



HIMPUNAN  
AHLI TEKNIK HIDRAULIK  
INDONESIA



# SERTIFIKAT

## PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN (PIT) XXXI HATHI

PADANG, 22 -24 AGUSTUS 2014

diberikan kepada

**Dr. BAMBANG ISTIJONO, ME**

sebagai

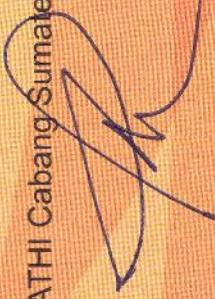
**PENYAJI**

Ketua Umum HATHI

  
**Ir. Mudjiadi, M.Sc**

KTA 021208

Ketua HATHI Cabang Sumatera Barat



**Ali Musri, ME**

KTA 263525



049



HIMPUNAN  
AHLI TEKNIK HIDRAULIK  
INDONESIA



# Prosiding

## PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN (PIT) HATHI XXXI PADANG, 22 - 24 AGUSTUS 2014

### Tema :

“Pengelolaan Sumber Daya Air Berkelanjutan  
Dalam Rangka Mitigasi Bencana”





**Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) HATHI XXXI**  
Padang, 22-24 Agustus 2014

625 halaman, xii, 21 cm x 30 cm  
2014

**Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia (HATHI),  
Indonesian Association of Hydraulic Engineers**

Sekretariat, Gedung Dit. Jend. SDA Kementerian PU  
Lantai 8, Jl. Pattimura 20, Kebayoran Baru  
Jakarta 12110 - Indonesia  
Telepon/Fax. +62-21 7279 2263  
<http://www.hathi-pusat.org>  
email: [hathi\\_pusat@yahoo.com](mailto:hathi_pusat@yahoo.com)

**Review & Editor:**

Prof. Dr. Ir. Sri Harto, Br., Dip., H., PU-SDA  
Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc., PU-SDA  
Dr. Ir. Moch. Amron, M.Sc., PU-SDA  
Taufika Ophiyandri, ST., M.Sc., Ph.D.  
Doddi Yudianto, ST., M.Sc., Ph.D.

**ISBN : 978-979-98805-7-4**



## SAMBUTAN



Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) XXXI HATHI dengan tema “Pengelolaan Sumber Daya Air Berkelanjutan Dalam Rangka Mitigasi Bencana” telah terselenggara dengan baik dan dihadiri oleh para ahli dan profesional dari seluruh Indonesia, pada tanggal 22-24 Agustus 2014 di Padang.

Diskusi dan presentasi Pertemuan Ilmiah Tahunan ini membahas tentang inovasi teknologi dalam mengatasi inovasi teknologi keairan berkelanjutan, peran serta masyarakat dalam mitigasi bencana, antisipasi dan penanganan pasca bencana, serta pemanfaatan teknologi informasi.

Saya berharap, seluruh presentasi dan diskusi Pertemuan Ilmiah Tahunan ini dapat memberikan kontribusi dalam bentuk konsep, strategi, pembelajaran, dan berbagi pengalaman mengenai Pengelolaan Sumber Daya Air, terutama dalam rangka mitigasi bencana di kemudian hari.

Saya ucapkan terima kasih kepada panitia, para penulis, senior dan semua anggota HATHI atas dukungannya dalam pelaksanaan PIT XXXI HATHI tahun ini. Semoga Allah merahmati kita semua. Aamiin.

*[Handwritten signature]*

**Ketua Umum HATHI,**  
*Agustus, 2014*





## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, Pengurus HATHI Cabang Jakarta dan Panitia Pelaksana Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) XXXI HATHI tahun 2014 menyampaikan selamat atas terbitnya Prosiding PIT HATHI ke 31.

Publikasi karya ilmiah ini merupakan hasil kegiatan PIT ke 30 dengan tema: “Pengelolaan Sumber Daya Air Berkelanjutan Dalam Rangka Mitigasi Bencana” yang diselenggarakan di Padang pada tanggal 22-24 Agustus 2014.

Pertemuan Ilmiah Tahunan ini telah menjadi ajang pertemuan, pembahasan, dan penyebarluasan ilmu pengetahuan dan wawasan guna meningkatkan profesionalisme bagi praktisi, akademisi, peneliti dan pengambil keputusan, khususnya anggota HATHI. Disamping menjadi dokumentasi karya ilmiah PIT ke 31, prosiding ini diharapkan juga dapat bermanfaat sebagai referensi dalam pengembangan keilmuan dan profesionalisme di bidang Sumber Daya Air.

Kami merasa bahwa dalam hal penerbitan prosiding ini masih terdapat beberapa ketidak sempurnaan, oleh karena itu, kami menyampaikan permohonan maaf dan mengharapkan masukan yang konstruktif dimana tentunya akan sangat membantu dalam rangka perbaikan penyusunan dan penulisan di kemudian hari.

Kami ucapkan selamat bagi para penulis atas karya ilmiahnya yang telah berhasil diterbitkan dalam prosiding ini.

Padang, Agustus 2014  
HATHI Cabang Sumatera Barat

**Ali Musri, ME**  
Ketua Cabang

**Adek Rizaldi, ST., MT.**  
Ketua Panitia Pelaksana PIT XXXI



## DAFTAR ISI

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Sambutan .....       | iii |
| Kata Pengantar ..... | v   |
| Daftar Isi .....     | vii |

### SUB TEMA 1

#### *Inovasi Teknologi Keairan Berkelanjutan*

|  |    |
|--|----|
| 1. Studi Hubungan Kedalaman dengan Massa Jenis pada Sedimen Sungai Citanduy .....  | 1  |
| – <b>Wati Asriningsih Pranoto</b>  |    |
| 2. Penanganan Kekeringan Berbasis <i>Disasters Risk Management</i> .....   | 7  |
| – <b>Wanny K. Adidarma</b> , Oky Subrata Levina dan Herlina Roseline   |    |
| 3. Pengaruh Angkutan Sedimen Terhadap Banjir di Batang Lampasi Kota Payakumbuh, Sumatera Barat .....   | 18 |
| – <b>Zahrul Umar</b> , Lusi Utama, dan Lili Warti  |    |
| 4. Kajian <i>Sediment Delivery Ratio</i> di Daerah Tangkapan Waduk Kedung Ombo.....  | 30 |
| – <b>Dadang Ismu Hardiyanto</b> , Bambang Agus Kironoto, dan Fatchan Nurrochmad  |    |
| 5. Rencana Aksi dalam Penganggulangan Risiko Bencana Kekeringan di Indonesia.....  | 42 |
| – Sri Astiti, <b>Sutarja</b> , dan Norken  |    |
| 6. Inovasi Teknologi Keairan yang Berkelanjutan Pengelolaan Air Hujan Lingkup Rumah Tangga.....  | 51 |
| – <b>Susilawati</b>  |    |
| 7. Pengaruh Geometri Penampang Melintang Saluran terhadap Koefisien Kekasaran Manning untuk Saluran Prismatic Berbahan <i>Polyvinil Chloride</i> ..... | 63 |
| – <b>Mas Mera</b> dan Rico Dwi Buana Putra   |    |
| 8. Pemanfaatan Sungai Jati dan Riam Kako Sebagai Upaya Mengatasi Masalah Air Bersih di Kabupaten Ketapang .....  | 69 |
| – <b>Stefanus B. Soeryamassoeka</b>  |    |
| 9. Studi Pemanfaatan Blok Beton Berpori Sebagai Alternatif Pemecah Gelombang yang Ramah Lingkungan.....  | 81 |
| – <b>Tamrin</b> , Saleh Pallu, Herman Parung dan Arsyad Thaha  |    |

10. Pertimbangan Hidrologi Lokasi Embung Sepaku Semoi Guna Pemenuhan Air Baku Kabupaten Penajam Paser Utara Kaltim..... 93  
– **SSN. Banjarsanti**
11. Perbandingan Difraksi Gelombang Antara Model Fisik (B/L = 0,24) dengan Metoda *US Army Corps Of Engineers* (SPM) dan Metoda *Spiral Cornu* ..... 105  
– **Yati Muliati**
12. Optimasi Aturan Lepasn pada Operasi Waduk Pengga Berdasarkan Status Tampungan ..... 114  
– **Widandi Soetopo**, Dwi Priyantoro, dan Heri Suprijanto
13. Indeks Kekeringan pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Indragiri Menggunakan Teori Run ..... 124  
– **Bambang Sujatmoko**, Manyuk Fauzi, dan Novreta Ersyidarfa
14. Pemanfaatan Rongga Bekas Tambang Sebagai Pengendali Kualitas Air (Studi Kasus di Rongga *Pit Kancil* PT. Kaltim Prima Coal) ..... 136  
– **Agung Febrianto** dan Santosa
15. Distribusi Kecepatan dan Konsentrasi Sedimen Suspensi pada Saluran Menikung (Studi Kasus di Saluran Irigasi Mataram)..... 148  
– **Chairul Muharis**, Bambang Agus Kironoto, Bambang Yulistiyanto, dan Istiarto
16. Aplikasi Metode Clauser dan Distribusi Tegangan Reynolds untuk Menentukan Kecepatan Geser Dasar di Saluran Menikung ..... 157  
– **Sumiadi**, B.A. Kironoto, D. Legono, dan Istiarto
17. Deteksi Dampak El Nino Terhadap Curah Hujan di DAS Way Sekampung, Provinsi Lampung ..... 168  
– **Gatot Eko Susilo** dan Yudha Mediawan
18. Integrasi Daerah Aliran Sungai Kecil untuk Memenuhi Kebutuhan Air Menggunakan Saluran Suplesi..... 177  
– **Darwizal Daoed**, Bambang Istijono, dan Abdul Hakam
19. Penggunaan Hidrograf Satuan Sintetis ITB 1 dan ITB-2 dengan Faktor Debit Puncak (Kp) Dihitung Secara Eksak ..... 185  
– **Dantje K. Natakusumah**
20. Pemanfaatan Energi Banjir Bendung Kampili Untuk Pompa Banjir Kota Makassar ..... 197  
– Agus Setiawan, **Subandi**, Parno, Agung Suseno dan Andika Kuswidyawan
21. Hubungan Antara Limpasan Banjir dengan Kelongsoran Batu Balas Rel Kereta Api ..... 206  
– Pranoto Samto Atmojo dan **Sri Sangkawati Sachro**

22. Pengaruh Pembangunan *Jetty* pada Muara Batang Lumbo terhadap Tinggi Banjir di Kenagarian Pasar Baru Bayang, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat ..... 216  
– **Syafril Daus**, Ade Chandra, Idzurnida Ismail dan Zahrul Umar
23. Rekayasa Model Alokasi Air Tahunan Wilayah Sungai Lombok (Studi Percontohan DAS Jangkok)..... 226  
– Anang M. Farriansyah, Andreas Ronny Corsel, dan **Galuh Rizqi Novelia**
24. Rancangan Model Debit Puncak Banjir Berdasarkan Faktor Bentuk DAS . 233  
– **Dandy Achmad Yani**, Lily Montarcih Limantara, dan Mohammad Bisri
25. Rekayasa Lereng *Breakwater* Sebagai Solusi Mengatasi Kelangkaan Batu Ukuran Besar Lapis Lindung ..... 240  
– **Muhammad Arsyad Thaha** dan Haeruddin C. Maddi
26. Pemetaan Kerentanan kelongsoran dan Upaya Pengendaliannya, Studi Kasus Sub DAS Konto Hulu..... 247  
– **Ussy Andawayanti** dan Arif Rahmad D.

## SUB TEMA 2

### *Peran Serta Masyarakat dalam Mitigasi Bencana*

27. Memahami Bencana Banjir di Kota Padang dengan *Content Analysis* Artikel Berita..... 261  
– **Benny Hidayat**
28. Peran Masyarakat dalam Mitigasi Bencana Banjir – Kekeringan – Tanah Longsor dari Lingkungan Keluarga ..... 270  
– **Paulus Sianto** dan Susilawati
29. Pengelolaan Tata Air Daerah Rawa Rasau Jaya Secara Partisipatif..... 282  
– **Henny Herawati**, Nasrullah Chatib, Soetarto YM, dan Denah Suswati
30. Teknologi *Jumbo Sand Bag* untuk Pengamanan Pantai Berbasis Masyarakat ..... 290  
– **Eko Yunianto**, Iriandi Azwartika, dan Agung Suseno
31. *Roof Top Rain Water Harvesting* Sebagai Alternatif Upaya Adaptasi Perubahan Iklim di Wilayah Sungai Brantas..... 299  
– **Hariato**, Didik Ardianto, dan Arief Satria Marsudi
32. Manajemen Sungai *Torrential* Partisipasi Masyarakat dalam Mitigasi Bencana ..... 309  
– **Tiny Mananoma** dan Lambertus Tanudjaja

### SUB TEMA 3

#### *Antisipasi dan Penanganan Pasca Bencana*

33. Tata Pengelolaan Banjir Pada Daerah Reklamasi Rawa, Studi Kasus di Kawasan Jakabaring, Palembang..... 319  
– **Ishak Yunus**
34. Pembangunan Pengamanan Pantai untuk Konservasi Pulau Nongsa (Pulau Terluar) Sebagai Salah Satu Titik Pangkal Perbatasan Negara ..... 328  
– **Lukman Nurzaman** dan T. Reinhart P. Simandjuntak
35. Pengelolaan Terpadu Terhadap Buruknya Kualitas Air Sungai dan Drainase Inlet Kanal Banjir Timur..... 340  
– **Ratna Hidayat**, Reri Hidayat, dan Rebit Rimba Rinjani
36. Analisis Pengaruh Reklamasi Teluk Jakarta Terhadap Sistem Drainase Bagian Tengah Jakarta ..... 352  
– **Rommy Martdianto** dan Weka Mahardi
37. Identifikasi Kondisi Drainase Kota Tanjung Pinang Sebagai Upaya Mengatasi Masalah Banjir ..... 361  
– **Jane Elisabeth Wuysang**, Stefanus B. Soeryamassoeka, dan M. Prima Yudhistira
38. Potensi Banjir Tahunan di Daerah Aliran Sungai Bengawan Solo Hulu, Kasus Aliran yang Berkontribusi ke Waduk Wonogiri ..... 368  
– **Rr. Rintis Hadiani**, Sigit Jatmiko, dan Agus P. Saido
39. Karakteristik Butiran Sedimen Pantai Rawan Erosi dan Sedimentasi di Sulawesi Selatan..... 380  
– **Hasdinar Umar**, Sabaruddin Rahman, A.Y. Baeda, dan Sherly Klara
40. Evaluasi Efektifitas Saluran Drainase Kota Banjarbaru..... 391  
– **Maya Amalia**
41. Kajian Desain *Checkdam* Pengarah Aliran untuk Pengendalian Banjir Lahar di S. Togafu, Maluku Utara ..... 400  
– **Ika Prinadiastari**, Dyah Ayu Puspitosari, dan Agus Sumaryono
42. Pengendalian Banjir Pada Daerah Kipas Aluvial (Studi Kasus Kota Dekai, Kab. Yahukimo - Papua) ..... 412  
– **Happy Mulya**, Supriya Triwiyana, Elifas Bunga, dan Taufan
43. Pengendalian Banjir Sungai Rongkong Kab. Luwu Utara, Prop. Sulawesi Selatan..... 424  
– **Supriya Triwiyana**, Elifas Bunga, Taufan, dan M. Akil
44. Penanggulangan Banjir di Kabupaten Lingga dalam Rangka Mitigasi Bencana ..... 435  
– Stefanus B Soeryamassoeka, **Kartini**, dan Jane E. Wuysang

45. Pengendalian Debris Sungai Tugurara Pasca Banjir Lahar  
10 Januari 2014 Lereng G. Gamalama P. Ternate ..... 442  
– **Dyah Ayu Puspitosari**, Saleh M. Talib, dan Agus Sumaryono
46. Analisis Penilaian Kinerja Bangunan Pengaman Pantai Terhadap Abrasi  
di Kota Padang ..... 453  
– **Bambang Istijono**, Benny Hidayat, Adek Rizaldi, dan Andri Yosa Sabri
47. Pengendalian Banjir Secara Terpadu dan Terkoordinasi oleh  
Perum Jasa Tirta I di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kali Brantas ..... 462  
– Syamsul Bachri, Vonny C. Setiawati, dan **Agung Wicaksono**
48. Studi Potensi Debit Aliran dan Kondisi Wilayah untuk Pengembangan  
Pembangkit Listrik Skala Kecil ..... 471  
– **Farouk Maricar**, Arsyad Thaha, Rita Lopa, Achmad Sumakin,  
dan Indra Mutiara

#### SUB TEMA 4

##### *Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pengelolaan Sumber Daya Air*

49. Kalibrasi dan Validasi Model Hidrologi Hujan-Aliran dengan  
Menggunakan Data Satelit ..... 481  
– Sigit Sutikno, **Manyuk Fauzi**, dan Mutia Mardhotillah
50. Erosi dan Akresi Pantai di Belakang Pegar Bercelah ..... 493  
– **Dede M. Sulaiman**, Radiana Triatmadja, dan R. Wahyudi Triweko
51. Simulasi Numerik Gerakan Partikel Solid di Sekitar Bangunan Akibat  
Tsunami Menggunakan Single GPU-Dualsphysics ..... 502  
– **Kuswandi**, R. Triatmadja, dan Istiarto
52. Peramalan Banjir Sungai Kota ..... 513  
– **Suharyanto**, Robert J. Kodoatie, dan Fisika Prasetyo P.
53. Korelasi Spasial Antara Fenomena Penurunan Tanah dan Kawasan Banjir  
di Wilayah Jakarta ..... 526  
– **Hasanuddin Z. Abidin**, Heri Andreas, Irwan Gumilar
54. Optimasi Waduk Jatigede Untuk Memenuhi Kebutuhan Air  
Daerah Irigasi Rentang ..... 536  
– **Suseno Darsono**, Airlangga Marjono, Risdiana Ch. Afifah,  
dan Lilis Suryani
55. Penerapan *Informative Based Early Warning System* dalam Pengelolaan  
Sumber Daya Air di Wilayah Sungai Brantas ..... 544  
– Raymond Valiant Ruritan, Titik Indahyani, dan **Erwando Rachmadi**
56. Pengembangan Peta Zonasi Fisiomorfohidro untuk Evaluasi Kebutuhan  
Pembangunan Stasiun Klimatologi-Curah Hujan  
di Pulau Jawa Bagian Barat ..... 553  
– **Iwan Setiawan**, Dede Rohmat, dan Ima Mirayani

57. Aplikasi Logika Fuzzy Sebagai Input Model Pengembangan Peta Resiko Erosi pada Daerah Aliran Sungai Berbasis *Geographic Information System* ..... 564  
– **Imam Suprayogi**, Manyuk Fauzi, dan Eko Riyawan
58. Perbandingan Aplikasi IHACRES dan HEC\_HMS untuk Peramalan Banjir di DAS Sampean Baru ..... 576  
– **Entin Hidayah**, Wiwik Yunarni, dan Indarto
59. Dampak Kenaikan Muka Air Laut Terhadap Kesesuaian Lahan Rawa Pasang Surut Tabunganen Kalimantan Selatan..... 584  
– **Muhammad Gifariyono** dan L. Budi Triadi
60. Analisis Perubahan Garis Pantai di Pantai Pamarican Kabupaten Serang Provinsi Banten..... 597  
– **Olga Catherina Pattipawaej** dan Yanuar Ariwibowo Linarto
61. Model Adaptasi dan Mitigasi Sistem Alokasi Air Terhadap Perubahan Iklim Berbasis Program Linier, Studi Kasus DAS Manjuto - Bengkulu ..... 607  
– **Gusta Gunawan**, Reswita, dan Rusdi Efendi
62. Analisis Laju Abrasi Pantai Pulau Bengkalis dengan Menggunakan Data Satelit ..... 616  
– **Sigit Sutikno**

**JADWAL PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN (PIT) XXXI HATHI**  
**“Pengelolaan Sumber Daya Air Berkelanjutan Dalam Rangka Mitigasi Bencana”**

| <b>Kamis, 21 Agustus 2014</b>                                   |  |  |
|---|--|--|
| 14.00 - 15.00   | Pendaftaran Peserta  | Ombilin Room   |
| 15.00 - 16.00   | Presentasi Teknik Penulisan Karya Ilmiah                                   | Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc., PU-SDA<br>Prof. Ir. Iwan Kridasantosa Hadihardaja, Ph.D., PU-SDA<br>Doddi Yudianto, ST., M.Sc., Ph.D. |
| 16.00 - 16.30   | <i>Lesson Learned</i> Dari Kesalahan Praktis Penulisan Karya Ilmiah        |  |
| 16.30 - 17.30   | Konsultasi Penulisan Karya Ilmiah  |  |
| 19.30 - selesai   | <b>Rapat Pengurus Pusat HATHI dan Cabang HATHI</b>                         | Ombilin Room   |
| <b>Jumat, 22 Agustus 2014 – Fieldtrip Padang dan Sekitarnya</b> |  |  |
| 08.00 - 10.00   | Pendaftaran Peserta <i>Fieldtrip</i> dan Seminar                           |  |
| 10.00 - 16.00   | <i>Fieldtrip</i> Kota Padang dan sekitarnya                                |  |
| 16.00 - 16.30   | Kembali Hotel Ina Muara  |  |
| 19.00 - 19.10   | Tarian Selamat Datang  |  |
| 19.10 - 19.15   | Pembukaan  | <i>Master of Ceremony</i>  |
| 19.15 - 19.20   | Pembacaan Ayat Suci Al-Quran   |  |
| 19.20 - 19.30   | Lagu Indonesia Raya dan Mars HATHI   | Paduan Suara Universitas Negeri Padang   |
| 19.30 - 19.35   | Laporan Ketua Panitia PIT HATHI XXXI                                       | Adek Rizaldi, ST., MT.   |
| 19.35 - 19.45   | Sambutan Ketua HATHI Cabang Sumatera Barat                                 | Ali Musri, ME.   |
| 19.45 - 19.50   | Sambutan Ketua Umum HATHI  | Ir. Mudjadi, M.Sc.   |
| 19.50 - 20.00   | Sambutan Selamat Datang oleh Gubernur Sumatera Barat                       | Prof. Dr. H. Irwan Prayitno, SPsi, MSc   |
| 20.00 - 20.10   | Pembukaan oleh Menteri PU ditandai dengan Pemukulan Gandang Tasya (5 buah) | Dr. Ir. Djoko Kirmanto, Dip. HE  |
| 20.10 - 20.15   | Doa  |  |
| 20.15 - 21.00   | Makan Malam  |  |
| 21.00 - 22.00   | Malam Kesenian Sumatera Barat  | Tim Kesenian   |
| <b>Sabtu, 23 Agustus 2014</b>                                   |  |  |
| 07.00 - 08.00   | Pendaftaran Peserta PIT XXXI HATHI   |  |
| 08.00 - 08.05   | <b>Pembukaan</b>   | <i>Master of Ceremony</i>  |
| 08.05 - 08.15   | Sambutan Ketua HATHI Bidang Pertemuan Ilmiah dan Seminar                   | Ir. Imam Santoso, M.Sc.  |
|   | <b>Keynote Speaker</b>   |  |
| 08.15 - 08.40   | Kepala BNPB RI   |  |
| 08.40 - 09.05   | Direktur Jenderal Sumber Daya Air  |  |
| 09.05 - 09.30   | <b>Rehat Kopi</b>  |  |

| <b>Ballroom GIM Convex</b> |  |   |   |   |
|----------------------------|--|---|---|---|
| <b>Waktu</b>               | <b>PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI</b><br>Moderator: Eka Nugraha Abdi  | <b>INOVASI TEKNOLOGI KEAIRAN</b><br>Moderator: Lily Montarchi   | <b>MITIGASI BENCANA</b><br>Moderator: Mestika   | <b>INOVASI TEKNOLOGI KEAIRAN</b><br>Moderator: Happy Mulya  |
| 09.30 - 11.30              | 22 Kalibrasi dan Validasi Model Hidrologi Hujan-Aliran dengan Menggunakan Data Satelit<br>– Sigit Sutikno, <b>Manyuk Fauzi</b> , dan Mutia Mardhotillah              | 38 Deteksi Dampak El Nino Terhadap Curah Hujan di DAS Way Sekampung, Provinsi Lampung<br>– <b>Gatot Eko Susilo</b> dan Yudha Mediawan   | 39 Tata Pengelolaan Banjir Pada Daerah Reklamasi Rawa, Studi Kasus di Kawasan Jakabaring, Palembang<br>– <b>Ishak Yunus</b>   | 59 Studi Hubungan Kedalaman dengan Massa Jenis pada Sedimen Sungai Citanduy<br>– <b>Wati Asriningsih Pranoto</b>  |
|                            | 25 Erosi dan Akrasi Pantai di Belakang Pegar Bercelah<br>– <b>Dede M. Sulaiman</b> , Radianta Triatmadja, dan R. Wahyudi Triweko                                     | 69 Integrasi Daerah Aliran Sungai Kecil untuk Memenuhi Kebutuhan Air Menggunakan Saluran Suplesi<br>– <b>Darwizal Daoed</b> , Bambang Istijono, dan Abdul Hakam   | 37 Pembangunan Pengamanan Pantai untuk Konservasi Pulau Nongsa (Pulau Terluar) Sebagai Salah Satu Titik Pangkal Perbatasan Negara<br>– <b>Lukman Nurzaman</b> dan T. Reinhart P. Simandjuntak | 20 Penanganan Kekeringan Berbasis <i>Disasters Risk Management</i><br>– <b>Wanny K. Adidarma</b> , Oky Subrata, Levina, dan Herlina Roseline                      |
|                            | 65 Simulasi Numerik Gerakan Partikel Solid di Sekitar Bangunan Akibat Tsunami Menggunakan Single GPU-Dualsphysics<br>– <b>Kuswandi</b> , R. Triatmadja, dan Istiarto | 42 Penggunaan Hidrograf Satuan Sintetis ITB 1 dan ITB-2 dengan Faktor Debit Puncak (Kp) Dihitung Secara Eksak<br>– <b>Dantje K. Natakusumah</b>   | 17 Pengelolaan Terpadu Terhadap Buruknya Kualitas Air Sungai dan Drainase Inlet Kanal Banjir Timur<br>– <b>Ratna Hidayat</b> , Reri Hidayat, dan Rebit Rimba Rinjani                          | 64 Pengaruh Angkutan Sedimen Terhadap Banjir di Batang Lampasi Kota Payakumbuh, Sumatera Barat<br>– <b>Zahrul Umar</b> , Lusi Utama, dan Lili Warti               |
|                            | 63 Peramalan Banjir Sungai Kota<br>– <b>Suharyanto</b> , Robert J. Kodoatie, dan Fisika Prasetyo P.  | 7 Pemanfaatan Energi Banjir Bendung Kampili Untuk Pompa Banjir Kota Makassar<br>– Agus Setiawan, <b>Subandi</b> , Parno, Agung Suseno dan Andika Kuswidyawan  | 27 Analisis Pengaruh Reklamasi Teluk Jakarta Terhadap Sistem Drainase Bagian Tengah Jakarta<br>– <b>Rommy Martdianto</b> dan Weka Mahardi   | 28 Kajian <i>Sediment Delivery Ratio</i> di Daerah Tangkapan Waduk Kedung Ombo<br>– <b>Dadang Ismu Hardiyanto</b> , Bambang Agus Kironoto, dan Fatchan Nurrochmad |
|                            | 6 Korelasi Spasial Antara Fenomena Penurunan Tanah dan Kawasan Banjir di Wilayah Jakarta<br>– <b>Hasanuddin Z. Abidin</b> , Heri Andreas, Irwan Gumilar              | 4 Hubungan Antara Limpasan Banjir dengan Kelongsoran Batu Balas Rel Kereta Api<br>– Pranoto Samto Atmojo dan <b>Sri Sangkawati Sachro</b>   | 5 Identifikasi Kondisi Drainase Kota Tanjung Pinang Sebagai Upaya Mengatasi Masalah Banjir<br>– <b>Jane Elisabeth Wuysang</b> , Stefanus B. Soeryamassoeka, dan M. Prima Yudhistira           | 60 Rencana Aksi dalam Penganggulangan Risiko Bencana Kekeringan di Indonesia<br>– Sri Astiti, <b>Sutarja</b> , dan Norken   |
|                            |  | 53 Pengaruh Pembangunan <i>Jetty</i> pada Muara Batang Lumpo terhadap Tinggi Banjir di Kenagarian Pasar Baru Bayang, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat<br>– <b>Syafрил Daus</b> , Ade Chandra, Idzurnida Ismail dan Zahrul Umar | 46 Potensi Banjir Tahunan di Daerah Aliran Sungai Bengawan Solo Hulu, Kasus Aliran yang Berkontribusi ke Waduk Wonogiri<br>– <b>Rr. Rintis Hadiani</b> , Sigit Jatmiko, dan Agus P. Saido     | 34 Inovasi Teknologi Keairan yang Berkelanjutan Pengelolaan Air Hujan Lingkup Rumah Tangga<br>– <b>Susilawati</b>   |
| 11.30 - 12.30              | ISHOMA   |   |   |   |

| Ballroom GIM Convex |  |  |  |  |
|---------------------|--|--|--|--|
| Waktu               | PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI<br>Moderator: Revalin  | PERAN SERTA MASYARAKAT<br>Moderator: Anggrahini  | MITIGASI BENCANA<br>Moderator: Junaidi   | INOVASI TEKNOLOGI KEAIRAN<br>Moderator: Zahrul Umar  |
| 12.30 -14.30        | 19 Optimasi Waduk Jatigede Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Daerah Irigasi Rentang<br>– <b>Suseno Darsono</b> , Airlangga Marjono, Risdiana Ch. Afifah, dan Lilis Suryani  | 68 Memahami Bencana Banjir di Kota Padang dengan <b>Content Analysis</b> Artikel Berita<br>– <b>Benny Hidayat</b>  | 47 Karakteristik Butiran Sedimen Pantai Rawan Erosi dan Sedimenasi di Sulawesi Selatan<br>– <b>Hasdinar Umar</b> , Sabaruddin Rahman, A.Y. Baeda, dan Sherly Klara                   | 57 Pengaruh Geometri Penampang Melintang Saluran terhadap Koefisien Kekasaran Manning untuk Saluran Prismatik Berbahan <i>Polyvinil Chloride</i><br>– <b>Mas Mera</b> dan Rico Dwi Buana Putra |
|                     | 50 Penerapan <i>Informative Based Early Warning System</i> dalam Pengelolaan Sumber Daya Air di Wilayah Sungai Brantas<br>– Raymond Valiant Ruritan, Titik Indahyani, dan <b>Erwando Rachmadi</b>              | 43 Peran Masyarakat dalam Mitigasi Bencana Banjir – Kekeringan – Tanah Longsor dari Lingkungan Keluarga<br>– <b>Paulus Sianto</b> dan Susilawati                                     | 66 Evaluasi Efektifitas Saluran Drainase Kota Banjarbaru<br>– <b>Maya Amalia</b>   | 2 Pemanfaatan Sungai Jati dan Riam Kako Sebagai Upaya Mengatasi Masalah Air Bersih di Kabupaten Ketapang<br>– <b>Stefanus B. Soeryamassoeka</b>  |
|                     | 44 Pengembangan Peta Zonasi Fisiomorfohidro untuk Evaluasi Kebutuhan Pembangunan Stasiun Klimatologi-Curah Hujan di Pulau Jawa Bagian Barat<br>– <b>Iwan Setiawan</b> , Dede Rohmat, dan Ima Mirayani          | 29 Pengelolaan Tata Air Daerah Rawa Rasau Jaya Secara Partisipatif<br>– <b>Henny Herawati</b> , Nasrullah Chatib, Soetarto YM, dan Denah Suswati                                     | 52 Kajian Desain <b>Checkdam</b> Pengarah Aliran untuk Pengendalian Banjir Lahar di S. Togafu, Maluku Utara<br>– <b>Ika Prinadiastari</b> , Dyah Ayu Puspitosari, dan Agus Sumaryono | 1 Studi Pemanfaatan Blok Beton Berpori Sebagai Alternatif Pemecah Gelombang yang Ramah Lingkungan<br>– <b>Tamrin</b> , Saleh Pallu, Herman Parung, dan Arsyad Thaha                            |
|                     | 31 Aplikasi Logika Fuzzy Sebagai Input Model Pengembangan Peta Resiko Erosi pada Daerah Aliran Sungai Berbasis <i>Geographic Information System</i><br>– <b>Imam Suprayogi</b> , Manyuk Fauzi, dan Eko Riyawan | 62 Teknologi <i>Jumbo Sand Bag</i> untuk Pengamanan Pantai Berbasis Masyarakat<br>– <b>Eko Yuniarto</b> , Iriandi Azwartika, dan Agung Suseno  | 26 Pengendalian Banjir Pada Daerah Kipas Aluvial (Studi Kasus Kota Dekai, Kab. Yahukimo - Papua)<br>– <b>Happy Mulya</b> , Supriya Triwiyana, Elifas Bunga, dan Taufan               | 14 Pertimbangan Hidrologi Lokasi Embung Sepaku Semoi Guna Pemenuhan Air Baku Kabupaten Penajam Paser Utara Kaltim<br>– <b>SSN. Banjarsanti</b>   |
|                     | 36 Perbandingan Aplikasi IHACRES dan HEC_HMS untuk Peramalan Banjir di DAS Sampean Baru<br>– <b>Entin Hidayah</b> , Wiwik Yunarni, dan Indarto   | 54 <i>Roof Top Rain Water Harvesting</i> Sebagai Alternatif Upaya Adaptasi Perubahan Iklim di Wilayah Sungai Brantas<br>– <b>Harianto</b> , Didik Ardianto, dan Arief Satria Marsudi | 24 Pengendalian Banjir Sungai Rongkong Kab. Luwu Utara, Prop. Sulawesi Selatan<br>– <b>Supriya Triwiyana</b> , Elifas Bunga, Taufan, dan M. Akil                                     | 23 Perbandingan Difraksi Gelombang Antara Model Fisik ( $B/L = 0,24$ ) dengan Metoda <i>US Army Corps Of Engineers</i> (SPM) dan Metoda <i>Spiral Cornu</i><br>– <b>Yati Muliati</b>           |
|                     |  | 8 Manajemen Sungai <b>Torrential</b> Partisipasi Masyarakat dalam Mitigasi Bencana<br>– <b>Tiny Mananoma</b> dan Lambertus Tanudjaja   | 3 Penanggulangan Banjir di Kabupaten Lingga dalam Rangka Mitigasi Bencana<br>– Stefanus B Soeryamassoeka, <b>Kartini</b> , dan Jane E. Wuysang                                       | 13 Optimasi Aturan Lepas pada Operasi Waduk Pengga Berdasarkan Status Tampung<br>– <b>Widandi Soetopo</b> , Dwi Priyantoro, dan Heri Suprijanto  |
| 14.30 - 15.00       | Rehat Kopi   |  |  |  |

| Waktu Ballroom GIM Convex |  |  |  |   |
|---------------------------|--|--|--|---|
| 15.00 - 16.30             | PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI<br>Moderator: Oyong Anddawarneri   | INOVASI TEKNOLOGI KEAIRAN<br>Moderator: Darlino  | MITIGASI BENCANA<br>Moderator: Susilawati  | INOVASI TEKNOLOGI KEAIRAN<br>Moderator: Benny Hidayat   |
|                           | 45 Dampak Kenaikan Muka Air Laut Terhadap Kesesuaian Lahan Rawa Pasang Surut Tabunganen Kalimantan Selatan – <b>Muhammad Gifariyono</b> dan L. Budi Triadi                                   | 30 Rekayasa Model Alokasi Air Tahunan Wilayah Sungai Lombok (Studi Percontohan DAS Jangkok)<br>– Anang M. Farriansyah, Andreas Ronny Corssel, dan <b>Galuh Rizqi Novelia</b> | 61 Pengendalian Debris Sungai Tugurara Pasca Banjir Lahar 10 Januari 2014 Lereng G. Gamalama P. Ternate<br>– <b>Dyah Ayu Puspitosari</b> , Saleh M. Talib, dan Agus Sumaryono                  | 18 Indeks Kekeringan pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Indragiri Menggunakan Teori Run<br>– <b>Bambang Sujatmoko</b> , Manyuk Fauzi, dan Novreta Erydarfia  |
|                           | 11 Analisis Perubahan Garis Pantai di Pantai Pamarican Kabupaten Serang Provinsi Banten<br>– <b>Olga Catherina Pattipawaej</b> dan Yanuar Ariwibowo Linarto                                  | 9 Rancangan Model Debit Puncak Banjir Berdasarkan Faktor Bentuk DAS<br>– <b>Dandy Achmad Yani</b> , Lily Montarcih Limantara, dan Mohammad Bisri                             | 12 Analisis Penilaian Kinerja Bangunan Pengaman Pantai Terhadap Abrasi di Kota Padang<br>– <b>Bambang Istijono</b> , Benny Hidayat, Adek Rizaldi, dan Andri Yosa Sabri                         | 32 Pemanfaatan Rongga Bekas Tambang Sebagai Pengendali Kualitas Air (Studi Kasus di Rongga <i>Pit</i> Kancil PT. Kaltim Prima Coal)<br>– <b>Agung Febrianto</b> dan Santosa                                     |
|                           | 67 Model Adaptasi dan Mitigasi Sistem Alokasi Air Terhadap Perubahan Iklim Berbasis Program Linier, Studi Kasus DAS Manjuto - Bengkulu<br>– <b>Gusta Gunawan</b> , Reswita, dan Rusdi Efendi | 48 Rekayasa Lereng <i>Breakwater</i> Sebagai Solusi Mengatasi Kelangkaan Batu Ukuran Besar Lapis Lindung<br>– <b>Muhammad Arsyad Thaha</b> dan Haeruddin C. Maddi            | 55 Pengendalian Banjir Secara Terpadu dan Terkoordinasi oleh Perum Jasa Tirta I di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kali Brantas<br>– Syamsul Bachri, Vonny C. Setiawati, dan <b>Agung Wicaksono</b> | 33 Distribusi Kecepatan dan Konsentrasi Sedimen Suspensi pada Saluran Menikung (Studi Kasus di Saluran Irigasi Mataram)<br>– <b>Chairul Muharis</b> , Bambang Agus Kironoto, Bambang Yulistiyanto, dan Istiarto |
|                           | 40 Analisis Laju Abrasi Pantai Pulau Bengkalis dengan Menggunakan Data Satelit<br>– <b>Sigit Sutikno</b>   | 16 Pemetaan Kerentanan Kelongsoran dan Upaya Pengendaliannya, Studi Kasus Sub DAS Konto Hulu<br>– <b>Ussy Andawayanti</b> dan Arif Rahmad D.                                 | 41 Studi Potensi Debit Aliran dan Kondisi Wilayah untuk Pengembangan Pembangkit Listrik Skala Kecil<br>– <b>Farouk Maricar</b> , Arsyad Thaha, Rita Lopa, Achmad Sumakin, dan Indra Mutiara    | 21 Aplikasi Metode Clauser dan Distribusi Tegangan Reynolds untuk Menentukan Kecepatan Geser Dasar di Saluran Menikung<br>– <b>Sumiadi</b> , B.A. Kironoto, D. Legono, dan Istiarto                             |
| Floor Assistant           | Penanggung Jawab : Revalin<br>Anggota : Refdizal<br>Riski<br>Liria Gusesha<br>Jufrinal   | Penanggung Jawab : Darlino<br>Anggota : Yusma Elfita<br>Saidul<br>Ramadhan H.<br>Namunc  | Penanggung Jawab : Junaidi<br>Anggota : Iskandar Mukmin<br>Adi Putra<br>Tosweri<br>Endah   | Penanggung Jawab : Mas Mera<br>Anggota : Effia Vivi Fortuna<br>Dian Citra Ariwibawa<br>Bustanul<br>Hendri Yulindra  |
| 10.00 -12.00              | Sesi Khusus : Pemodelan Numerik di Bidang Respon Morfologi Pantai  |  | Prof. Dano Roelvink,<br>TU Delft - Belanda   | <b>Kuantan Room</b>   |
| 16.30 - 17.35             | Pembacaan Rangkuman PIT HATHI XXXI   |  | Nadjadji Anwar   |   |
| 17.35 - 16.45             | Pengumuman 5 Makalah Terbaik   |  | Taufika Orphiyandri  |   |
| 16.45 - 17.00             | Kesan dan Pesan Peserta PIT HATHI XXXI   |  |  |   |
| 17.00 - 17.15             | Sambutan Tuan Rumah PIT HATHI XXXII, sekaligus penutupan   |  |  |   |
| 17.15 - 17.20             | Pembacaan Doa  |  |  |   |
| 17.20 - 19.00             | Istirahat  |  |  |   |
| 19.00 - 20.30             | Makan Malam, hiburan kolaborasi musik tradisional dengan organ serta Tari Rampak Sepayung  |  |  |   |

# ANALISIS PENILAIAN KINERJA BANGUNAN PENGAMAN PANTAI TERHADAP ABRASI DI KOTA PADANG

**Bambang Istijono<sup>1\*</sup>, Benny Hidayat<sup>1</sup>, Adek Rizaldi<sup>2</sup>, dan Andri Yosa Sabri<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

<sup>2</sup>Balai Wilayah Sungai Sumatra V

\*bistijono1452@yahoo.co.id

## Intisari

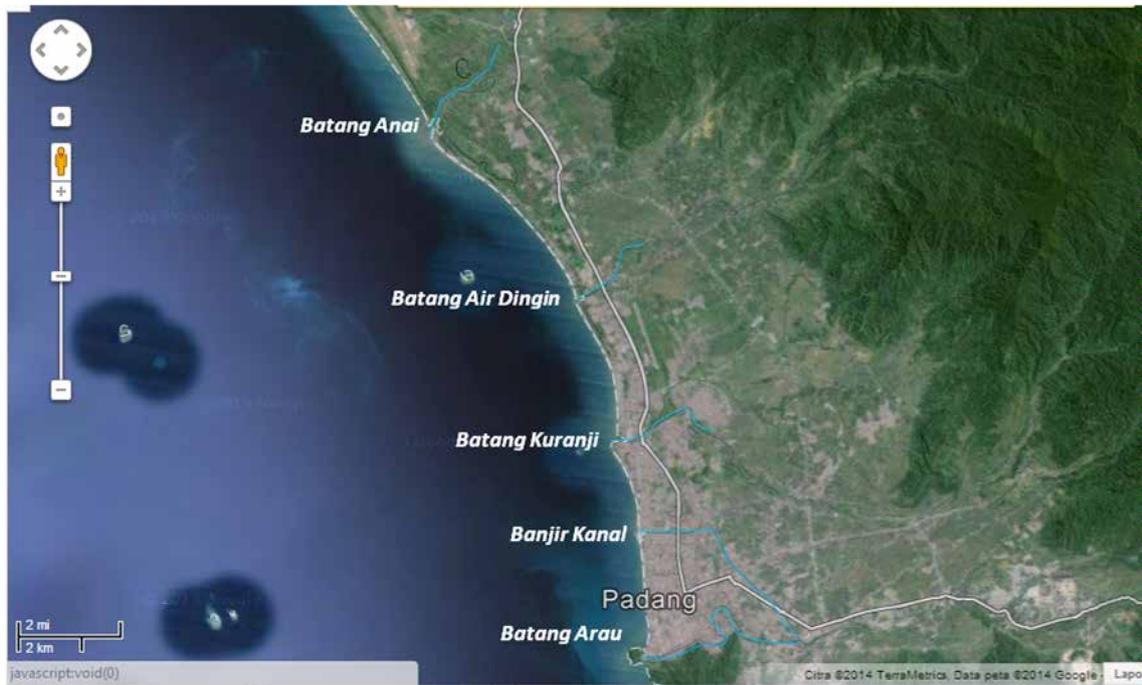
Sebagian besar penduduk kota Padang terkonsentrasi di daerah pantai yang berfungsi sebagai daerah pemukiman dan wisata. Karakteristik pantai kota Padang yang berhadapan dengan Samudra Hindia menjadikan pantai kota Padang mempunyai kerawanan yang tinggi terhadap gelombang dan abrasi pantai. Bangunan pelindung pantai dibuat untuk mengurangi kerawanan tersebut. Penelitian ini melakukan pengukuran kinerja bangunan pengaman pantai berupa *groin* di kota Padang. 86 *groin* telah disurvei dalam penelitian ini. Hasil survey memperlihatkan bangunan *groin* masih berfungsi dengan baik, tapi sejumlah *groin* sudah mengalami penurunan fungsi sehingga perlu tindakan pemeliharaan dan rehabilitasi.

Kata kunci: Padang, abrasi, bangunan pengaman pantai

## PENDAHULUAN

Pantai dan perairan pantai Sumatera Barat secara umum terdiri atas pantai yang curam dan terjal. Perairan pantainya merupakan pantai laut dalam yang merupakan bagian dari ekosistem laut dalam Samudera Hindia. Gelombang dan arus Samudera Hindia mempengaruhi pantai Sumatera Barat sehingga beberapa daerah di pesisirnya terkena abrasi. Wilayah daratan bervariasi dengan daerah yang datar dan sebagian besar merupakan pegunungan Bukit Barisan.

Kota Padang merupakan ibu kota Propinsi Sumatera Barat yang terletak di pantai barat pulau Sumatera adalah salah satu kawasan andalan dalam pembangunan di Sumatera Barat, memiliki penduduk lebih dari 830.000 jiwa dan kawasan pantai kritis sepanjang 18 km dari Batang Arau sampai dengan Batang Anai (Gambar 1). Sebagai ibukota propinsi, pertumbuhan daerah pemukiman sangat pesat dan tidak merata yang ditandai lebih dari 70 % warganya mendiami kawasan aliran sungai dan pantai. Ketimpangan dalam pertumbuhan kota tersebut diikuti oleh eksploitasi kawasan pantai yang dijadikan sebagai daerah pemukiman dan industri. Eksploitasi manusia menjadikan kawasan pantai Padang sangat rentan terhadap kerusakan lingkungan.



Gambar 1. Peta sebagian kota Padang

Yulius dan Ramdan (2013) melakukan penelitian perubahan garis pantai di Teluk Bungus Padang dengan pengukuran menggunakan citra satelit. Temuan mereka memperlihatkan laju rata-rata perubahan di Teluk Bungus adalah 5,9 m/tahun.

Beberapa bentuk penanggulangan perubahan lingkungan dan bencana di kawasan pantai Padang akibat abrasi dan banjir yaitu dengan membuat tanggul pantai, groin dan infrastruktur lainnya dari batu gunung. Upaya pengamanan pantai Padang telah dimulai sejak tahun 1968. Konsep dasar penanggulangan yang dijalankan adalah meredam pengaruh energi gelombang laut dengan pemasangan batu besar dan pasir di pantai yang terancam stabilitasnya sehingga tercapai kelancaran arus sedimentasi di perairan pantai secara alami. Konsep ini diimplementasikan dengan pemasangan groin di setiap interval jarak 50 meter (diameter batu 0,50-1,50 m) dipasang menjorok ke laut 15-25 m, dan sampai sekarang telah dibangun lebih dari 85 groin, 8 jetty dan 7,50 km tanggul pantai.

Penanggulangan abrasi pantai terutama bertujuan mempertahankan fungsi pantai sebagai tempat hidup biota pantai, sebagai wadah muara sungai, sebagai areal hunian nelayan dan obyek wisata. Dalam kaitan ini areal pantai yang kondisinya baik (normal) akan besar artinya dalam rangka mewujudkan peran kota Padang secara optimal. Untuk mewujudkan hal tersebut di atas maka bangunan pengamanan pantai perlu dilakukan analisa kajian kinerjanya.

## KAJIAN PUSTAKA

Perubahan garis pantai merupakan peristiwa alami yang terjadi secara terus menerus. Perubahan garis pantai tersebut bisa berupa pengikisan garis pantai (abrasi) dan penambahan badan pantai (sedimentasi). Sementara sedimentasi belum dianggap

sebagai ancaman, abrasi pantai dan disertai dengan gelombang tinggi adalah ancaman bencana yang bisa menimbulkan kerugian material dan jiwa.

BNPB mengeluarkan publikasi Index Rawan Bencana Indonesia yang berisi kerawanan bencana berdasarkan propinsi dan jenis bencana. Dalam dokumen ini abrasi pantai didefinisikan sebagai “proses pengikisan pantai oleh tenaga gelombang laut dan arus laut yang bersifat merusak. Abrasi biasanya disebut juga erosi pantai” (BNPB, 2011). Index kerawanan untuk abrasi pantai dan gelombang disajikan pada gambar 2 di bawah.



Gambar 2. Peta index rawan bencana gelombang pantai dan abrasi di Indonesia (BNPB, 2011)

Pada peta index rawan bencana di atas terlihat secara umum propinsi Sumatera Barat berwarna merah, bermakna memiliki kerawanan tinggi terhadap bencana gelombang pantai dan abrasi. Dari publikasi BNPB tersebut memperlihatkan kota Padang mempunyai skor 50 dalam kerawanan terhadap gelombang pantai dan abrasi dan berada pada rangking 1 nasional, daerah paling rawan terhadap gelombang pantai dan abrasi di Indonesia. Daerah lain di Sumatera Barat juga memiliki kerawanan yang tinggi. Kabupaten Pesisir Selatan memiliki skor 32 dan berada pada rangking 11 nasional. Kabupaten Agam memiliki skor 28 (rangking 25), Kabupaten Pasaman Barat dengan skor 25 (ranking 38), Kabupaten Padang Pariaman mempunyai skor 21, Kabupaten Pasaman dengan skor 21 (ranking 56), dan dan Kabupaten Kepulauan Mentawai dengan skor 16 (ranking 89) (BNPB, 2011).

Erosi merusak pantai bisa disebabkan oleh faktor gelombang atau ombak yang merupakan faktor dominan, faktor pasang surut dan faktor angin (Salamun, 2006). Besar kecilnya abrasi pantai ditentukan oleh besar kecilnya gelombang yang menghempas ke pantai. Gelombang yang besar dapat berupa gelombang yang mempunyai ketinggian dan kecepatan rambat yang besar. Akibatnya air yang kembali berputar dan mempunyai waktu yang lebih sedikit untuk meresap ke dalam pasir, ketika gelombang berikutnya datang akan sebanyak air yang mengumpul lalu membawa material pasir ke arah laut. Untuk abrasi pantai kota Padang, penelitian oleh Fajri dan rekan (Fajri et al., 2012) memperlihatkan penyebab utamanya adalah arus dan gelombang laut yang besar sehingga pantai mudah terabrasi.

Perlindungan pantai terhadap abrasi pada dasarnya bisa dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama adalah kelompok perlindungan alami, seperti adanya kelompok karang yang akan memecah dan mengurangi energi gelombang yang datang ke pantai. Contoh lainnya adalah adanya mangrove dan bukit pasir (*sand dune*).

Kelompok kedua perlindungan pantai buatan dengan mendirikan bangunan pelindung pantai. Pendirian bangunan ini bertujuan untuk melindungi pantai agar bisa menahan serangan gelombang, mengubah energi gelombang yang sampai ke daerah pantai, reklamasi dengan menambah sedimen ke pantai dan merubah laju sedimentasi sepanjang sungai (Shudenry, 2004, hal.120). Perlindungan buatan di kota Padang terdiri dari bangunan groin, revetment/tanggul pantai, dan breakwater.

Groin merupakan bangunan lurus yang biasanya menjorok ke arah laut serta tegak lurus terhadap pantai yang berguna untuk melindungi pantai yang terancam erosi dengan cara memblok sebagian transpor sedimen sejajar pantai (*littoral drift*) untuk menyeimbangkan input-output sedimen sehingga laju transpor sedimen pada zona *updrift* akan bertambah dan sebaliknya laju transpor sedimen pada zona *downdrift* akan berkurang. Dilapangan, groin harus dibuat dalam satu seri yang terdiri dari beberapa groin, dengan panjang dan jarak antar groin sedemikian rupa sehingga kemungkinan erosi pada zona di luar *downdrift* akibat berkurangnya pasokan sedimen dapat diminimalisir. Groin hanya cocok diterapkan untuk pantai yang berpasir, karena tujuan awalnya adalah untuk mengurangi laju transpor sedimen yang sejajar pantai. Bentuk fisik groin ada yang tipe I, tipe T dan tipe L.

Bangunan pelindung buatan lainnya adalah jetty, yang merupakan bangunan pantai yang berfungsi untuk mengarahkan aliran dan menjaga muara sungai dari pendangkalan akibat sedimentasi. Sedimen di muara sungai bisa berasal dari sedimen hulu sungai dan transpor sedimen sejajar pantai. Interaksi antara sedimen, gelombang, aliran sungai dan arus sejajar pantai menyebabkan pendangkalan di muara terutama bila aliran sungai lambat dan gelombang relatif kecil. Pembangunan jetty pun harus dibuat menjorok cukup jauh dari muara sungai, biasanya sedikit di luar batas gelombang pecah (*breaking zone*), hal ini dilakukan agar sedimen dari hulu sungai masih dapat teraduk oleh turbulensi gelombang pecah dan tidak terendapkan di sekitar muara sungai.

Revetmen merupakan bangunan pengaman pantai struktur urugan (*rubble mound*) yang berfungsi untuk pelindung pantai di belakangnya terhadap bahaya erosi dan abrasi yang diakibatkan oleh gaya-gaya gelombang. Revetmen melindungi profil pantai dengan cara mereduksi energi gelombang yang datang secara langsung melalui ruang-ruang pori di antara unit-unit lapis lindung (*armor*). Lapis lindung (terluar) dapat berupa batu alam atau batu buatan (blok beton).

Sedangkan pemecah gelombang adalah pemecah gelombang lepas pantai (*detached breakwater*), berfungsi untuk mencegah erosi pantai. Pemecah gelombang mereduksi sebagian energi gelombang datang secara langsung seperti pada kasus revetmen, yaitu dengan mendisipasi energi melalui ruang-ruang pori antar armor. Akibat disipasi energi dan difraksi gelombang, di belakang pemecah gelombang akan terbentuk perairan yang tenang sehingga sedimen akan mengendap. Dilapangan biasanya perlu dibuat satu seri pemecah gelombang.

Bangunan pelindung berikutnya adalah tembok laut, yang merupakan bangunan bertujuan mengamankan bagian darat pantai terhadap erosi akibat gelombang dan sekaligus sebagai dinding penahan tanah. Bangunan tembok laut didesain sejajar atau kira-kira sejajar dengan garis pantai dan membatasi atau memisahkan secara langsung wilayah daratan dengan perairan. Bangunan ini dapat dipergunakan untuk pengamanan pada pantai berlumpur atau berpasir. Tembok laut umumnya digunakan untuk memperkuat bagian tertentu dari profil pantai yang terjal, dan dirancang untuk menahan gaya gelombang yang cukup tinggi.

## **METODOLOGI**

Pelaksanaan penelitian analisis kinerja bangunan pantai ini berdasarkan Undang-Undang Nomor 7 tahun 2004 tentang Sumber daya air, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 09/PRT/M/2010 tentang Pedoman pengamanan pantai, serta surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum Nomor 08/SE/M/2010 tentang Penilaian kerusakan pantai dan prioritas penanganannya.

Pengumpulan data berupa survey lapangan dilakukan oleh satu tim surveyor yang terdiri dari tiga orang, survey dilakukan pada dua minggu awal bulan Mei 2014 pada saat kondisi air pasang dan surut. Masing-masing surveyor dilengkapi dengan waterpass, rambu ukur, meteran sebagai alat bantu untuk mengisi form survey yang telah tersedia dan GPS. Form survey penilaian kinerja terdiri dari lokasi dan identitas bangunan, objek yang dilindungi, tangkapan sedimen, data teknik dan kondisi bangunan, lampiran form yang berupa sketsa bangunan dan foto-foto bangunan.

Pengukuran data teknik bangunan pelindung berupa lokasi, panjang bangunan, lebar bangunan, elevasi dan kemiringan bangunan. Untuk kondisi bangunan terdiri dari kondisi fisik bangunan dan kondisi material. Penilaian kondisi dilakukan dengan memberi nilai angka 1 sampai dengan 4, dimana secara umum angka 1 bermakna kondisi bangunan dalam keadaan baik dan diberi nilai 4 jika kondisi bangunan rusak. Bagian bangunan itu sendiri terdiri dari bagian puncak, lereng, dan tumit.

Total ada 86 bangunan pelindung berupa groin yang disurvei dalam penelitian ini. Dalam bagian hasil kegiatan berikut akan dipaparkan hasil temuan survey tersebut.

## HASIL KEGIATAN

Survey pengamatan di lapangan memperlihatkan bahwa pengamanan pantai Padang secara umum difokuskan dengan membangun groin dan dibantu dengan bangunan revetment, jetty dan tembok laut. Pembangunan bangunan pelindung pantai ini sudah dilakukan sejak tahun 1968 sampai dengan tahun 2001 (Gambar 3).

Sebagai mana telah diuraikan pada bagian pendahuluan, sebagian besar penduduk kota Padang terpusat di daerah pantai. Tabel 1 memperlihatkan objek yang dilindungi oleh bangunan pelindung pantai, dimana sebagian besar groin berfungsi untuk melindungi kawasan pemukiman, jalan raya yang ada sepanjang pantai, fasilitas umum dan sosial, dan fasilitas bangunan wisata yang ada sepanjang pantai kota Padang. Ini memperlihatkan fungsi penting dari bangunan pelindung pantai tersebut, jika terjadi abrasi atau gelombang ekstrim akan mengganggu perekonomian kota Padang.



Gambar 3. Bangunan pelindung pantai Kota Padang

Tabel 1. Objek yang dilindungi oleh bangunan pelindung pantai

| No | Objek yang dilindungi                 | Jumlah | %   |
|----|---------------------------------------|--------|-----|
| 1  | Pulau terluar                         | 0      | 0%  |
| 2  | Jalan raya Nasional / Propinsi / Kota | 36     | 42% |
| 3  | Kawasan permukiman                    | 50     | 58% |
| 4  | Kawasan wisata                        | 28     | 33% |
| 5  | Fasilitas umum / fasilitas sosial     | 39     | 45% |
| 6  | Obyek lain-lain                       | 8      | 9%  |

Total ada 86 groin yang disurvei dalam penelitian ini. Dari segi bentuk bangunan groin, sebagian besar groin mempunyai tipe I dan ada beberapa groin yang mempunyai tipe T. Dari sisi material, semua groin dibangun dengan menggunakan batu besar yang disusun. Memang kalau dilihat dari sisi keindahan, penggunaan batu alam besar ini lebih kurang jika dibanding dengan material lain. Surendro (2012)

menyimpulkan dalam penelitiannya bahwa pemecah gelombang bawah air sangat cocok untuk keperluan penanggulangan abrasi yang diakibatkan oleh gelombang untuk daerah wisata, dimana bangunan tersebut tidak mengganggu keindahan pantai.

Kinerja dari groin dipengaruhi oleh seberapa baik kondisi bangunan groin tersebut. Hasil penilaian kondisi bangunan, dengan penilaian angka 1 sampai 4, disajikan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Nilai kondisi fisik bangunan groin

| Nilai | Kondisi fisik bangunan |     |             |     |              |     |            |     |             |     |
|-------|------------------------|-----|-------------|-----|--------------|-----|------------|-----|-------------|-----|
|       | Puncak                 |     | Lereng luar |     | Lereng dalam |     | Tumit luar |     | Tumit dalam |     |
|       | Jumlah                 | %   | Jumlah      | %   | Jumlah       | %   | Jumlah     | %   | Jumlah      | %   |
| 1     | 7                      | 8%  | 2           | 2%  | 1            | 1%  | 1          | 1%  | 4           | 5%  |
| 2     | 24                     | 28% | 30          | 35% | 62           | 72% | 29         | 34% | 58          | 67% |
| 3     | 47                     | 55% | 46          | 53% | 20           | 23% | 48         | 56% | 21          | 24% |
| 4     | 8                      | 9%  | 8           | 9%  | 3            | 3%  | 8          | 9%  | 3           | 3%  |

Tabel di atas memperlihatkan bahwa lebih dari 60% groin yang disurvei mempunyai nilai 3 atau 4 di puncak, lereng luar dan tumit luar. Ini memperlihatkan adanya penurunan fungsi karena sudah terjadi kerusakan pada bangunan groin. Sebaliknya, kondisi sebagian besar groin relatif lebih baik pada lereng dalam dan tumit dalam.

Untuk gambaran kerusakan, nilai 3 pada bagian puncak berarti “Bagian puncak mengalami penurunan dan/atau kehilangan armor sehingga bagian inti tersingkap dan berpotensi pada kerusakan lanjutan. Bangunan selalu mengalami limpasan pada kondisi gelombang sehari-hari”, dan nilai 4 berarti “Puncak bangunan rusak sama sekali dan kehilangan bentuk”.

Berdasarkan nilai kondisi bangunan tersebut terdapat empat rekomendasi berdasarkan angka penilaian. Nilai 1 dan 2 dianggap baik dan cukup baik sehingga hanya membutuhkan tindakan monitoring. Angka 3 berarti perlu perbaikan dan membutuhkan pemeliharaan, sedangkan angka 4 membutuhkan rehabilitasi. Secara keseluruhan hasil survey memperlihatkan bangunan groin masih berfungsi dengan baik dan dapat mempertahankan garis pantai dan menangkap sedimen, tapi sebagian sudah mengalami penurunan fungsi sehingga perlu tindakan pemeliharaan dan rehabilitasi.

Dengan berkembangnya pantai kota Padang sebagai tempat wisata, rehabilitasi groin sudah dimulai sejak tahun 2010 sampai sekarang dengan memperhatikan aspek estetika dan memperpanjang tujuh groin dan membentuk huruf T. Tidak baiknya kinerja groin bisa berpengaruh terhadap terjadinya abrasi seperti abrasi di pantai Takisung yang dipaparkan oleh Setyandito dan Triyanto (2007). Penelitian mereka memperlihatkan tidak sempurnya kinerja groin telah menyebabkan abrasi pantai Takisung dan mengganggu pemukiman, tambak dan wisata.

Secara umum, kota Padang masih merupakan kawasan rawan abrasi pantai. Dalam kaitan ini areal pantai yang kondisinya baik (normal) akan mempunyai peranan yang besar dalam merealisasikan Rencana Umum Tata Ruang Kota dalam rangka mewujudkan peran kota Padang secara optimal.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Teknik pengamanan pantai dengan tumpukan batu besar mendapatkan kinerja yang baik, tetapi terkadang dapat merusak estetika keindahan panorama alami pantai. Bangunan pengamanan pantai yang sudah dibangun menunjukkan kinerja yang relatif baik, di beberapa groin mengalami penurunan fungsinya, sehingga diperlukan pemeliharaan dan rehabilitasi.

Berdasarkan nilai kondisi fisik bangunan groin terdapat empat rekomendasi berdasarkan angka penilaian. Nilai 1 dan 2 sejumlah 31 groin dianggap baik dan cukup baik, hanya membutuhkan tindakan monitoring. Angka 3 sejumlah 47 groin perlu perbaikan dan membutuhkan pemeliharaan, sedangkan angka 4 sejumlah 8 groin membutuhkan rehabilitasi

Rehabilitasi bangunan pengamanan pantai sekaligus meningkatkan estetika pantai sebagai kawasan wisata dimulai sejak tahun 2010 sampai sekarang, diantaranya dengan memperpanjang tujuh groin dan membentuk leter T.

Kawasan pantai kota Padang sebagai pusat tempat kehidupan masyarakatnya. Pantai kota Padang mempunyai potensi wisata pantai dan wisata bahari cukup baik, sehingga fungsi bangunan pengamanan pantai perlu dijaga kinerjanya.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada tim surveyor (Yuni, Idris dan Hasnul) mahasiswa Teknik Sipil Universitas Andalas yang telah menyiapkan data lapangan.

## **REFERENSI**

- BNPB. 2011. *Indeks Rawan Bencana Indonesia (Indonesian disaster risk index, in Indonesian)* [Online]. Available: <http://118.97.53.73/website/file/pubnew/111.pdf> [Accessed 24 January 2013].
- Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Sumatera Barat. 1999. Pengendalian Banjir dan Penanggulangan Abrasi Kota Padang.
- Edaran Menteri Pekerjaan Umum Nomor 08/SE/M/2010 tentang Penilaian kerusakan pantai dan prioritas penanganannya
- Fajri, F., Rifardi & Tanjung, A. 2012. Studi abrasi pantai kota Padang Propinsi Sumatera Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 17 (2), 36-42.

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 09/PRT/M/2010 tentang Pedoman pengamanan pantai
- Salamun, 2006. Penanganan abrasi pantai Pasir Mayang. *Berkala Ilmiah Teknik Keairan*, 13 (1), 36-50.
- Setyandito, O. & Triyanto, J. 2007. Analisa erosi dan perubahan garis pantai pada pantai pasir buatan dan sekitarnya di Takisung, Propinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Teknik Sipil*, 7 (3), 224-235.
- Shudenry, R. 2004. *Abrasi pantai di wilayah pesisir kota Bengkulu: analisis faktor penyebab dan konsep penanggulangannya*. (thesis) Program Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Diponegoro.
- Surendro, B. 2012. Perlindungan abrasi pantai akibat gelombang di Tanah Lot Bali. *Majalah Ilmiah Dinamika*, 37 (1), 1-21.
- Undang-Undang Nomor 7 tahun 2004 tentang Sumber daya air
- Yulius & Ramdan, M. 2013. Perubahan garis pantai di teluk Bungus kota Padang propinsi Sumatera Barat berdasarkan analisis citra satelit. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5 (2), 417-427.