

PROSIDING



SARTEK 2012

Seminar Nasional Teknologi Berkelanjutan 2012

**“Peran Corporate Social Responsibility (CSR)
dan Teknologi Berkelanjutan
dalam Pemberdayaan Menuju Masyarakat Madani”**



ISBN: 978-979-9204-61-5

Purwokerto, 15 Mei 2012

Editor :

- Dr. Saryono, S.KM, M. Kes.
- Dr. Eng. Retno Supriyanti
- Drs. Edy Basuki, Ph.D.
- Drs. Ali Rokhman, M.Si, Ph.D.
- Dr. Ir. Saporso, M.P.

Diterbitkan oleh :

UPT. Percetakan dan Penerbitan
Universitas Jenderal Soedirman



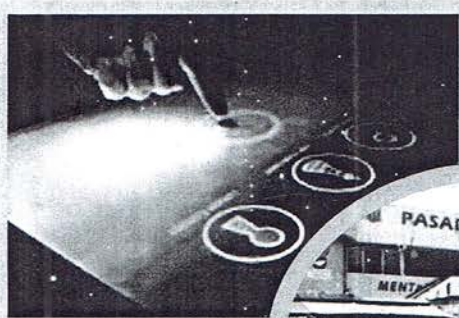
PROSIDING



SNATEK 2012

Seminar Nasional Teknologi Berkelanjutan 2012

“Peran Corporate Social Responsibility (CSR) dan Teknologi Berkelanjutan dalam Pemberdayaan Menuju Masyarakat Madani”



ISBN: 978-979-9204-61-5

Purwokerto, 15 Mei 2012

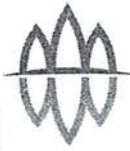
Editor :

- ♦ Dr. Saryono, S.KM, M. Kes.
- ♦ Dr. Eng. Retno Supriyanti
- ♦ Drs. Edy Basuki, Ph.D.
- ♦ Drs. Ali Rokhman, M.Si, Ph.D.
- ♦ Dr. Ir. Saparso, M.P.
- ♦ Teguh Cahyono, S.T., M.Kom.
- ♦ Acep Taryana, S.Si, M.T.

Diterbitkan oleh :

UPT. Percetakan dan Penerbitan
Universitas Jenderal Soedirman

antam



PROSIDING



SNARTEK 2012

Seminar Nasional Teknologi Berkelanjutan 2012

“Peran Corporate Social Responsibility (CSR) dan Teknologi Berkelanjutan dalam Pemberdayaan Menuju Masyarakat Madani”



ISBN: 978-979-9204-61-5

Purwokerto, 15 Mei 2012

Editor :

- ♦ Dr. Saryono, S.KM, M. Kes.
- ♦ Dr. Eng. Retno Supriyanti
- ♦ Drs. Edy Basuki, Ph.D.
- ♦ Drs. Ali Rokhman, M.Si, Ph.D.
- ♦ Dr. Ir. Saparso, M.P.
- ♦ Teguh Cahyono, S.T., M.Kom.
- ♦ Acep Taryana, S.Si, M.T.

Diterbitkan oleh :

UPT. Percetakan dan Penerbitan
Universitas Jenderal Soedirman



PROSIDING Seminar Nasional Teknologi 2012

“Peran Corporate Social Responsibility (CSR) dan Teknologi Berkelanjutan
Dalam Pemberdayaan Menuju Masyarakat Mandiri”

Purwokerto, 15 Mei 2012

SNAATEK 2012 ISBN : 978-979-9204-61-5

Perpustakaan Nasional RI: Katalog Dalam Terbitan
PROSIDING Seminar Nasional Teknologi 2012
“Peran Corporate Social Responsibility (CSR) dan Teknologi Berkelanjutan Dalam Pemberdayaan Menuju
Masyarakat Mandiri”

© UPT. Percetakan dan Penerbitan Unsoed

Cetakan Pertama, 2012
Hak Cipta dilindungi Undang-undang
All Right Reserved

Editor : Dr. Saryono, S.KM, M.Kes
Dr. Eng. Retno Supriyanti
Drs. Edi Basuki, Ph.D.
Drs. Ali Rokhman, M.Si, Ph.D.
Dr. Ir. Saparso, M.P.
Teguh Cahyono, S.T., M.Kom.
Acep Taryana, S.Si, M.T.

Perancang Sampul : Tim UPT. Percetakan dan Penerbitan Unsoed
Penata Letak : Tim UPT. Percetakan dan Penerbitan Unsoed
Pracetak dan Produksi : Tim UPT. Percetakan dan Penerbitan Unsoed

Penerbit



UPT. PERCETAKAN DAN PENERBITAN
Universitas Jenderal Soedirman
Kampus UNSOED Grendeng
Jl. Prof. dr. HR. Bunyamin No. 708, Purwokerto 53122
Telp. (0281) 635292 Pes. 227
e-Mail: unsoedpress@yahoo.com

ISBN: 978 – 979 – 9204 – 61 – 5
v + 210 hal, 21,59 cm x 33 cm

Dilarang keras memfotokopi atau memperbanyak sebagian atau seluruh buku ini tanpa seizin tertulis dari penerbit



PROSIDING Seminar Nasional Teknologi 2012

“Peran Corporate Social Responsibility (CSR) dan Teknologi Berkelanjutan
Dalam Pemberdayaan Menuju Masyarakat Mandiri”

Purwokerto, 15 Mei 2012

SNATEK 2012 ISBN : 978-979-9204-61-5

KATA PENGANTAR

KETUA PANITIA SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI BERKELANJUTAN 2012

Yth. Menteri Riset dan Teknologi
Yth. Deputy Menteri Koordinator Kesejahteraan Rakyat
Yth. Direktur PT. Antam
Yth. Rektor Universitas Jenderal Soedirman
Yth. Ketua LPPM Universitas Jenderal Soedirman
Para peserta seminar dan hadirin sekalian yang saya hormati

Assalamualaikum wr.wb

Rasa syukur yang dalam kami sampaikan ke Hadirat Allah SWT yang telah memberi rahmat dan karunia-Nya sehingga prosiding Seminar Nasional Teknologi Berkelanjutan Tahun 2012 dengan tema “*Teknologi Berkelanjutan dalam Pemberdayaan Menuju Masyarakat Madani*” dapat diterbitkan.

Seminar ini dibagi dalam dua kegiatan utama, yaitu sesi pleno dan sesi paralel. Sesi pleno melibatkan empat pembicara, yaitu Menristek, Deputy Menkokesra, Direktur PT. Antam dan Ketua LPPM Unsoed. Sedangkan sesi paralel diikuti 36 pemakalah yang dibagi dalam 5 bidang yaitu (1) Teknik, Teknologi Informasi dan Komunikasi ada 7 makalah; (2) Produksi Hayati ada 13 makalah; (3) Tata Pemerintahan, Hukum dan Kebijakan Publik ada 5 makalah; (4) Ekonomi dan Bisnis ada 8 makalah; dan (5) Kesehatan dan Pendidikan ada 3 makalah.

Institusi yang memaparkan makalahnya berasal dari beberapa institusi yaitu Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya, Universitas Pancasila Jakarta, AKATEL SP Purwokerto, Politeknik Banjarnegara, Universitas Widya Kartika Surabaya, dan Balai Penelitian Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu (BBT HHBK) Nusa Tenggara Barat.

Seminar ini diadakan dalam upaya mengeksplorasi ide-ide teknologi tepat guna untuk mengembangkan masyarakat menuju masyarakat madani, memfasilitasi pencipta teknologi tepat guna untuk mensosialisasikan hasil temuannya pada masyarakat pengguna maupun para investor, dan memberikan rekomendasi kepada penentu kebijakan tentang upaya untuk mempercepat pembentukan masyarakat madani.

Pada kesempatan ini panitia menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung terselenggaranya seminar dan diterbitkannya prosiding ini. Semoga prosiding ini bermanfaat.

Billahittaufiq wal hidayah, wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Purwokerto, 15 Mei 2012

Ketua Panitia

Ir. S.H. Suseno, S.U



DAFTAR ISI

Halaman Judul

Kata Pengantar Dewan Editor

Daftar Isi

A. Makalah Utama

1. Strategi Aplikasi Teknologi Dalam Pemberdayaan Masyarakat
Menteri Riset dan Teknologi: Prof. Dr .Ir .H. Gusti Muhammad Hatta, MS
2. Peran Perguruan Tinggi Dalam Pemberdayaan Masyarakat
Rektor Unsoed: Prof. Edy Yuwono, Ph.D
3. Sinergi Pemberdayaan Masyarakat Dalam Penanggulangan Kemiskinan
Deputi VII Menkokesra: Prof. Sudjana Rukyat
4. Peran CSR Dalam Pemberdayaan Masyarakat
Direktur Umum dan CSR PT. Antam (Persero) Tbk: Ir. Denny Maulasa, M.Sc

B. Makalah Pendukung

Bidang 1 Teknik, Teknologi Informasi dan Komunikasi

1. Objective Performance Appraisal System (Opas) (Case Study In PT Teh Tambi Wonosobo)
Nurul Anwar 2
2. Pemanfaatan Data Anomali Medan Gravitasi Citra Satelit Untuk Pemodelan Struktur Geologi
Bawah Permukaan
Sehad dan Sukmaji Anom Raharjo 11
3. Estimasi Deret Fourier Bivariat Dalam Regresi Nonparametrik
Agustini Tripena 17
4. Miniatur Pembangkit Tenaga Listrik Dengan Sistem Penggerak Generator Motor DC Dan
Rangkaian DC AC Konverter
Irfan Nuryana 23
5. Analisis Faktor Perintah Perubahan (Change Order) Pada Proyek Konstruksi Di Surabaya
Achmad Zainuri, ST 30
6. Studi Pengaruh Letak Concentrically Braced Frames (CBF) Tipe D-Braced Terhadap Simpangan
Lateral Pada Portal Baja Bertingkat
Leonardus Setia Budi Wibowo, S.T., M.T 35
7. Purwarupa Jaringan Sensor Nirkabel Untuk Pemantauan Pergeseran Tanah Pada Wilayah Rawan
Longsor Berbasis Perangkat Keras Open Source
Azis Wisnu Widhi Nugraha, S.T., M.Eng 41

Bidang 2 Produksi Hayati

1. Efektivitas Pemanfaatan Waduk Bagi Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)
Menggunakan Pakan Fermentasi Yang Diintroduksi Probiotik
Musyarif Zaenuri, S. Si, Dr. Hj. Endang Widyastuti, M. S., dan Dra. Siti Rukayah, M. Si 47
2. Akumulasi Prolin Dan Karakter Fisiologi Ketahanan Terhadap Kekeringan Beberapa Genotip
Kedelai Berbiji
Purwanto dan Tridjoko Agustono 52
3. Manipulasi Lingkungan dan Efisiensi Sistem Produksi Tanaman Kubis di Lahan Pasir Pantai
Sebagai Pendukung Agroekowisata Bahari
Dr. Ir. Saporso, M.P 56
4. Kandungan dan Mutu Alginat Rumput Laut *Sargassum* Dari Pantai Tebeng Cilacap
Dra. Dwi Sunu Widyartini, M.Si, Drs. H. A. Ilalqisny Insan, MS dan Dra. Sulistyani, M.Si 61



PROSIDING Seminar Nasional Teknologi 2012

“Peran Corporate Social Responsibility (CSR) dan Teknologi Berkelanjutan
Dalam Pemberdayaan Menuju Masyarakat Mandiri”
Purwokerto, 15 Mei 2012

SNATEK 2012 ISBN : 978-979-9204-61-5

5. Pemeliharaan Ikan Kerapu (<i>Epinephelus Coioides</i>) Di Tambak Dengan ukuran Benih Yang Berbeda Kasprijo	66
6. Perkembangan Gonad Dan Pemijahan Pada Kepiting Bakau (<i>Scyllaserrata</i>) Dengan Pemberian Pakan Yang Berbeda Kasprijo	69
7. Penerapan Kajian Komunitas Zoomakrobenthos Sebagai Penentu Status Perairan Sungai Pelus Kabupaten Banyumas Anna Rejeki Simbolon, Carmudi, Kusbiyanto.....	72
8. Kualitas Fisik Kimia Dan Bakteri Asam Laktat Pada Budidaya Ikan Menggunakan Pakan Fermentasi Dengan Berbagai Konsentrasi Tepung Kulit Ubi Kayu Dan Probiotik Endang Widyastuti, Sukanto, Dan Siti Rukayah.....	80
9. Pengaruh Penambahan Ekstrak <i>Eichhorniacrassipes</i> dan <i>Salviniamolesta</i> Pada Konsentrasi Berbeda Terhadap Pertumbuhan Populasi <i>Spirulinaplatensis</i> Kultur Skala Laboratorium Christiani dan Hexa Apriliana Hidayah	85
10. Pengelolaan Penyakit Lincat Tembakau dengan menggunakan Biobakterisida Ir. Nur Prihatiningsih, M.S, Dr. Ir. Heru Adi Djatmiko, Ir. Herminanto, ,SU, M.Agrsc.	91
11. Seleksi Padi Berdaya Hasil Tinggi dan Berprotein Tinggi dari Persilangan G39 × Ciherang Pada Populasi F4. Tin Kartika.....	96
12. Padi Fungsional Untuk Mengatasi Defisiensi Fe Penyebab Anemia (Studi Stabilitas Hasil Galur-Galur Murni Harapan) Suwanto dan Hartati	104
13. Stabilitas Gula Kelapa Beriodium Pada Berbagai Kemasan Dan Suhu Penyimpanan Rifda Naufalin, Rifah Ediati dan Maulana Alfiansyah	108

Bidang 3. Tata Pemerintahan, Hukum, dan Kebijakan Publik

1. Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat (Pnpm) Dan Upaya Perwujudan Masyarakat Madani: Kajian Atas Pelaksanaan Pnpm Di Kelurahan Kapuk, Kecamatan Cengkareng Ricca Anggraeni,S.H.,M.H	118
2. Memberdayakan PNPM-Mandiri Perdesaan Jalan Menuju Terwujudnya Pembaharuan Desa Hikmah Nuraini, M.PA.....	126
3. Revitalisasi Institusi Dan Fungsi Kehumasan Pemerintah Kabupaten/Kota Dalam Rangka Mengakselerasi Partisipasi Publik Dalam Pembangunan Daerah Wisnu Widjanarko	131
4. Menempatkan Komunikasi dalam Aktivitas Corporate Social Responsibility Mite Setiansah, S.IP, M.Si	136
5. Formalitas Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Government Antara Simbolisasi Politik dan Pengentasan Kemiskinan Di Desa Limbangan Kecamatan Wanareja Kabupaten Cilacap Tobirin, S.Sos, M.Si.....	140

Bidang 4. Ekonomi dan Bisnis

1. Tingkat Respons Masyarakat Dalam PNPM Mandiri Perkotaan Dan Dampaknya Terhadap Pengentasan Kemiskinan Di Kabupaten Banyumas Lilis Siti Badriah, SE, M.Si	147
2. Strategi Pengembangan dan Pengelolaan Dana Bergulir Keberlanjutan Pada Program Pemberdayaan Masyarakat Menuju Masyarakat Madani Dijan Rahajuni	154
3. Madu Hutan dan Pemberdayaan Masyarakat (Studi Kasus di Kabupaten Sumbawa) Rubangi Al Hasan	157



PROSIDING Seminar Nasional Teknologi 2012

"Peran Corporate Social Responsibility (CSR) dan Teknologi Berkelanjutan
Dalam Pemberdayaan Menuju Masyarakat Mandiri"

Purwokerto, 15 Mei 2012

SNATEK 2012 ISBN : 978-979-9204-61-5

4. Triangulasi: Strategi Meningkatkan Validitas Penelitian Kualitatif Christina Tri Setyorini, SE,MSi,Ak	162
5. Motivasi Keberhasilan Petani dan Pengaruhnya Terhadap Efisiensi Tekhnis Usaha Tani Padi (Studi Kasus di Kecamatan Sokaraja Kabupaten Banyumas) Dr. Ir. Teguh Djuharyanto, M.P.	167
6. Urgensi Pemasaran Hijau bagi UKM Industri Makanan untuk Meningkatkan Preferensi Konsumen terhadap Produk Ramah Lingkungan Bambang Agus Pramuka dan Wiwiek Rabiatal Adawiyah	174
7. Analisis Pengaruh Hari Perdagangan Dan Pengaruh Minggu Keempat Terhadap <i>Return</i> Saham Di Bursa Efek Indonesia Tahun 2009-2010 Yan Aokyna, Hj. Wiwiek Rabiatal Adawiyah, M.Sc, Ph.D, Dra. Nurhayati Indiyastuti, M.Si.....	181
8. Respon Petani Terhadap Sistem Pertanian Padi Organik Untuk Meningkatkan Pendapatan Petani di Kabupaten Banyumas Jawa Tengah Dr.Ir.Hj. Anny Hartati, SU.....	186

Bidang 5. Kesehatan dan Pendidikan

1. Uji Efikasi Pengendalian Vektor Demam Berdarah Dengue Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> (Diptera :Culicidae) Dengan Metode Lethal Ovitrap Cypermethrin Di Laboratorium Eny Sofiyatun, S.Si, M.Si, M.Sc	194
2. Pendidikan dan Kesehatan Anak di Kabupaten Banyumas (Studi di Kampung Sri Rahayu Purwokerto Selatan) Tyas Retno Wulan dan Sri Wijayanti	201
3. Efek Vibrasi Terhadap Penurunan Deteriorasi Luka Jaringan Dalam (Deep Tissue Injury/DTI) Yunita Sari, Takeo Minematsu, Hiromi Sanada	208

STUDI PENGARUH LETAK CONCENTRICALLY BRACED FRAMES (CBF) TIPE D-BRACED TERHADAP SIMPANGAN LATERAL PADA PORTAL BAJA BERTINGKAT

Leonardus Setia Budi Wibowo¹

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Widya Kartika

Jl. Sutorejo Prima Utara II/1 Surabaya

Telp. (031)5922403 ext.142

E-mail: bowobudi84@gmail.com

ABSTRAKS

Indonesia termasuk wilayah yang sering mengalami gempa bumi. Untuk mengatasi dan mengurangi resiko yang terjadi akibat gempa maka diperlukan bangunan yang tahan gempa. Gempa menyebabkan struktur bertingkat rawan terjadinya simpangan lateral (*drift*). Salah satu metode yang dilakukan untuk mengurangi simpangan lateral yaitu dengan pemasangan bresing konsentris tipe D (CBF tipe D-braced). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan besarnya simpangan lateral yang terjadi pada portal baja dengan bresing konsentris yang menerima beban gravitasi (beban mati dan beban hidup) dan beban lateral (beban gempa). Model portal yang dianalisis berupa portal interior 5 lantai dengan 3 bentang. Tinggi antar lantai dan lebar bentang adalah 4 m. Terdapat 12 model portal dengan letak bresing konsentris tipe D-braced yang bervariasi. Perhitungan analisis menggunakan perangkat lunak SAP2000 dalam model 2 dimensi. Hasil dari analisis ini adalah simpangan lateral dari setiap model dan digunakan untuk menentukan model yang memiliki simpangan terbesar dan terkecil. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa model portal 4 memiliki rata-rata nilai simpangan lateral atap terkecil yaitu 6,29 mm sedangkan model portal 8 memiliki nilai rata-rata simpangan lateral atap terbesar yaitu 10,65 mm.

Kata Kunci: gempa, portal, bresing, konsentris, simpangan

1. PENDAHULUAN

Wilayah Indonesia mempunyai aktivitas gempa yang cukup tinggi. Gempa di Indonesia yang terjadi di beberapa tahun terakhir cukup membuat porak-poranda beberapa rumah dan bangunan bertingkat. Hal ini disebabkan karena pada saat gempa terjadi, gedung akan mengalami simpangan lateral (*drift*) dan apabila simpangan lateral (*drift*) ini melebihi syarat aman yang telah ditetapkan oleh peraturan yang ada maka gedung akan mengalami keruntuhan. Untuk mengatasi hal tersebut beberapa elemen dari sebuah struktur harus didesain sedemikian rupa sehingga mampu menahan gaya-gaya lateral (beban gempa) yang terjadi.

Baja merupakan material yang saat ini mulai berkembang di Indonesia, selain memiliki kekuatan cukup tinggi, baja juga mudah dikerjakan. Salah satu cara untuk mengurangi resiko gaya gempa yang terjadi pada struktur bangunan baja adalah dengan memberikan bresing konsentris. Selain untuk mengurangi besarnya simpangan lateral akibat gempa, keberadaan bresing pada struktur bangunan baja juga dapat memberikan tambahan kekakuan pada struktur yang mana dapat memberikan nilai tambahan terhadap kemampuan daktilitas struktur baja tersebut. *Concentrically Braced Frame* (CBF) yang paling sederhana adalah dengan menggunakan tipe *D-braced*.

Namun demikian terdapat kelemahan jika bresing pada portal diletakkan pada satu bentang yang sama pada tiap lantainya, yaitu terbatasnya

ruang untuk bukaan pintu dan jendela. Oleh karena itu perlu dilakukan berbagai macam variasi letak bresing tetapi tetap memperhatikan simpangan lateral atap yang terjadi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan besarnya simpangan lateral yang terjadi pada CBF tipe *D-braced* yang menerima beban gravitasi (beban mati dan beban hidup) dan beban lateral (beban gempa) dengan berbagai macam variasi letak serta arah diagonal bresing.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Perencanaan Struktur Baja Tahan Gempa

Struktur portal baja bidang adalah suatu struktur yang dibentuk dari penyusunan elemen-elemen balok-kolom dari profil baja dalam bidang melalui titik simpul pada ujung-ujungnya yang dianggap kaku namun masih dapat berputar tanpa perubahan sudut antar elemen sebelum dan sesudah beban bekerja.

Sosrowinarso & Ananta Sofwan (1989) mengklasifikasikan struktur portal menjadi portal terbuka (*open frame*) yang digunakan untuk gedung rendah tiga sampai empat tingkat dan portal dengan pengaku (*braced frame*) yang digunakan untuk gedung tinggi atau bertingkat banyak. Pemasangan elemen diagonal ini bertujuan untuk menambah kekakuan struktur dalam menahan beban horisontal, elemen pengaku diagonal ini merupakan elemen batang yang hanya akan menahan gaya aksial saja

dan dipasang pada bidang-bidang tertentu baik sisi luar atau dalam namun bukan sisi diagonal ruang.

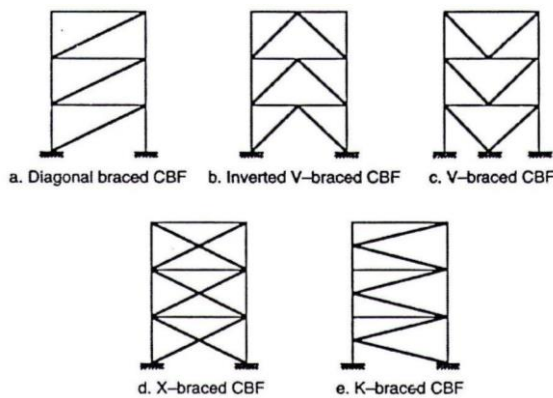
Kuat rencana setiap komponen struktur tidak boleh kurang dari kekuatan yang dibutuhkan yang ditentukan berdasarkan kombinasi pembebanan LRFD

$$R_u \leq \phi R_n \quad (1)$$

2.2 Concentrically Braced Frame (CBF)

Tidak seperti *moment resistant frames* (MRF), *concentrically braced frames* (CBF) adalah sistem penahan gaya lateral dengan karakteristik kekakuan elastik yang tinggi. Kekakuan yang tinggi diperoleh dari diagonal *brace* yang menahan gaya lateral pada struktur frame yang meningkatkan aksi gaya dalam aksial dan aksi lentur yang kecil.

Salmon dan Johnson (1992) menyatakan bahwa pada dasarnya kerangka berpenopang lebih tepat didefinisikan sebagai kerangka dimana tekuk goyangan (*sideway buckling*) dicegah oleh elemen-elemen topangan struktur tersebut dan bukan oleh kerangka struktural itu sendiri.



Gambar 1. Konfigurasi Sistem CBF (Bruneau, 1998)

2.3 Gaya Gempa

Beban geser dasar nominal statik ekuivalen V yang terjadi di tingkat dasar di hitung menurut persamaan :

$$V = \frac{C_1 \cdot I}{R} W_i \quad (2)$$

Beban geser dasar nominal statik ekuivalen V yang terjadi di tingkat dasar di hitung menurut persamaan :

$$F_i = \frac{W_i z_i}{\sum_{i=1}^n W_i z_i} V \quad (3)$$

2.4 Kinerja Batas

Menurut SNI 1726-2002 kinerja batas layanan struktur gedung ditentukan oleh simpangan antar tingkat akibat pengaruh gempa rencana yang digunakan untuk membatasi kerusakan struktural

maupun non struktural serta untuk mencegah rasa ketidak nyamanan penghuninya.

$$\Delta_s \leq \frac{0,03}{R} h_i \text{ atau } 30 \text{ mm} \quad (4)$$

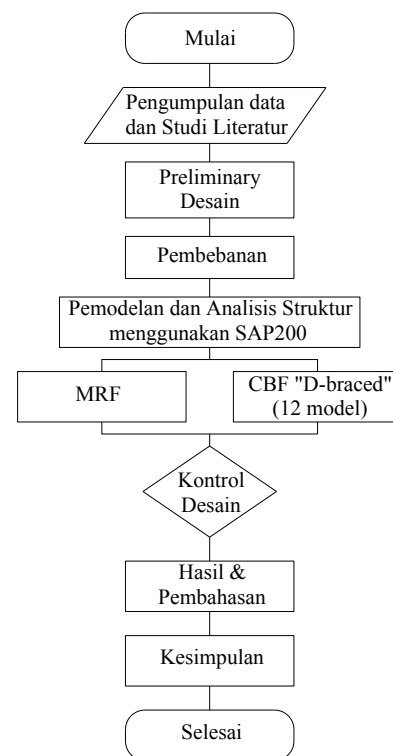
Kinerja batas ultimit ditentukan oleh simpangan antar tingkat maksimum struktur gedung dalam kondisi hampir runtuh untuk membatasi kemungkinan terjadinya keruntuhan dan mencegah benturan antar gedung atau bagiannya yang dipisahkan oleh siar delatasi.

$$\Delta_m \leq 0,02 h_i \quad (5)$$

Dengan memasang pengaku diagonal pada portal baja bidang terbuka bertingkat tentunya akan mereduksi perpindahan lateral, kinerja batas tersebut akan semakin kecil sehingga keamanan dan kenyamanan lebih terjamin.

3. METODE PENELITIAN

Langkah penelitian untuk mendapatkan besarnya simpangan lateral atap portal MRF dan CBF tipe D ditunjukkan pada diagram alir dibawah ini.

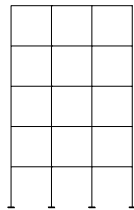


Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

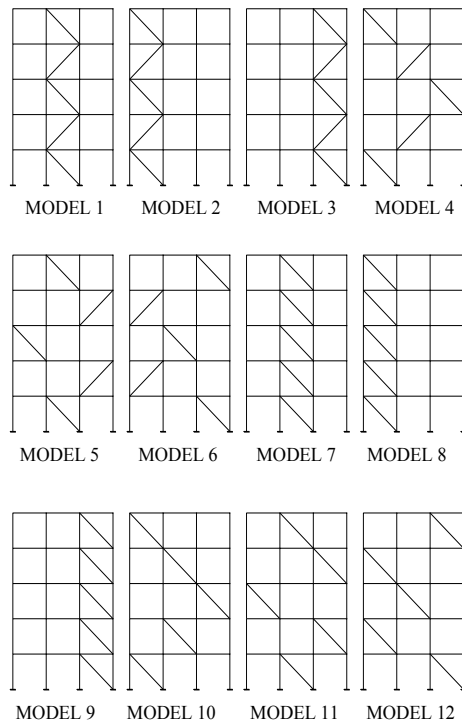
Struktur portal baja bidang bertingkat yang digunakan adalah 5 lantai, dengan ketinggian antar lantai masing-masing $H = 4,00$ meter, jumlah bentang adalah tiga dengan lebar masing-masing $L = 4,00$ meter. Variasi letak dan arah diagonal ditunjukkan pada Gambar 4.

Beban yang digunakan adalah beban gravitasi dan beban gempa statis yang dihitung sesuai dengan peraturan, kondisi semua tumpuan adalah jepit. Analisis dan kontrol desain dilakukan dengan *software* SAP2000, sesuai dengan SNI 03-1729-

2002 sampai diperoleh rasio kekuatan maksimum antara 0,8 – 0,9. Penelitian dirancang untuk mengamati perilaku struktur dengan melihat hubungan perpindahan lateral akibat beban horisontal yang bekerja terhadap jenis portal dan jumlah tingkat yang disebutkan diatas. Pada penelitian ini dimensi balok, kolom dan pengaku diagonal pada tiap lantai diambil sama.



Gambar 3. MRF



Gambar 4. Variasi letak bresing pada CBF

Portal CBF model 1 sampai dengan model 6 menggunakan bresing yang berbeda arah diagonalnya pada tiap lantai sedangkan portal CBF model 7 sampai dengan model 12 menggunakan bresing diagonal searah pada tiap lantainya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Preliminary Desain

Desain awal untuk dimensi kolom, balok dan bresing adalah sebagai berikut :

- Kolom : WF 250x250x9x14
- Balok : WF 250x125x6x9
- Bresing : WF 125x125x6,5x9

Mutu baja yang digunakan dibedakan menjadi dua. Untuk balok dan kolom menggunakan mutu

250 MPa, sedangkan untuk bresing menggunakan mutu 240 MPa.

Kondisi tanah adalah tanah lunak dan portal baja berada di wilayah gempa 6. Fungsi bangunan adalah sebagai tempat hunian dengan faktor keutamaan (I) sebesar 1,0.

4.2 Pembebanan

Beban gravitasi yang diperhitungkan pada portal baja adalah beban mati (D) dan beban hidup (L), yang terdiri dari :

- Berat Plat Lantai Mati : 388,1 kg/m²
- Berat Plat Lantai Hidup : 250 kg/m²
- Berat Plat Atap Mati : 298,1 kg/m²
- Berat Plat Lantai Hidup : 100 kg/m²

Dari data pembebanan diatas dilakukan kombinasi 1,0D + 0,3L untuk mendapatkan berat bangunan. Hasil berat bangunan tersebut digunakan untuk menghitung gaya gempa yang terjadi pada portal.

Beban Kombinasi yang digunakan untuk kontrol kapasitas desain yaitu :

- a. 1,4D
- b. 1,2D+1,6L
- c. 1,2D+0,5L±1,0E
- d. 0,9D±1,0E

Faktor beban L direduksi menjadi 0,5 karena berat beban hidup < 500 kg/m².

4.3 Gaya Gempa

Gaya gempa pada portal dihitung menggunakan beban gempa statik.

(a) Portal MRF

$$T = Ct \cdot H^{3/4} = 0,0853 \times 9,457 = 0,807 < 1 \text{ det } ik$$

$$C_1 = Am = 0,95$$

$$V = \frac{C_1 \cdot I}{R} W_t$$

$$V = \frac{0,95 \times 1}{8,5} 59697,24 = 6672,044 \text{ kg}$$

Distribusi beban gempa pada tiap lantai portal MRF seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Beban Gempa Portal MRF

No	Lantai ke-n	Fi (kg)
1	Atap	963,0366
2	Lantai 5	2174,86
3	Lantai 4	1631,145
4	Lantai 3	1087,43
5	Lantai 2	815,5726

(b) Portal CBF

$$T = Ct \cdot H^{3/4} = 0,0488 \times 9,457 = 0,462 < 1 \text{ det } ik$$

$$C_1 = Am = 0,95$$

$$V = \frac{C_1 \cdot I}{R} W_t$$

$$V = \frac{0,95 \times 1}{7,5} 60351,14 = 7644,478 \text{ kg}$$

Distribusi beban gempa pada tiap lantai portal CBF seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Beban Gempa Portal CBF

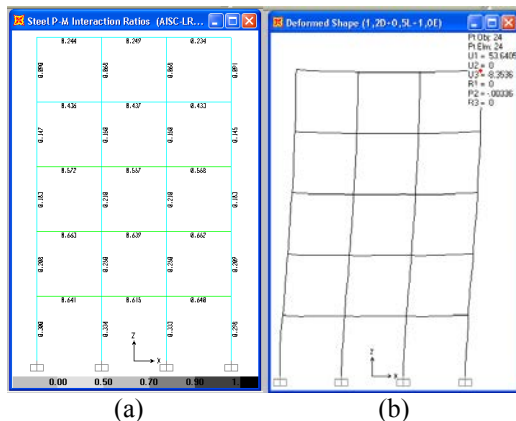
No	Lantai ke-n	Fi (kg)
1	Atap	1103,397
2	Lantai 5	2491,84
3	Lantai 4	1868,88
4	Lantai 3	1245,92
5	Lantai 2	934,4401

4.4 Kontrol Kapasitas Desain dan Simpangan Lateral Atap

Kontrol kapasitas desain dan simpangan lateral atap menggunakan *software* SAP2000. Pada Gambar 5, ditunjukkan kapasitas desain penampang dari MRF, hasilnya adalah balok dan kolom mampu menahan beban kombinasi yang terjadi ($R_u/\phi R_n < 1$). Nilai rentang rasio $R_u/\phi R_n$ pada MRF disajikan pada Tabel 3. Simpangan lateral atap rata-rata yang terjadi sangat besar yaitu 51,33 mm akibat beban kombinasi 0,9D±1,0E dan sebesar 53,68 mm akibat beban kombinasi 1,2D+0,5L±1,0E.

Tabel 3. Nilai Ratio MRF

Ratio $R_u/\phi R_n$	Lokasi	
	Balok Lantai	Kolom Lantai
0,00 – 0,50	5, Atap	1, 2, 3, 4, 5
0,50 – 0,70	2, 3, 4	-



Gambar 5. (a) Kontrol Kapasitas MRF
(b) Displacement akibat beban kombinasi 1,2D+0,5L+1,0E

Kinerja batas layan pada portal MRF dihitung menggunakan persamaan (4) maka didapatkan nilai batas layan 14,12 mm dan kinerja batas ultimit pada portal MRF dihitung menggunakan persamaan (5) maka didapatkan nilai batas ultimit 80 mm. Hasil drift maksimum pada portal MRF ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Drift Maksimum Pada Portal MRF

Kombinasi	Drift Δ_s (mm)	Drift Δ_m (mm)
0,9D+1,0L	15,76	155,03
0,9D-1,0L	14,20	140,00
1,2D+0,5D+1,0E	15,62	154,97
1,2D+0,5D-1,0E	15,64	155,50

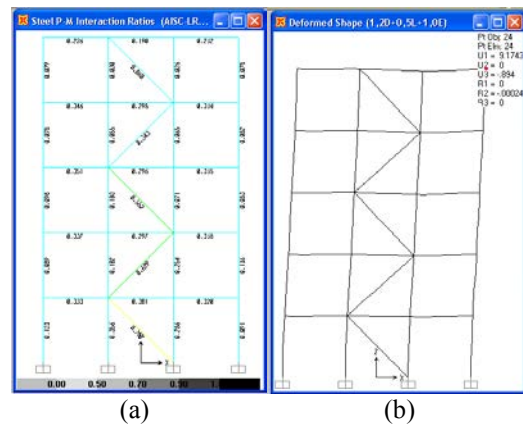
Drift maksimum terjadi diantara lantai 2 dengan lantai 3. Berdasarkan hasil pada Tabel 3, maka dapat disimpulkan portal MRF mengalami kegagalan karena nilai drift melebihi nilai batas yang diijinkan.

Untuk mengurangi besarnya simpangan pada portal baja 5 lantai, maka portal diberi bresing diagonal. Bresing diagonal dibagi menjadi 2 macam, yaitu bresing dengan diagonal yang berbeda arahnya pada tiap lantai dan bresing diagonal yang searah pada tiap lantainya.

Pada Gambar 6, ditunjukkan kapasitas desain penampang dari CBF model 1, yaitu dengan menambahkan bresing diagonal yang berbeda arahnya pada tiap lantai, hasilnya adalah balok, kolom dan bresing mampu menahan beban kombinasi yang terjadi ($R_u/\phi R_n < 1$). Nilai rentang rasio $R_u/\phi R_n$ pada CBF model 1 disajikan pada Tabel 5. Simpangan lateral atap yang terjadi yaitu 9,17 mm akibat beban kombinasi 1,2D+0,5L+1,0E. Penambahan bresing pada portal mampu mereduksi besarnya simpangan lateral atap.

Tabel 5. Nilai Ratio CBF model 1

Ratio $R_u/\phi R_n$	Lokasi		
	Balok Lantai	Kolom Lantai	Bresing Lantai
0,00 – 0,50	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	4, 5
0,50 – 0,70	-	-	2, 3
0,7 – 0,9	-	-	1

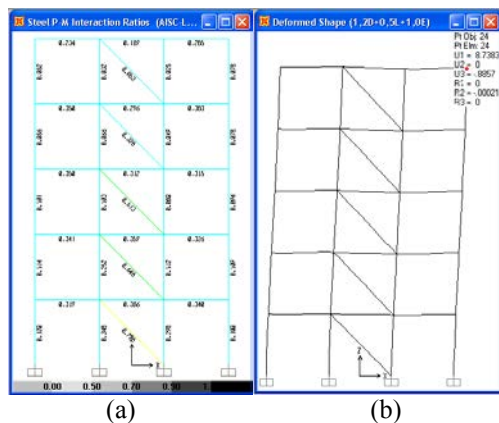


Gambar 6. (a) Kontrol Kapasitas CBF Model 1
(b) Displacement akibat beban kombinasi 1,2D+0,5L+1,0E

Pada Gambar 7, ditunjukkan kapasitas desain penampang dari CBF model 8, yaitu dengan menambahkan bresing diagonal yang sama arahnya pada tiap lantai, hasilnya adalah balok, kolom dan bresing mampu menahan beban kombinasi yang terjadi ($R_u/\phi R_n < 1$). Nilai rentang rasio $R_u/\phi R_n$ pada CBF model 7 disajikan pada Tabel 6. Simpangan lateral atap yang terjadi yaitu 8,74 mm akibat beban kombinasi 1,2D+0,5L+1,0E.

Tabel 6. Nilai Ratio CBF model 7

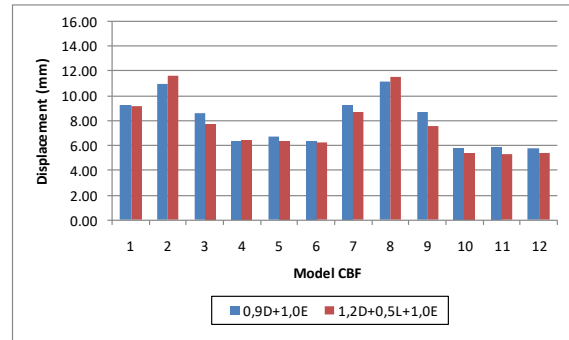
Ratio $R_u/\phi R_n$	Lokasi		
	Balok Lantai	Kolom Lantai	Bresing Lantai
0,00 – 0,50	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	4, 5
0,50 – 0,70	-	-	2, 3
0,7 – 0,9	-	-	1



Gambar 7. (a) Kontrol Kapasitas CBF Model 7
(b) Displacement akibat beban kombinasi 1,2D+0,5L+1,0E

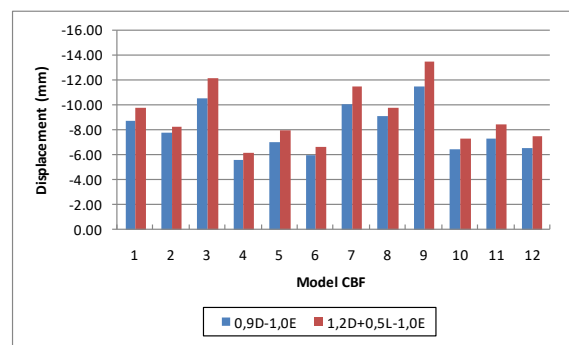
Tahap selanjutnya dilakukan variasi letak bresing pada portal CBF. Total variasi letak bresing D adalah 12 model, 6 model dengan bresing yang berbeda arahnya pada tiap lantai dan 6 model dengan bresing yang arah bresingnya searah. Dengan menggunakan *software* SAP2000, maka didapatkan hasil simpangan lateral atap pada masing-masing model.

Akibat beban kombinasi 0,9D+1,0E dihasilkan simpangan lateral terkecil pada portal model 12 sebesar 5,78 mm dan simpangan lateral terbesar pada portal model 8 sebesar 11,16 mm sedangkan akibat beban kombinasi 1,2D+0,5L+1,0E dihasilkan simpangan lateral terkecil pada portal model 11 sebesar 5,27 mm dan simpangan lateral terbesar pada portal model 2 sebesar 11,62 mm. Untuk nilai simpangan lateral atap pada tiap model CBF akibat gaya gempa dari kiri ditunjukkan pada Gambar 8. Beban kombinasi 0,9D+1,0E lebih mendominasi besarnya simpangan lateral atap pada tiap portal CBF.



Gambar 8. Grafik Simpangan Lateral Atap CBF akibat beban gempa dari kiri

Akibat beban kombinasi 0,9D-1,0E dihasilkan simpangan lateral terkecil pada portal model 4 sebesar 5,57 mm dan simpangan lateral atap terbesar pada portal model 9 sebesar 11,50 mm sedangkan akibat beban kombinasi 1,2D+0,5L-1,0E dihasilkan simpangan lateral terkecil pada portal model 4 sebesar 6,14 mm dan simpangan lateral terbesar pada portal model 9 sebesar 13,47 mm. Untuk nilai simpangan lateral atap pada tiap model CBF akibat gaya gempa dari kanan ditunjukkan pada Gambar 9. Beban kombinasi 1,2D+0,5L-1,0E lebih mendominasi besarnya simpangan lateral atap pada tiap portal CBF.



Gambar 9. Grafik Simpangan Lateral Atap CBF akibat beban gempa dari kanan

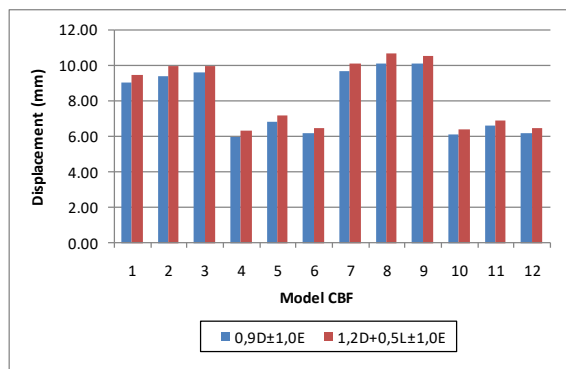
Kinerja batas layan pada portal CBF dihitung menggunakan persamaan (4) maka didapatkan nilai batas layan 16,00 mm dan kinerja batas ultimate pada portal CBF dihitung menggunakan persamaan (5) maka didapatkan nilai batas ultimate 80 mm. Hasil drift maksimum pada portal CBF ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Drift Maksimum Pada Portal CBF

Kombinasi	Drift Δ_s (mm)	Drift Δ_m (mm)	CBF
0,9D+1,0L	2,61	13,72	Model 6
0,9D-1,0L	2,74	14,40	Model 9
1,2D+0,5D+1,0E	2,77	14,55	Model 6
1,2D+0,5D-1,0E	3,20	16,81	Model 9

Drift maksimum pada CBF model 6 terjadi antara lantai 2 dengan lantai 3, sedangkan drift maksimum pada CBF model 9 terjadi antara lantai 3 dengan lantai 4. Berdasarkan hasil pada Tabel 7, maka dapat disimpulkan nilai drift pada portal CBF lebih kecil dari nilai batas yang diijinkan.

Untuk mendapatkan nilai simpangan lateral atap akibat beban gempa kanan dan kiri maka langkah selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata pada simpangan lateral atap pada tiap model CBF. Hasil simpangan lateral atap rata-rata akibat beban kombinasi $0,9D \pm 1,0E$ yang terkecil terjadi pada portal CBF model 4 sebesar 5,98 mm dan terbesar pada portal CBF model 8 sebesar 10,102 mm sedangkan hasil simpangan lateral atap rata-rata akibat beban kombinasi $1,2D + 0,5L \pm 1,0E$ yang terkecil terjadi pada portal CBF model 4 sebesar 6,29 mm dan terbesar pada portal CBF model 8 sebesar 10,65 mm. Hasil rata-rata simpangan lateral atap akibat gaya gempa dari kanan dan gaya gempa dari kiri ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Simpangan Lateral Atap rata-rata pada CBF

Dari Gambar 10, dapat dilihat bahwa simpangan lateral atap pada bresing yang terletak di satu bentang (model 1,2,3,7,8,9) lebih besar daripada bresing yang terletak tidak pada satu bentang (model 4,5,6,10,11,12).

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

- Arah diagonal bresing yang berbeda pada tiap lantai dapat mereduksi besarnya simpangan lateral atap.
- Penempatan bresing tidak pada satu bentang yang sama dapat menghasilkan simpangan lateral atap yang lebih kecil dari penempatan bresing yang terletak pada bentang yang sama.
- Pada penelitian ini portal CBF model 4 memiliki simpangan lateral atap rata-rata terkecil yaitu 6,29 mm akibat beban kombinasi $1,2D + 0,5L \pm 1,0E$ dan sebesar 5,98 mm akibat beban kombinasi $0,9D \pm 1,0E$.

- CBF model 4 mampu mereduksi hingga 88% besarnya simpangan lateral atap rata-rata pada MRF.

PUSTAKA

- American Institute of Steel Construction (AISC). (2002) “*Seismic Provision for Structural Steel Buildings*”.
- Bruneau, M. and Uang, C. Whittaker, A. (1998) *Ductile Design of Steel Structures*, McGraw-Hill.
- Clifton, G. (2012). “*New Technology in Steel Buildings*”. Submission to the Canterbury Earthquakes Royal Commission, The University of Auckland.
- Dewobroto, W. (2004). *Aplikasi Rekayasa Konstruksi dengan SAP200*. PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta.
- Salmon, C G & Johnson, J E. (1992). *Struktur Baja, Desain dan Perilaku, dengan Penekanan pada LRF Design*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Shafei, B., Lestuzzi, P., Motavalli, M., Mirghaderi, S.R., “*The Consideration of Different Aspects of Design of Concentric Braced Frame (CBF) according to AISC-Seismic Provision*”. (2006). Publish in 7th International Congress on Civil Engineering, 8-10 May 2006, Iran. ISSN 1735-5540.
- SNI 03-1729-2002, “*Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung*”, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- SNI - 1726 - 2002, “*Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung*”, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- Sosrowinarso & Ananta Sofwan. (1989). *Rangka Batang Ruang dan Sistem Bracing pada Bangunan Tinggi*. Jurusan Teknik Sipil ITB, Bandung.
- Suseno, H. *Variasi Bentuk Pengaku Diagonal Ganda Tipe Knee Pada Portal Baja Bidang Bertingkat*. Jurnal Rekayasa Sipil / Volume 3, No.3- 2009 ISSN 1978 - 5658.
- Timothy R. Eckert, P.E, (2009) “*Effect Of Modifying Brace Slenderness In Concentrically Braced Frames*”. Thesis, University of Pittsburgh.
- Uniform Building Code. (1997) “*International Conference of Building Officials*”, Whittier, California.

Sertifikat

No. 166/D/B.03/V/CSREXPO-SNATEK/2012

diberikan kepada :

Leonardus Setia Budi Wibowo, S.T., M.T.

atas partisipasinya sebagai

PEMAKALAH SEMINAR

dalam rangkaian acara

CSR EXPO & SNATEK 2012

Purwokerto, 15-18 Mei 2012

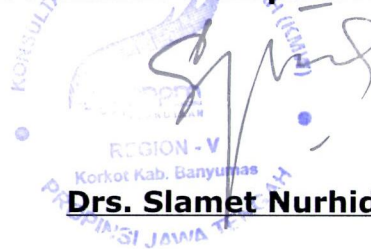
PNPM MANDIRI PERKOTAAN
Koordinator Kabupaten Banyumas

Ketua CSR EXPO DAN SNATEK 2012



Ketua LPPM UNSOED

Prof. Ir. Totok Agung DH., M.P, Ph. D.
NIP. 19630923 198803 1 001



Drs. Slamet Nurhidayat



Ir. SH. Suseno, S.U.
NIP. 19521213 198003 1 001

Kerjasama antara :

