah menjadi syarat bangunan tahan gempa.

Meskipun pada kelompok denah B mempunyai denah yang lebih kecil dan tebal dinding geser yang sudah dibesarkan, namun belum dapat mengubah nilai *drift* yang tetap melebihi 100%. Sedangkan pengaruh gempa terhadap keseluruhan konfigurasi relatif aman dibanding pada gaya geser dan momen karena masih dalam nilai kritis ambang yaitu 100%.



Gambar 18. Analisis Hubungan Gaya untuk Denah Kelompok B
Sumber: Hasil Tampilan dengan Resist (2026)

Namun secara keseluruhan untuk denah (X1–Y4) Nilainya cenderung stabil (gambar 18). *Shear* dan *moment* tidak banyak berubah, dan *drift* juga masih dalam batas yang wajar. Polanya cukup konsisten, kalau gaya (*shear* dan *moment*) kecil, perpindahan (*drift*) juga ikut kecil. Ini biasanya menandakan bahwa struktur masih cukup kaku, jadi responsnya terhadap beban lateral masih terkendali. Sedang pada denah kelompok B shear dan momen sebenarnya tidak naik drastis, tapi *drift* terutama yang arah S melonjak cukup tinggi. Ini menarik, karena artinya bukan

semata-mata gaya yang membesar, tapi lebih ke struktur yang jadi kurang kaku dalam menahan perpindahan.

Dengan kata lain, bangunannya jadi lebih mudah geser meskipun bebannya tidak jauh berbeda. Walaupun bentuk denahnya sama, hasilnya tetap bisa beda. Ini biasanya terjadi karena arah pembebanan atau susunan elemen struktur dinding geser tidak benar-benar simetris. Jadi, satu arah bisa terasa lebih lemah dibanding arah lainnya.

Di kelompok A, hubungan antara gaya dan perpindahan masih relatif stabil, sedang kelompok B meski dibesarkan ketebalan dinding geser terlihat bahwa *drift* tidak lagi mengikuti pola gaya. Ini jadi tanda bahwa yang perlu diperhatikan bukan cuma besar gaya, tapi juga bagaimana kekakuan struktur bekerja.

KESIMPULAN

Penggunaan Resist dalam perancangan arsitektur dapat menjadi alat bantu yang mudah dan dapat dengan segera dipahami. Pada resist penanda ambang batas yang akan mengindikasikan bahaya jika melampaui angka akan menunjukkan warna merah. Dari hasil simulasi menunjukkan pula bahwa untuk kesimetrisan denah sangat mempengaruhi gaya yang terjadi. Selain itu penempatan dinding geser pada sudut perimeter menghasilkan kekakuan yang lebih baik sehingga lebih tahan terhadap gaya *drift* atau simpangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustinus Sungsang Nana Patria, & Haq, Y. A. (2024). Pengaruh Konfigurasi Shearwall Terhadap Kapasitas Struktur Gedung Bertingkat. *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 19(2). <https://doi.org/10.21009/jmenara.v19i2.48044>
- Andalas, G., & Riakara Husni, H. (2016). Analisis Layout Shearwall Terhadap Perilaku Struktur Gedung. *JRSDD*, 1(1).
- Ashish Kumar Gupta, Dr. Saleem Akhtar, & Dr. Aslam Hussain. (2020). Analysis of A Tall Building with Shear Wall of RCC and Steel Plate. *International Journal of Engineering Research And*, V9(01). <https://doi.org/10.17577/ijertv9is010142>
- Cerè, G., Rezugui, Y., Zhao, W., & Petri, I. (2022). Shear walls optimization in a reinforced concrete framed building for seismic risk reduction. *Journal of Building Engineering*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2022.104620>
- Charleson, W. A. (2014). STRUCTURE AS ARCHITECTURE: A SOURCE BOOK FOR ARCHITECTS AND STRUCTURAL ENGINEERS. In *Advanced Materials Research*.
- Choudhary, R., & Rathore, M. (2026). Evaluating shear wall configurations for enhanced seismic performance in high-rise buildings. *EPJ Web of Conferences*, 345. <https://doi.org/10.1051/epjconf/202634501057>
- Hasibuan, S. A. R. S., & Ma'arif, F. (2022). OPTIMASI LETAK SHEAR WALL PADA STRUKTUR GEDUNG. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*. <https://doi.org/10.24912/jmts.v5i4.18143>
- Khand, P. K., Poudel, P., & Poudel, A. (2025). Enhancing seismic performance of RC buildings: a reliability-based approach to shear wall positioning. *Journal of Infrastructure Preservation and Resilience*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s43065-025-00137-z>
- Latha, P. K., Darshana, Y., & Venugopal, V. (2015). Role of building material in thermal comfort in tropical climates - A review. In *Journal of Building Engineering* (Vol. 3, pp. 104–113). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2015.06.003>
- Mentari, S., & Nursani, R. (2021). Analysis of Effective Location of Shear Wall for High Rise Building with U – Configuration. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 23(2), 167–176. <https://doi.org/10.15294/jtsp.v23i2.32009>
- Muna, M. nailul, & Teguh, M. (2024). Perbandingan Respon Dinamis Pada Struktur Bangunan Bertingkat Tidak Beraturan Dengan Tiga Varian Konfigurasi Dinding Geser. *Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil*, 14(2). <https://doi.org/10.29103/tj.v14i2.1114>
- Nugrahini, F. C. (2024). BANGUNAN TINGGI AERODINAMIS DALAM TINJAUAN STRUKTUR DAN KETERPADUAN DESAIN. *BORDER*, 6(1).
- Pavlíková, M., Kapicová, A., Záleská, M., Pivák, A., Jankovský, O., Lauermannová, A. M., Lojka, M., Faltysová, I., Slámová, J., & Pavlík, Z. (2022). Ultra-high strength multicomponent composites based on reactive magnesia: Tailoring of material properties by addition of 1D and 2D carbon nanoadditives. *Journal of Building Engineering*, 50. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2022.104122>
- Safak, E., Kaya, Y., Skolnik, D., Ciudad-Real, M., Al Mulla, H., & Megahed, A. (2014). Recorded response of a tall buildings in Abu Dhabi from a distant large earthquake. *NCEE 2014 - 10th U.S. National Conference on Earthquake Engineering: Frontiers of Earthquake Engineering*. <https://doi.org/10.4231/D3C53F215>
- Usmat I, N. A., Imran, I., & Sultan, M. A. (2019). ANALISA LETAK DINDING GESER (SHEAR WALL) TERHADAP PERILAKU STRUKTUR GEDUNG AKIBAT BEBAN GEMPA. *TECHNO: JURNAL PENELITIAN*, 8(2). <https://doi.org/10.33387/tk.v8i2.1327>
- Vijetha, K., & Rao, B. P. (2019). Comparative Study of Shear Walls and Bracings for A Multistoried Structure Under Seismic Loading. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT) Www.Ijert.Org*, 8. www.ijert.org
- Yassin, A., & Resatoglu, R. (2024). Nonlinear Static Analysis of RC Buildings: Effects of Soil Type and Seismic Code Differences on Structural Performance. *Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering*, 36(3), 111–129. <https://doi.org/10.5755/j01.sace.36.3.35817>