



**PERANCANGAN ULANG STRUKTUR ATAS DAN ANALISIS *PUSHOVER*
PADA GEDUNG - T UNIVERSITAS MERCU BUANA DENGAN
MENGUNAKAN MIDAS GEN**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ADDINA KAMILA RAHMAWATI

41122120093

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2024

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ULANG STRUKTUR ATAS DAN ANALISIS *PUSHOVER*

PADA GEDUNG - T UNIVERSITAS MERCU BUANA DENGAN

MENGGUNAKAN MIDAS GEN



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Strata Satu (S1)

Nama : Addina Kamila Rahmawati

NIM : 41122120093

Pembimbing : Erlangga Rizqi Fitrianyah, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Addina Kamila Rahmawati
NIM : 41122120093
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar keserjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 13 Januari 2025

Yang memberikan pernyataan



Addina Kamila Rahmawati

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Addina Kamila Rahmawati

Nim : 41122120093

Program Studi : S1-Teknik Sipil

Perancangan Ulang Struktur Atas dan Analisis Pushover

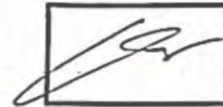
Judul Tugas Akhir : pada Gedung-T Universitas Mercu Buana dengan Menggunakan Midas Gen

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

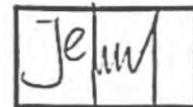
Pembimbing : Erlangga Rizqi Fitriansyah, S.T., M.T.

NIDN/NIDK/NIK : 0322039103



Ketua Penguji : Jef Franklyn Sinulingga, ST., MT

NIDN/NIDK/NIK : 0325038801



Anggota Penguji : Sekar Mentari, S.T, M.T

NIDN/NIDK/NIK : 0322069301



Jakarta, 01 Februari 2025

Mengetahui,

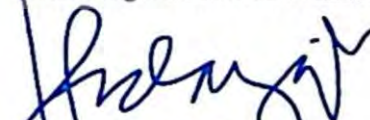
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatinasari, M.T.

NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Dr. Acep Hidayat, S.T.M.T.

NIDN: 0325067505

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis kehadiran Allah swt yang telah memberikan kesempatan, kemudahan, dan rahmat-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Perancangan Ulang Struktur Atas Dan Analisis *Pushover* Pada Gedung - T Universitas Mercu Buana Dengan Menggunakan Midas Gen**”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana (S1) di program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, dengan penuh rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua dukungan, bimbingan, dan bantuan yang telah diberikan selama penyusunan tugas akhir kepada pihak-pihak sebagai berikut.

1. Bapak Erlangga Rizqi Fitriansyah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah membimbing dan memberikan arahan, dan masukan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.
2. Kepada kedua orang tua yang selalu memberikan support dan juga mendoakan penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Kepada seluruh teman-teman penulis yang juga mendukung penulis dengan memberikan semangat dan doa.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, karena itu segala kritik dan saran yang membangun akan menyempurnakan penulisan tugas akhir ini yang bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Jakarta, Januari 2025

Penulis,



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Addina Kamila Rahmawati
NIM : 41122120093
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Laporan Skripsi : Perancangan Ulang Struktur Atas dan Analisis Pushover pada Gedung – T Universitas Mercu Buana dengan Menggunakan Midas Gen

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

U N I V E R S I T A S

Jakarta, 26 Agustus 2025

Yang menyatakan,



Addina Kamila Rahmawati

ABSTRAK

Gedung - T Universitas Mercu Buana dirancang ulang untuk mengevaluasi kinerja struktur atasnya terhadap beban gempa menggunakan analisis *pushover*. Studi ini bertujuan untuk menganalisis perilaku nonlinier struktur, mendeteksi distribusi plastisitas, dan mengevaluasi kapasitas struktur dengan bantuan perangkat lunak midas gen. Proses penelitian mencakup pemodelan ulang struktur atas hasil penelitian berupa kurva kapasitas yang menggambarkan hubungan antara gaya geser dasar (base shear) dan perpindahan puncak struktur (roof displacement), serta distribusi sendi plastis pada elemen struktur.

Hasil analisis menunjukkan bahwa struktur yang dirancang ulang menggunakan ukuran kolom 80x80, 70x70, dan 60x60, balok 80x50, 60x40, dan 50x25, serta tebal plat 130 mm. Analisis *pushover* menghasilkan performance point pada arah x dengan displacement sebesar 36,22 mm, base shear 392,4 ton, sa 0,07531, dan sd 30,17. Pada arah y, displacement sebesar 28,97 mm, base shear 606,4 ton, sa 0,1059, dan sd 21,45.

Evaluasi kinerja struktur menggunakan metode ATC-40 menunjukkan bahwa gedung berada pada level *immediate occupancy (io)* dengan drift ratio sebesar 0,0009 untuk arah x dan 0,00113 untuk arah y. Hal ini mengindikasikan bahwa struktur gedung aman terhadap gempa, dengan kerusakan ringan hingga sedang (*io-ls*), sehingga dapat digunakan kembali setelah perbaikan. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam mendukung desain struktur yang aman dan efisien untuk bangunan tahan gempa.

Kata Kunci: *Pushover*, Performance Point, Midas Gen,

U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

ABSTRACT

The T-Building of Mercu Buana University was redesigned to evaluate the performance of its upper structure against earthquake loads using pushover analysis. This study aims to analyze the nonlinear behavior of the structure, detect plasticity distribution, and evaluate the capacity of the structure with the help of midas gen software. The research process included the remodeling of the superstructure. The results of the study are capacity curves that illustrate the relationship between base shear and roof displacement, as well as the distribution of plastic joints in the structural elements.

The analysis results show that the redesigned structure uses column sizes of 80x80, 70x70, and 60x60, beams of 80x50, 60x40, and 50x25, and a plate thickness of 130 mm. Pushover analysis resulted in a performance point in the x direction with a displacement of 36.22 mm, base shear of 392.4 tons, sa 0.07531, and sd 30.17. In the y direction, the displacement was 28.97 mm, base shear 606.4 tons, sa 0.1059, and sd 21.45.

Evaluation of structural performance using the atc-40 method shows that the building is at the immediate occupancy (io) level with a drift ratio of 0.0009 for the x direction and 0.00113 for the y direction. This indicates that the building structure is safe against earthquakes, with mild to moderate damage (io-ls), so it can be reused after repairs. This research contributes to supporting the design of safe and efficient structures for earthquake-resistant buildings.

Keywords: Pushover, Performance Point, Midas Gen

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-2
1.3 Rumusan Masalah.....	I-3
1.4 Maksud Dan Tujuan.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Batasan Dan Ruang Lingkup Masalah Penelitian.....	I-4

1.7	Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... II-1		
2.1	Perancangan Ulang Struktur	II-1
2.2	Struktur Bangunan Gedung	II-1
2.3	Kriteria Perencanaan Struktur Beton	II-2
2.4	Tumpuan Bangunan Gedung	II-4
2.5	Beton Bertulang	II-5
2.5.1	Pelat Lantai	II-6
2.5.2	Balok.....	II-8
2.5.3	Kolom	II-10
2.6	Kapasitas Struktur Dan Kemampuan Layan Pada Bangunan.....	II-11
2.6.2	pembebanan pada bangunan	II-13
2.6.3	Respon Spektrum.....	II-14
2.6.4	Membuat Grafik Respons Spektrum SNI 1726-2019.....	II-15
2.6.5	Menentukan Transisi Periode Panjang TL	II-19
2.6.6	Menentukan Kategori Desain Seismik	II-20
2.6.7	Sistem Dan Parameter Struktur.....	II-21
2.6.8	Gaya Geser Seismik (V)	II-24
2.6.9	Koefisien Respon Seismik Cs	II-24
2.6.10	Periode Struktur Alami	II-25
2.6.11	Distribusi Beban Gempa Tiap Lantai.....	II-27

2.6.12	Distribusi Horizontal Beban Gempa (V_x)	II-28
2.6.13	Penentuan Simpangan Antar Tingkat.....	II-28
2.7	Analisa <i>Pushover</i>	II-31
2.7.1	Sendi Plastis.....	II-34
2.7.2	Metode <i>Pushover</i> Menurut ATC-40.....	II-37
2.7.3	<i>Performance Point</i> Metode ATC-40.....	II-38
2.7.4	Batasan Drift Rasio	II-39
2.7.5	Applied Technology Council ATC-40	II-40
2.7.6	Level Kinerja Struktur Berdasarkan ATC-40.....	II-40
2.8	Penelitian Terdahulu	II-43
BAB III	METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1	Metode Penelitian	III-1
3.2	Lokasi Penelitian.....	III-3
3.3	Data Bangunan.....	III-3
3.3.1	Material Bangunan.....	III-4
3.3.2	Elemen Struktur	III-5
3.4	Beban Yang Digunakan.....	III-6
3.4.1	Kombinasi Pembebanan	III-6
3.4.2	Beban Mati.....	III-7
3.4.3	Beban Hidup	III-7
3.5	Populasi Dan Instrumen Penelitian.....	III-7

3.6	Diagram Alir	III-9
3.7	Jadwal Penelitian	III-11
BAB IV	PEMBAHASAN	IV-1
4.1	<i>Preliminary Design</i>	IV-1
4.1.1	Perencanaan Dimensi Balok	IV-1
4.1.2	Perencanaan Dimensi Pelat	IV-4
4.1.3	Perencanaan Dimensi Kolom	IV-8
4.2	Pemodelan Struktur	IV-17
4.2.1	Define Properties	IV-19
4.3	Analisis Beban Gempa	IV-20
4.3.1	Analisis Respond Spektrum	IV-20
4.3.2	Analisa Periode Getar Alami	IV-24
4.3.3	Gaya Geser Dasar	IV-25
4.3.4	Pemeriksaan Simpangan Antar Tingkat	IV-28
4.3.5	Pengaruh P-Delta	IV-30
4.4	Perhitungan Tulangan	IV-31
4.4.1	Perhitungan Tulangan Balok	IV-31
4.4.2	Perhitungan Tulangan Pelat	IV-37
4.4.3	Perhitungan Tulangan Kolom	IV-55
4.5	Analisis <i>Pushover</i>	IV-60
4.5.1	Pendefinisian Beban <i>Pushover</i>	IV-60

4.5.2	Memodelkan Sendi Plastis.....	IV-62
4.5.3	Kurva Kapasitas.....	IV-64
4.5.4	Performance Point.....	IV-65
4.5.5	Level <i>Performance</i>	IV-67
4.5.6	Mekanisme Sendi Plastis	IV-68
BAB V	KESIMPULAN.....	V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA.....		PUSTAKA-1
LAMPIRAN.....		LAMPIRAN-1



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ketebalan Minimum Pelat Solid Satu Arah Nonprategang	II-6
Tabel 2. 2 Ketebalan Minimum Pelat Dua Arah Nonprategang Tanpa Balok Interior (Mm)	II-7
Tabel 2. 3 Ketebalan Minimum Pelat Dua Arah Nonprategang Dengan Balok Diantara Tumpuan Pada Semua Sisinya.....	II-7
Tabel 2. 4 Nilai As Min Untuk Pelat Satu Arah Nonprategang	II-7
Tabel 2. 5 Nilai As Min Untuk Pelat Dua Arah Nonprategang.....	II-8
Tabel 2. 6 Koefisien Situs, F_a	II-17
Tabel 2. 7 Koefisien Situs, F_v	II-18
Tabel 2. 8 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek SDS	II-21
Tabel 2. 9 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik $SD1$	II-21
Tabel 2. 10 Faktor R , C_d , Dan Ω_0 Untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik.....	II-21
Tabel 2. 11 Koefisien Untuk Batas Atas Pada Periode Yang Dihitung	II-25
Tabel 2. 12 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t Dan X	II-26
Tabel 2. 13 Batas Simpangan Tiap Lantai Yang Diizinkan.....	II-30
Tabel 2. 14 Batasan Drift Rasio	II-39
Tabel 2. 15 Batasan Tipe Bangunan Untuk Capacity Spectrum Method.....	II-40
Tabel 2. 16 Level Kinerja Struktur Berdasarkan ATC-40.....	II-41
 Tabel 4. 1 Perhitungan Beban Lantai 1	 IV-9

Tabel 4. 2 Perhitungan Beban Lantai 2	IV-10
Tabel 4. 3 Perhitungan Beban Lantai 3 Sampai 4	IV-10
Tabel 4. 4 Perhitungan Beban Lantai 5 Sampai 6	IV-11
Tabel 4. 5 Perhitungan Beban Lantai 7	IV-11
Tabel 4. 6 Perhitungan Beban Lantai 1	IV-12
Tabel 4. 7 Perhitungan Beban Lantai 2 Dan Lantai 3	IV-13
Tabel 4. 8 Perhitungan Beban Lantai 4 Sampai Lantai 7	IV-14
Tabel 4. 9 Perhitungan Beban Tangga	IV-15
Tabel 4. 10 Perhitungan Beban Atap Tangga	IV-15
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Tributary Area 1	IV-16
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Perhitungan Tributary Area II	IV-16
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Perhitungan Tributary Area III	IV-17
Tabel 4. 14 Periode Getar Alami	IV-24
Tabel 4. 15 Distribusi Gaya Geser Gempa Dinamik	IV-25
Tabel 4. 16 Gaya Geser Statik arah X	IV-26
Tabel 4. 17 Gaya Geser Statik Arah Y	IV-26
Tabel 4. 18 Batas Simpangan Tiap Lantai Yang Diizinkan	IV-28
Tabel 4. 19 Hasil Simpangan Antar Tingkat	IV-29
Tabel 4. 20 Pengaruh P-Delta	IV-31
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Kebutuhan Tulangan Lentur Dan Geser Pada Balok	IV-36
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Penulangan Pada Pelat Lantai Dan Dak	IV-55
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Penulangan Kolom	IV-59
Tabel 4. 24 Batasan Performance Level ATC-40	IV-67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Keruntuhan Lentur	II-9
Gambar 2. 2 distribusi tegangan regangan pada balok bertulangan tunggal	II-10
Gambar 2. 3 strong coloum weak beam	II-11
Gambar 2. 4 Tampilan Web http://rsa.ciptakarya.pu.go.id/	II-16
Gambar 2. 5 Parameter Gerak Tanah Ss	II-16
Gambar 2. 6 Parameter Gerak Tanah, S1	II-17
Gambar 2. 7 Spektrum Respons Desain	II-19
Gambar 2. 8 Peta Transisi Periode Panjang Wilayah Indonesia	II-20
<i>Gambar 2. 9 Simpangan Antar Tingkat</i>	II-29
Gambar 2. 10 Kurva Kapasitas	II-31
Gambar 2. 11 Faktor Partisipasi Modal Dan Modal Koefesien Massa.....	II-32
Gambar 2. 12 Modifikasi Capacity Curve Menjadi Capacity Spectrum.	II-34
Gambar 2. 13 Posisi Sumbu Lokal Balok Struktur.....	II-35
Gambar 2. 14 Posisi Sumbu Lokal Kolom Struktur	II-36
Gambar 2. 15 Sendi Plastis Yang Terjadi Pada Balok Dan Kolom.....	II-37
Gambar 2. 16 Penentuan Performance Point.....	II-39
Gambar 2. 17 Level Kinerja Struktur Berdasarkan ATC-40.....	II-41
Gambar 2. 18 Kurva Kriteria Kinerja	II-42
 Gambar 3. 1 Denah Lokasi Kawasan Kampus Meruya Universitas Mercu Buana.....	III-3
Gambar 3. 2 Tampak Gedung T Universitas Mercu Buana.....	III-4
Gambar 3. 3 Denah Gedung T Universitas Mercu Buana	III-4

Gambar 3. 4 Pemodelan Gedung - T Universitas Mercu Buana Pada Midas Gen	III-5
Gambar 3. 5 Tampak Atas Gedung T Universitas Mercu Buana Pada Midas Gen	III-6
Gambar 3. 6 Input Section Properties Pada Midas Gen	III-6
Gambar 3. 7 Diagram Alir	III-9
Gambar 3. 8 Lanjutan Diagram Alir	III-10
Gambar 4. 1 Tinggi Minimum Balok.....	IV-1
Gambar 4. 2 <i>Layout</i> Tipe Balok Lantai 1-3	IV-3
Gambar 4. 3 <i>Layout</i> Balok Lantai 4-7	IV-4
Gambar 4. 4 <i>Tributary Area 1</i>	IV-9
Gambar 4. 5 <i>Tributary Area 2</i>	IV-12
Gambar 4. 6 Pemodelan Struktur Gedung T Universitas Mercu Buana Dengan Perangkat Lunak Midas Gen.....	IV-18
Gambar 4. 7 Tampak Samping Gedung T Universitas Mercu Buana Pada Perangkat Lunak Midas Gen.....	IV-18
Gambar 4. 8 Material Properties	IV-19
Gambar 4. 9 Section Properties Kolom Dan Balok	IV-19
Gambar 4. 10 Spektrum Respon Design	IV-20
Gambar 4. 11 Output Respon Spektral	IV-21
Gambar 4. 12 Grafik Shear Force	IV-27
Gambar 4. 13 Grafik Drift Vertikal elemen Arah X dan Y	IV-29
Gambar 4. 14 Grafik <i>Drift Center of Mass</i>	IV-30
Gambar 4. 15 Detail Penulangan Balok 50x80.....	IV-32
Gambar 4. 16 Hasil Kapasitas Momen Lentur Balok	IV-32
Gambar 4. 17 Hasil Kuat Geser Balok 50x80	IV-33

Gambar 4. 18 Detail Penulangan Balok 40x60.....	IV-33
Gambar 4. 19 Kapasitas Momen Lentur Balok 40x60	IV-34
Gambar 4. 20 Kapasitas Kuat Geser Balok 40x60	IV-34
Gambar 4. 21 Detail Penulangan Balok 25x50.....	IV-35
Gambar 4. 22 Kapasitas Momen Lentur Balok 25x50	IV-36
Gambar 4. 23 Kapasitas Geser Balok 25x50	IV-36
Gambar 4. 24 Pendefinisian Beban Analisis <i>Pushover</i>	IV-61
Gambar 4. 25 Pendefinisian <i>Load Case Gravity</i> Px Analisa <i>Pushover</i>	IV-61
Gambar 4. 26 Pendefinisian <i>Load Case Gravity</i> Py Analisa <i>Pushover</i>	IV-62
Gambar 4. 27 Pendefinisian Sendi Plastis Balok.....	IV-63
Gambar 4. 28 Pendefinisian Sendi Plastis Pada Kolom	IV-63
Gambar 4. 29 Kurva Kapasitas <i>Pushover</i> Arah X	IV-64
Gambar 4. 30 Kurva Kapasitas Arah Y	IV-65
Gambar 4. 31 Grafik Performance Point Py Berdasarkan ATC 40.....	IV-66
Gambar 4. 32 Grafik Performance Point Px Berdasarkan ATC 40.....	IV-66
Gambar 4. 33 Step 1 Px	IV-68
Gambar 4. 34 Sendi Plastis Step 3 Px.....	IV-68
Gambar 4. 35 Sendi Plastis Px Step 8.....	IV-69
Gambar 4. 36 Sendi Plastis Step 3 Py.....	IV-69
Gambar 4. 37 Sendi Plastis Step 8 Py.....	IV-69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Drawing Bangunan Gedung T Universitas Mercu Buana.....	LA-1
Lampiran 2 Hasil Pushover Arah X Dari Midas Gen	LA-5
Lampiran 3 Hasil Pushover Arah Y dari Midas Gen	LA-9
Lampiran 4 Lembar Asistensi	LA-13
Lampiran 5 Hasil Similarity dan Turnitin.....	LA-16

