



HIMPUNAN
AHLI TEKNIK HIDRAULIK
INDONESIA



SERTIFIKAT

PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN (PIT) XXXI HATHI

PADANG, 22 -24 AGUSTUS 2014

diberikan kepada

BENNY HIDAYAT, Ph.D

sebagai

PENYAJI

Ketua Umum HATHI

Ir. Mudjiadi, M.Sc

KTA 021208

Ketua HATHI Cabang Sumatera Barat

Ali Musri, ME

KTA 263525



MEMAHAMI BENCANA BANJIR DI KOTA PADANG DENGAN *CONTENT ANALYSIS* ARTIKEL BERITA

Benny Hidayat

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

bennyhidayat@ft.unand.ac.id

Intisari

Kota Padang yang terletak di pinggir pantai Samudra Hindia dilewati beberapa 5 sungai besar dan 16 sungai kecil. Data BNPB menunjukkan kota Padang mempunyai tingkat risiko tinggi untuk bencana banjir. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kejadian banjir di kota Padang dan mengidentifikasi sumber penyebab banjir. Penelitian dilakukan dengan metoda content analysis terhadap artikel berita . Dalam penelitian ini dipilih 86 artikel dari situs berita lokal (padangekspres.co.id) yang kemudian diolah dengan menggunakan software NVivo. Hasil penelitian memperlihatkan 23 peristiwa banjir dalam kurun waktu 2011-2013 yang bisa dikategorikan ke dalam tiga jenis banjir. Banjir bandang, atau disebut di daerah Padang sebagai galodo, adalah tipe banjir yang sangat merugikan. Hasil penelitian memperlihatkan tidak maksimalnya fungsi sistim drainase sebagai salah satu penyebab utama banjir di kota Padang.

Kata Kunci: banjir, content analysis, Padang

LATAR BELAKANG

Kota Padang terletak di pantai barat pulau Sumatra dengan luas wilayah 694,96 km² dengan jumlah penduduk berdasarkan sensus tahun 2003 sebanyak 765.450 jiwa. Terdapat 5 sungai besar dan 16 sungai kecil yang melalui kota ini (Cipta Karya, 2014). Kota Padang dalam perkembangannya mengacu kepada kota lama yang terletak di muara sungai Batang Arau dan perkembangan perluasan kota berdasarkan titik pusat kota lama tersebut (Mentayani, Hadinata, & Prayitno, 2013).

Banjir merupakan peristiwa dimana terjadi limpasan air yang melebihi tinggi air normal yang menyebabkan air melimpas dari palung sungai menyebabkan genangan pada lahan rendah di sisi sungai (BNPB, 2011, hal.5). Index bencana banjir dan longsor yang dikeluarkan oleh BNPB menempatkan kota Padang pada risiko tinggi terhadap bencana tersebut (BNPB, 2011, hal. 194).

Padang adalah kota dengan kekerapan hujan dan curah hujan yang cukup tinggi. Pengolahan data curah hujan di tujuh stasiun pengamatan hujan oleh Sudiar dan Siregar (2013) memperlihatkan rata-rata hari hujan 123 sampai 190 hari (Table 1). Curah hujan rata-rata pun bervariasi antara 3.329 mm sampai 4.296 mm. Sudiar dan Siregar juga menyimpulkan daerah dekat perbukitan mempunyai curah hujan yang lebih tinggi dibanding dengan daerah dekat pantai, daerah ini mempunyai ancaman bencana banjir dan longsor akibat curah hujan yang tinggi.

Tabel 1. Curah hujan tahunan kota Padang 1980-2010 (Sudiar & Siregar, 2013)

Stasiun	Curah Hujan (mm)			Hari Hujan (hari)		
	Maks	Min	Rata-rata	Maks	Min	Rata-rata
Gunung Sariak	8.569	1.591	3.963	203	94	145
Kasang	5.907	1.672	4.296	196	88	136
Tabing	4.929	1.749	3.719	235	107	190
Gunung Nago	5.260	1.839	4.043	213	68	136
Batu Busuk	5.072	1.340	3.329	201	90	123
Simpang Alai	5.995	1.734	3.821	213	105	150
Ladang Padi	7.483	1.676	4.037	213	71	152

Dengan kondisi kota Padang yang rawan terhadap banjir, timbul dua pertanyaan sederhana: seberapa sering banjir di kota Padang dan apa sumber penyebab banjir tersebut? Cara mudah untuk menjawab pertanyaan tersebut adalah dengan melakukan pelacakan terhadap artikel berita dari koran yang ada di kota Padang. Pada bagian berikut dalam tulisan ini akan dipaparkan metodologi studi dan hasil studi untuk menjawab pertanyaan penelitian tersebut.

METODOLOGI STUDI

Bahan-bahan untuk content analysis ini berasal dari artikel dari surat kabar online yang ada di Sumatera Barat. Secara umum surat kabar tersebut juga mempunyai versi cetak yang terbit secara berkala di daerah provinsi Sumatera Barat. Artikel yang dipilih adalah artikel terkait banjir di kota Padang yang terbit dalam empat tahun terakhir (2009-2013). Situs surat kabar Padang Ekspres (www.padangekspres.co.id) dipilih sebagai satu-satunya situs untuk penelitian ini dengan pertimbangan situs berita tersebut arsip beritanya yang lebih ekstensif dibanding dengan situs berita lainnya.

Artikel dicari dengan menggunakan situs mesin pencari google.co.id dengan kata pencarian ‘banjir padang site:www.padangekspres.co.id’ yang menghasilkan artikel-artikel tentang banjir di kota Padang yang telah diterbitkan oleh situs Padang Ekspres. Satu persatu artikel tersebut dibuka dan ditelaah apakah berkaitan dengan banjir di kota Padang; artikel yang memenuhi syarat disimpan dalam bentuk dokumen ms-word dimana satu artikel disimpan sebagai satu file Ms-word.

Setelah artikel-artikel terkumpul dalam bentuk file-file ms-word, file tersebut diolah dan dianalisa dengan menggunakan software NVivo versi 8. Dengan software NVivo diidentifikasi tema (*theme*) dan keterkaitan antar tema berupa sejarah dan dampak banjir di kota Padang, penyebab banjir, dan solusi banjir di kota Padang. Hasil analisa dengan software NVivo akan disajikan dalam bagian berikut.

HASIL STUDI DAN PEMBAHASAN

Seperti dijelaskan pada metodologi studi, penelitian ini menggunakan artikel berita yang terkait banjir di kota Padang yang dimuat di website Padang Ekspres. Total ada 86 artikel yang diperoleh dan selanjutnya dilakukan analisisnya. Tidak ditemukan satu artikel pun pada tahun 2010, sehingga artikel yang terkumpul dalam penelitian ini adalah artikel dari tahun 2011 sampai dengan Desember 2013. Artikel tersebut berupa artikel berita, tajuk rencana oleh redaktur, dan artikel opini dari ahli.

Dari 86 artikel tersebut dapat diidentifikasi kejadian banjir di kota Padang. Hasil penelusuran artikel menghasilkan daftar kejadian banjir di kota Padang, tersaji di Tabel 2 di bawah, mencakup tanggal kejadian, lokasi dan akibat dari banjir.

Dari tabel 2 terlihat bahwa kejadian banjir di kota Padang sebagian besar terjadi pada akhir tahun dan awal tahun. Dari tabel tersebut juga dapat disimpulkan terdapat tiga jenis banjir yang ada di kota Padang, yaitu banjir berupa genangan air, banjir bandang (*galodo*, *flashflood*), dan banjir rob.

Dari ketiga jenis banjir tersebut, banjir bandang adalah banjir yang membawa kerugian terbesar. Dalam kurun waktu 2011-2013 dalam penelitian ini tercatat sudah terjadi 3 (tiga) kali banjir bandang di Kota Padang, yaitu banjir bandang tanggal 24 Juli 2012 dan 12 September 2012 di Kecamatan Pauh, dan galodo tanggal 19 Oktober 2013 di Kecamatan Bungus (lihat tabel 2). Bencana banjir bandang tanggal 24 Juli ditetapkan sebagai bencana provinsi (PadangEkspres, 2012b), dan telah menimbulkan kerugian terbesar di sektor infrastruktur, pendidikan dan perumahan dimana kerugian total ditaksir sebesar Rp. 263,9 Milyar (PadangEkspres, 2012c). Sementara untuk jenis banjir yang lain yang berupa genangan air, pengaruhnya adalah mengganggu aktifitas warga dan transportasi.

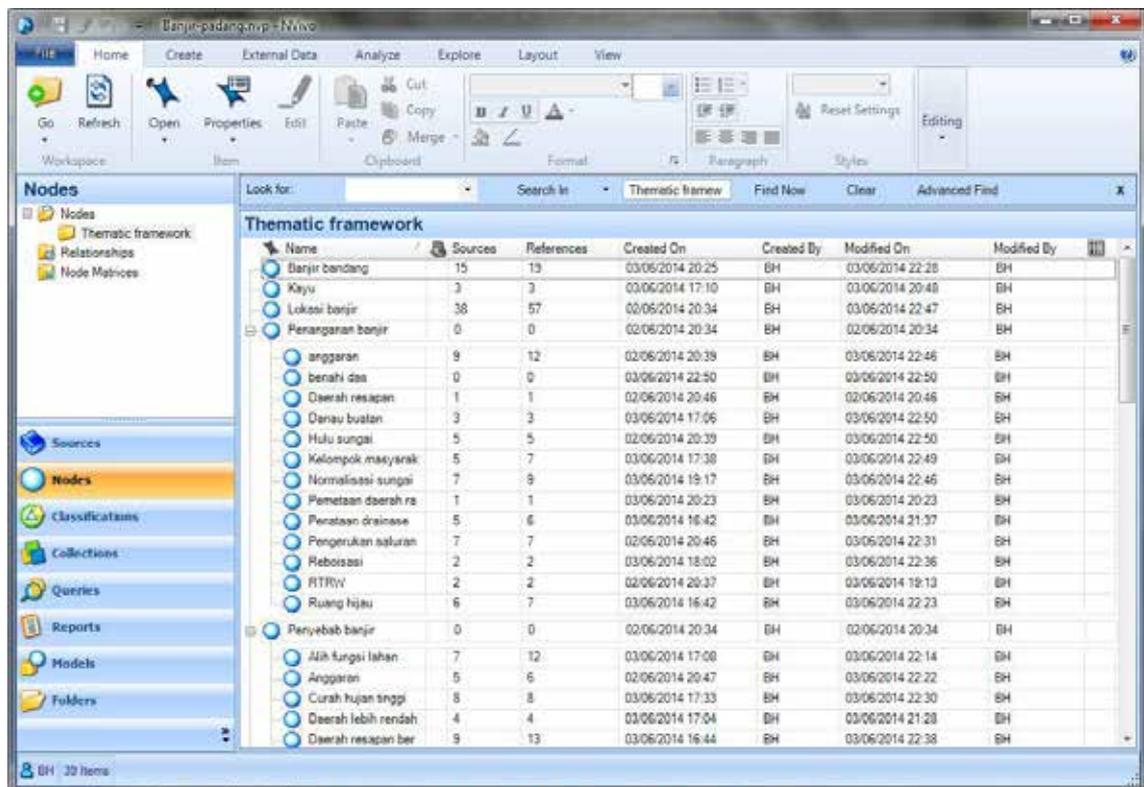
Setelah kejadian banjir diidentifikasi, selanjutnya dalam penelitian ini dilakukan identifikasi sumber penyebab terjadinya banjir di kota Padang. Seluruh 86 artikel yang didapat dimasukkan ke program nVivo untuk identifikasi tema/*theme* penyebab terjadinya banjir, seperti pada Gambar 1.

Hasil dari program NVivo memperlihatkan adanya beberapa tema utama untuk penyebab banjir. Karena penelitian ini pada dasarnya menggunakan artikel berita dimana bersifat kaya text, untuk mempermudah pemahaman banjir di kota Padang, metoda Rich Picture Diagram (RPD) dirasa cocok diadaptasi untuk presentasi hasil temuan penelitian seperti ini (Lewis, 1992; Sutrisna & Barrett, 2011). Diagram tersebut disajikan pada Gambar 2.

Dari Gambar 2 terlihat beberapa penyebab utama banjir di kota Padang. Sebagian besar banjir berupa genangan banjir (tabel 1) dan penyebab utamanya adalah tidak berfungsinya secara maksimal sistem drainase perkotaan. Total ada 33 *sources* di program NVivo, yaitu 33 artikel berita, yang memuat drainase sebagai sumber penyebab terjadinya banjir. Persoalan drainase tersebut meliputi debit drainase yang tidak mencukupi, drainase rusak, drainase tersumbat dan tidak ada sistem drainase sama sekali. Drainase rusak disebabkan juga karena akibat gempa tahun 2009 yang belum mendapatkan perbaikan. Pernyataan dari Dinas PU menyebutkan hanya 30 persen drainase yang masih berfungsi dan 70 persen telah rusak dan masih dalam tahap perbaikan (PadangEkspres, 2011b).

Tabel 2. Banjir di kota Padang (2011-2013)

No	Tanggal	Lokasi dan deskripsi Banjir
1	26-10-2011	Genangan air di kawasan Lolong, Ulakkarang, Airtawar, Tabing, hingga Lubukbuaya. Air menggenangi ruas jalan dan menyebabkan jalanan macet.
2	01-11-2011	Genangan air menutupi sebagian besar pemukiman dan jalan di kawasan Pondok. Banjir di Jalan AR Hakim, Kampung Nias, HOS Cokroaminoto, Pasar Gadang, dan Parak Rumbio. Tinggi banjir sekitar 60 cm.
3	04-11-2011	Kawasan perkantoran pemko di Aia Pacah terendam 50 cm.
4	28-11-2011	Banjir di kawasan Jalan S. Parman, Lolong, Lubukbuaya, Sungaisapih, Lapai, Gunungpangilun, Jalan Hamka Air Tawar, Pondok, hingga kawasan Simpangharu.
5	13-12-2011	Genangan setinggi 30-125cm di kawasan Aia Pacah.
6	23-12-2011	Banjir rob sekitar 25-30 di kawasan Purus.
7	14-01-2012	Genangan di kawasan Jalan Andalas, simpang Anduring, Simpang Haru, Jalan Gajahmada dan Jalan Adinegoro Lubukbuaya
8	29-02-2012	Banjir mencapai setinggi lutut orang dewasa. Banjir di kawasan Pondok, Purus, Air Tawar, Tabing, Tunggulhitam, Bypass, Khatib Sulaiman, Marapalam, simpang Kalumpang.
9	26-04-2012	Genangan di sejumlah ruas jalan, kawasan Basko Mall, Ulak Karang, Puskesmas Lubuk Buaya, Kawasan Taman Siswa, Jalan S. Parman.
10	31-05-2012	Hujan deras disertai petir dan angin kencang menyebabkan sejumlah pohon tumbang dan banyak kawasan terendam banjir. Satu rumah terbelah, dan tiga unit mobil rusak ditimpa pohon dan baliho. Satu tanggul jebol, puluhan warga harus diungsikan karena terperangkap banjir. Listrik di hampir separuh Kota Padang padam.
11	05-06-2012	Banjir rob di kawasan Purus.
12	24-07-2012	Banjir bandang di sejumlah kawasan sekitar pukul 18.30 WIB, saat masyarakat akan berbuka puasa. Banjir bandang yang datang dari hulu Batang Kuranji merendam ribuan rumah dan toko dalam radius 100 meter dari bantaran sungai di 10 kelurahan, di Kecamatan Pauh, Lubukbegalung dan Nanggalo. Ketinggian air mencapai lebih dari 2,5 meter.
13	12-09-2012	Banjir bandang (galodo) di kecamatan Pauh. Memicu longsor di kawasan Lambuangbukik, Patamuan, Batubusuk. galodo merendam ribuan rumah warga setengah meter hingga lebih satu meter di kawasan Batubusuk, Kotopanjang dan Limaumanih, Alai Pauh di Kecamatan Pauh, serta di Kecamatan Nanggalo meliputi daerah Gurunlaweh dan Tabing Banda Gadang. Di kawasan tersebut ratusan warga diungsikan.
14	18-10-2012	Banjir setinggi lutut orang dewasa di Pondok, Kampung Nias, Raden Saleh, Lolong, Lapai, HOS Cokroaminoto, Khatib Sulaiman, Tarandam, Purus, Sisingamangaraja, dr Sutomo, Gunungpangilun dan Seberang Padang.
15	30-12-2012	1.070 rumah warga terendam di kawasan Tunggul Hitam, tinggi genangan mencapai paha orang dewasa. Tinggi genangan 1,5 meter di kawasan Parak Jambu.
16	25-01-2013	Batang Kuranji meluap, puluhan rumah dan permukiman warga di sepanjang bantaran sungai tergenang air setinggi 40 cm, seperti di kawasan kawasan Kampus Unand, Batubusuk, Bukit Ubi, Patamuan, Kampung Guo dan Belimbing
17	09-06-2013	Banjir setinggi 70cm di RSUD dr Rasidin.
18	08-08-2013	Banjir setinggi lutut di perumnas Belimbing.
19	04-09-2013	Banjir di RSUD Dr Rasidin, 132 unit rumah terendam banjir di Batuangtaba Lubeg.
20	19-10-2013	Air bah merendam 140 unit rumah di 4 kampung di Kecamatan Bungus.
21	17-11-2013	Ketinggian air lebih dari 1 meter di Kelurahan BatipuhPanjang, Kecamatan Koto Tangah.
22	03-12-2013	Hujan deras di kota Padang, RSUD dr Rasidin terendam air setinggi lutut.
23	28-12-2013	Genangan air setinggi pinggang orang dewasa di kawasan Aia Pacah.



Gambar 1. Analisa dengan nVivo versi 8

Persoalan drainase yang lain adalah tersumbatnya jaringan drainase, yang terutama disebabkan penyumbatan oleh sampah yang dibuang oleh masyarakat. 21 artikel berita menyoroti drainase yang tersumbat dan sampah. Pemerintah mengklaim perilaku masyarakat yang membuang sampah sembarangan menyebabkan drainase tersumbat (PadangEkspress, 2013c), sementara sistem persampahan di kota Padang sendiri belum tertata dengan baik (PadangEkspress, 2013a). Sebuah keterangan dari masyarakat, *“Dari dulu saya buang sampah ke bandar bakali. Sebab, kontainer sampah di sini hanya dua. Satunya lagi di dekat jembatan Andalas. Kalau buang ke sana terlalu jauh”*(PadangEkspress, 2013a), memperlihatkan kepedulian masyarakat dan sistem persampahan. Penelitian Endjelina (2013) juga memperlihatkan bagaimana kesadaran masyarakat masih kurang dan Endjelina menyimpulkan bahwa kepedulian keluarga adalah faktor utama dalam kebersihan drainase.

Keadaan drainase yang tersumbat ini diperparah lagi dengan anggaran pemerintah yang tidak memadai untuk pemeliharaan drainase. Kepala Dinas PU Padang mengungkapkan *“Setiap tahun dibutuhkan anggaran Rp 4 miliar untuk pemeliharaan drainase. Namun pada APBD 2011, [...] pemeliharaan rutin drainase hanya Rp 200 juta. Pada 2010 lalu, alokasi anggaran yang diberikan untuk perbaikan saluran drainase sebesar Rp 500 juta.”*(PadangEkspress, 2011a).

Persoalan lain terkait dengan drainase adalah tidak tersedianya sama sekali sistem drainase di suatu tempat sehingga genangan air dengan cepat terbentuk (PadangEkspress, 2011b, 2013b).

penataan ruang disebutkan bahwa setiap bangunan (rumah) harus memiliki 30 persen daerah resapan (PadangEkspress, 2012a). Penelitian oleh Pawitan (2004) memperlihatkan bagaimana pola penggunaan lahan dari hutan ke pertanian, perkebunan dan berlanjut ke pemukiman yang pada akhirnya berpengaruh terhadap peningkatan frekuensi dan volume debit banjir.

Dari artikel berita juga terungkap bahwa salah satu faktor penyebab banjir adalah karena lokasi bangunan yang memang berada di daerah rawan banjir, seperti dalam area DAS. Salah satu daerah yang sering muncul di artikel tersebut adalah daerah Aia Pacah. Daerah ini adalah daerah di pinggir kota Padang yang dirancang sebagai pusat pemerintahan kota. Pusat pemerintahan kota Padang secara berangsur berpindah dari daerah dekat pantai ke daerah Aia Pacah ini. Tulisan dari Berd (Berd, 2011) menyatakan daerah Aia Pacah ini adalah daerah rawan luapan DAS Batang Dingin dan Batang Kandis, dimana curah hujannya mencapai 345-380 mm per bulan. Lebih jauh Berd memperingatkan untuk menjadikan drainase sebagai prioritas di daerah perkantoran dan pemukiman tersebut.

Ketika membandingkan daftar kejadian banjir (di tabel 1) dengan RPD banjir kota Padang (di gambar 2), terlihat bahwa sungai bukan lah penyebab utama banjir. Terkecuali kejadian banjir bandang, hanya ada satu peristiwa dari 23 peristiwa yang berupa sungai meluap. Ini mengindikasikan bahwa debit banjir sungai yang ada di kota Padang masih bisa mengatasi limpahan air hujan.

Faktor penyebab banjir lain yang terungkap dari penelitian ini adalah karena curah hujan yang tinggi, karena di dorong oleh pemanasan global, dan penebangan hutan. Menariknya penebangan hutan ini sebagian besar hanya muncul di artikel yang memuat berita sebagai penyebab banjir bandang atau galodo. Seperti termuat dalam salah satu artikel, *“Gelondongan kayu bekas ditebang secara ilegal maupun yang tercerabut dari akarnya karena derasnya arus air menumpuk di badan sungai yang berjumlah puluhan titik. Dikitari bebatuan berdiameter kecil hingga besar, sangat potensial terbentuknya embung-embung, atau titik tumpukan air.”* (PadangEkspress, 2012d). Total ada 15 artikel tentang banjir bandang yang diperoleh dalam penelitian ini.

Dalam content analysis artikel berita dalam penelitian ini juga ditemukan adanya factor kontribusi pemerintah sebagai penyebab banjir di kota Padang. Rendahnya pengawasan pemerintah dikritik sebagai salah satu faktor yang berkontribusi dalam terjadinya banjir, pemerintah dinilai lemah dalam mengawasi penebangan hutan, pengalihan fungsi lahan, penerapan peraturan daerah resapan, dan perizinan bangunan di daerah rawan bencana. Seperti sudah dibahasnya sebelumnya, salah satu kendala pemerintah adalah anggaran pemerintah yang terbatas.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

Dalam penelitian ini telah dihasilkan daftar kejadian banjir di kota Padang dalam kurun waktu 2011-2013, dimana kejadian banjir tersebut bisa dikategorikan menjadi tiga: banjir genangan banjir, banjir bandang, dan banjir rob.

Content analysis terhadap 86 artikel berita dalam penelitian ini mengidentifikasi beberapa sumber penyebab terjadinya banjir di kota Padang. Sumber penyebab tersebut saling berhubungan dan tidak merupakan sumber yang berdiri sendiri. Tidak maksimalnya sistim drainase adalah sumber penyebab utama terjadinya banjir di kota Padang.

Rekomendasi

Penelitian ini memperlihatkan bahwa adanya sumber penyebab banjir dari sisi teknis, namun juga ada faktor sosial. Seperti permasalahan drainase, disamping masalah teknis tentang kapasitas drainase, itu juga dipengaruhi oleh perilaku masyarakat dalam membuang sampah. Sehingga dalam penyelesaian masalah banjir faktor sosial ini juga perlu mendapat perhatian.

Dalam penyusunan makalah ini ditemukan juga masih sedikit publikasi di *google scholar* tentang drainase di kota Padang. Makalah jurnal Mera dkk (2012) adalah salah satu publikasi yang membahas pemodelan aliran drainase. Dari sisi akademik, topik drainase kota Padang ini menarik untuk dikaji lebih lanjut.

REFERENSI

- Berd, I. (2011). Aiepacah butuh tambahan jaringan drainase. Retrieved June 01, 2014, from <http://www.padangekspres.co.id/?news=nberita&id=1325>
- BNPB. (2011). Indeks Rawan Bencana Indonesia. Retrieved January 24, 2013, from <http://118.97.53.73/website/file/pubnew/111.pdf>
- Cipta Karya. (2014). Profil kota Padang. Retrieved June 06, 2014, from <http://ciptakarya.pu.go.id/profil/profil/barat/sumbar/padang.pdf>
- Endjelina, S. P. (2013). Partisipasi keluarga dalam menjaga kebersihan drainase di Air Camar kelurahan Parak Gadang Timur kecamatan Padang Timur. Retrieved from <http://ejournal-s1.stkip-pgri-sumbar.ac.id/index.php/geografi/article/view/72/69>
- Lewis, P. J. (1992). Rich picture building in the soft systems methodology. *European Jurnal of Information System*, 1(5), 351–360.
- Mentayani, I., Hadinata, I. Y., & Prayitno, B. (2013). Karakteristik dan formasi keruangan kota-kota berbasis perairan di Indonesia. *Lanting Journal of Achitecture*, 2(2), 71–82. Retrieved from <http://ejournal.unlam.ac.id/index.php/lanting/article/viewFile/714/668>
- Mera, M., Dewi, Y. P., Saputra, D., & Monica, Z. L. (2012). Technical Notes : Computational Model for Housing Drainage System Case Study : Kharismatama Permai Housing in Padang. *Jurnal Teknik Sipil*, 19(1), 83–92. Retrieved from <http://idci.dikti.go.id/pdf/JURNAL/JTS/VOL 19 NO 1 2012/8.-Mas-Mera-dkk-Vol.19-No.1.pdf>
- PadangEkspress. (2011a, July 17). Pemko dan masyarakat mesti peduli. Sistem drainase harus dibenahi. Retrieved from <http://www.padangekspres.co.id/?news=berita&id=8254>

- PadangEkspress. (2011b, November 4). Akibat angin dan banjir besar, innova tertimpa, pelajar terlantar. Retrieved from <http://www.padangekspres.co.id/?news=berita&id=16118>
- PadangEkspress. (2011c, November 13). Banjir kepong padang. Retrieved from <http://www.padangekspres.co.id/?news=berita&id=16772>
- PadangEkspress. (2012a, March 2). Menyoal banjir kota padang. Retrieved from <http://www.padangekspres.co.id/?news=berita&id=25021>
- PadangEkspress. (2012b, July 26). Gubernur Nyatakan Bencana Provinsi. Retrieved from <http://www.padangekspres.co.id/?news=berita&id=32551>
- PadangEkspress. (2012c, July 27). Kerugian banjir Rp 263,9 Miliar. Retrieved from <http://www.padangekspres.co.id/?news=berita&id=32628>
- PadangEkspress. (2012d, September 13). Sadar bencana masih retorika. Retrieved from <http://www.padangekspres.co.id/?news=nberita&id=2360>
- PadangEkspress. (2013a, September 5). Sampah belum ditangani serius. Retrieved from <http://www.padangekspres.co.id/?news=berita&id=46862>
- PadangEkspress. (2013b, September 6). Drainase kampus UBH dikeluhkan. Retrieved from <http://www.padangekspres.co.id/berita/46914/drainase-kampus-ubh-dikeluhkan.html>
- PadangEkspress. (2013c, September 11). Kesadaran warga rendah, drainase dipenuhi sampah. Retrieved from <http://www.padangekspres.co.id/?news=berita&id=47060>
- Pawitan, H. (2004). Perubahan penggunaan lahan dan pengaruhnya terhadap hidrologi daerah aliran sungai. Retrieved June 01, 2014, from <http://referensi.dosen.narotama.ac.id/files/2012/01/PERUBAHAN-PENGGUNAAN-LAHAN-DAN-PENGARUHNYA-TERHADAP-HIDROLOGI-DAERAH-ALIRAN-SUNGAI.pdf>
- Sudiar, N. Y., & Siregar, P. M. (2013). Analisis curah hujan kota Padang pada saat peristiwa Madden Julian Oscillation (MJO). In *Semirata FMIPA Universitas Lampung* (pp. 375–380). Bandar Lampung. Retrieved from <http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/semirata/article/viewFile/762/582>
- Sutrisna, M., & Barrett, P. (2011). Applying rich picture diagrams to model case studies of construction projects. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 14(2), 164–179. doi:10.1108/09699980710731281