

Bab V

Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai pemilihan metode konstruksi jalan di atas tanah bermasalah dengan analisis menggunakan sistem metode *Case Based Reasoning* (CBR), maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Metode *Case-Based Reasoning* (CBR) merupakan sebuah metode dari sistem pengambilan keputusan (*decision support system*) yang dapat membantu memberikan solusi penanganan alternatif konstruksi jalan di atas tanah bermasalah. Berdasarkan pemodelan yang dilakukan pada sistem yang dibuat, maka setiap variabel saling berhubungan. Setiap variabel tidak dapat berdiri sendiri, tetapi saling melengkapi. Variabel-variabel tersebut terdiri menjadi beberapa kategori yaitu kategori biaya, mutu, waktu dan sosial serta lingkungan. Sistem yang dibuat metode CBR tersimpan dalam database. Dikarenakan metode CBR merupakan metode pemecahan masalah berdasarkan pengalaman terdahulu atau mengadopsi solusi dimasa lalu karena adanya kemiripan (*similarity*) yang telah tersimpan dalam database. Metode CBR dapat memberikan solusi dengan cakupan yang lebih luas, dengan memberikan penjelasan informasi dari setiap solusi yang diberikan dalam sistem yang telah dibuat.
2. Kondisi tanah bermasalah dibawah permukaan sangat sulit untuk diidentifikasi, harus terlebih dahulu dilakukan investigasi lapangan dan laboratorium, sehingga akan diketahui karakteristik tanahnya. Metode *Case*

Based Reasoning (CBR) dapat diterapkan dalam melakukan identifikasi gejala permasalahan pemilihan metode konstruksi jalan di atas tanah bermasalah sebagai *screening* awal atau rujukan awal dalam pengambilan keputusan berdasarkan pengalaman atau solusi para pakar terhadap kasus terdahulu. Untuk menunjang keputusan akhir dari pengambilan keputusan jalan di atas bermasalah maka metode CBR harus didukung oleh data teknis lainnya. Dengan metode *Case Based Reasoning* (CBR) dapat menghemat waktu pengambilan keputusan oleh para ahli, sehingga risiko ketidakakuratan pemilihan metode yang berdampak pada keputusan penanganan yang kurang tepat dapat diminimalisir

3. Berdasarkan hasil dan pembahasan dengan contoh kasus di lokasi proyek jalan tol Pemalang – Batang, dengan kondisi tanah bermasalah yang sangat beragam, maka permasalahan konstruksi jalan di atas tanah bermasalah dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan tingkat kedalaman, yaitu tanah bermasalah 0 – 10 meter, 10 – 20 meter, dan kedalaman tanah bermasalah lebih dari 20 meter. Berdasarkan hasil analisis dengan contoh kasus permasalahan di lokasi proyek tol Pemalang – Batang, dengan gejala atau permasalahan dibagi kedalam tiga gejala berdasarkan tingkat kedalaman tanah lunak, antara lain:

- a. Kedalaman tanah bermasalah antara 0 sampai dengan 10 meter, maka didapatkan gejala kecocokan yang paling besar adalah metode konstruksi jalan dengan stabilisasi dangkal sebesar 80,70 %. Pada kedalaman 0 – 10 meter, banyak alternatif penanganan yang dapat

digunakan, maka nilai kecocokan antara satu metode dengan metode lainnya tidak terlampau jauh.

- b. Kedalaman tanah bermasalah antara 10 sampai dengan 20 meter, didapatkan gejala kecocokan yang paling besar adalah metode konstruksi jalan dengan PVD yang dikombinasikan dengan vakum dan PHD. Dengan nilai kecocokan berdasarkan gejala atau permasalahan sebesar 97,74%. Metode konstruksi jalan dengan diatas tanah bermasalah dengan PVD yang dikombinasikan dengan vakum dan PHD berdasarkan analisis dinilai lebih efektif dan efisien.
 - c. Kedalaman tanah bermasalah lebih dari 20 meter, didapatkan gejala kecocokan yang paling besar adalah metode konstruksi jalan dengan tiang beton sebesar 79,03%. Metode konstruksi jalan dengan diatas tanah bermasalah dengan tiang beton berdasarkan analisis dinilai lebih efektif dari segi mutu hasil pekerjaan, meskipun dari segi biaya yang paling tinggi dibanding metode konstruksi yang sebanding.
4. Metode *Case Based Reasoning* mampu diterapkan dalam sistem yang dibangun, terbukti dari hasil nilai kecocokan yang dihasilkan sistem sama dengan nilai kecocokan melalui proses penghitungan secara manual. Sistem yang dibuat dapat menampilkan perbandingan hasil perhitungan *similarity* dari nilai tertinggi ke paling rendah. Metode CBR dapat digunakan sebagai sarana informasi terhadap alternatif solusi penanganan konstruksi jalan di atas tanah bermasalah.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan penelitian selanjutnya, antara lain:

- a) Dengan algoritma dan metode yang ada, dapat dikembangkan untuk mengidentifikasi kasus-kasus lainnya, khususnya untuk kegiatan pemilihan metode konstruksi jalan di bidang geoteknik.
- b) Pada sistem aplikasi yang telah dilakukan agar dapat ditambahkan dengan berbagai gejala atau permasalahan pada lokasi lainnya di Indonesia, sehingga dapat memberikan data yang lebih baik.
- c) Aplikasi sistem yang dibuat dapat terus dikembangkan lebih lanjut, seiring kemajuan teknologi, untuk itu harus adanya penambahan informasi dari para pakar lainnya agar dapat memberikan pemilihan metode konstruksi jalan di atas tanah bermasalah yang lebih efektif dan efisien dan basis kasus dari setiap variabel pada aplikasi dapat ditambahkan atau diubah jika memang diperlukan.
- d) Diperlukan suatu data yang banyak (*big data*) agar dapat tersimpan dalam database sistem yang telah dibuat. Dengan harapan semakin banyak data yang tersimpan maka akan memberikan solusi penanganan yang paling optimal. Metode CBR memerlukan memory yang cukup besar untuk dapat menyimpan data kasus kedalam suatu sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Putra Alfian Moch., Lastiasih, Yudhi, dan Mochtar, B. Indrasurya (2018). “Alternatif Perencanaan Timbunan Jalan Dengan Material Sirtu Dan Material Ringan Mortar Busa Pada Jalan Tol Batang – Semarang Seksi III Weleri – Kendal STA 414+525 – STA 424+576”, Jurnal Infrastruktur Transportasi Vol. 1, No 2 2622-6847, Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS), (Hal A72 – A77)
- Adiwijaya, Dovi., Prihatiningsih, Aniek., dan Setyarini, Aristiti (2018). “Kajian Teknis Tiang Pancang Konstruksi Pile Slab Pada Proyek Jalan Tol JKC Sta 37+816.7 – 38+016.7” Jurnal Mitra Teknik Sipil Vol. 1, No 1 Agustus, Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara Jakarta, (Hal 19-28)
- Agung, Maha Agung Putera., Djuwari, Wicaksono Kresnadi dan Andanawarih, Firas Muhammad (2017). “Tinjauan Ulang Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Bored Pile Pada Pembangunan Jalan Layang Kapt. Tendean – Blok M – Cileduk, Paket Santa Section P10 – P11” Politeknologi Vol 16, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta, (hal 15 -22)
- Annizaar, Rizqi., Suroso., dan Harimurti (2017). “Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Dan Tiang Bor Pada Pekerjaan Pembuatan Abutment Jembatan Labuhan Madura” Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang, (hal 1-11)
- Cascone, Ernesto and Biondi, Giovanni (2013). “*A Case Study On Soil Settlements Induced By Preloading And Vertical Drains*”. Geotext Geomembr, Article in Geotextiles and Geomembranes, Department of Civil Engineering, University of Messina, Italy (hal 51-67)
- Darwis (2013). “Dasar-Dasar Teknik Perbaikan Tanah”. Pustaka AQ, Yogyakarta
- Djarwadi, Didiek. (2006). ”Konstruksi Jalan Di Atas Tanah Lunak Dengan Perkuatan Geotextile”. International Civil Engineering Conference, Teknik Sipil, Sekolah Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta (hal 179-186)
- Fadilah, Rifki dan Hamdan, Noer Indra (2017). “Analisis Stabilitas dan Penurunan Pada Timbunan Mortar Busa Ringan Menggunakan Metode Elemen Hingga”. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional, Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung (hal 59 – 69)
- Geosinindo. (2017). “Aplikasi Geosintetik pada Tanah Ekspansif”. Berita Geosinindo. Vol. IV/03/2017 Info Seputar Geosintetik, Jakarta (hal 1-4)
<http://www.geosinindo.co.id/wp-content/uploads/2017/02/Berita-Geosinindo-Mar-2017.pdf>

- Gerhana, Aditia Yana., Sudanya R.H., dan Budiann Tedi (2013). “*Case Based Reasoning (CBR) dan Pengembangan Kemampuan Penyelesaian Masalah*”. ISSN 1978-8911 UIN Sunan Gunung Djati Bandung (hal 209 – 223)
- Hidayat, Gawit. (2011). “Studi Kasus Analisis Kerusakan Abutmen Jembatan Sungai Bahalang Kalimantan Tengah”. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan*, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin. (hal 9-18).
- Hidayat, Irpan., Suhendra, Andryan. (2011). “Aplikasi Geofom Sebagai Material Timbunan di Atas Tanah Lunak”. *ComTech Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Binus University, Jakarta Barat* (hal 106-116)
- Ilhamsyah, M. A., Samang Lawalena. (2015). “Analisis Numerik *Raft Pile* Sebagai Fondasi Abutmen Jembatan pada Deposit Tanah Lunak (Studi Kasus Jembatan Mamuju – Kaluku) Lawalenna Samang”. *Jurusan Teknik Sipil Universitas Hasanuddin, Makasar*
- Indraratna, Buddhima., Rujkiatkamjorn, Cholachat., Geng Xueyu (2011). “*Performance and prediction of vacuum combined surcharge consolidation at Port of Brisbane*”. Australian Geomechanics Society Sydney Chapter SYposium Research Online is the open access institutional repository for the University of Wollongong. For further information contact the UOW (hal 45-60)
- Ji, Sae-Hyun., Park, Mooneo., Lee, Soo-Hyun, and Yoon, Sang-You (2010). “Similarity Measurement methods of case -based reasoning for conceptual cost estimation.” *Proceedings Of The International Conference On Computing In Civil And Building Engineering.1*. Seoul National University, Korea (hal 570-582)
- Kimpraswil. 2002a, Pt T-09-2002-B. (2002) “Panduan Geoteknik 1: Proses Pembentukan dan Sifat-sifat Dasar Tanah Lunak”. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah (Kimpraswil).
- Kimpraswil. 2002b., Pt T-10-2002-B. (2002).“Panduan Geoteknik 4: Desain dan Konstruksi”. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah (Kimpraswil)
- Kusuma, Angga Giri Indra., Lastiasih, Yudhi., Sari, Kumala Tantri Putu. (2019). “Perencanaan Struktur Bawah dan *Approach* Jembatan Joyoboyo Surabaya, Jawa Timur. *Jurnal Teknik ITS vol 8 No. 1 ISSN: 2337-3539.*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya (hal D1-D9)
- Kusumo, Suryo Budiarianto R (2010). “Program Aplikasi Diagnosa Kerusakan Mobil dengan Metode *Case Based Reasoning* Berbasis Open Source”. *INKOM Vol. IV P2 Informatika LIPI* (hal IV-115 – IV-119)
- Mansar, Limam Selma., dan Marir, Farhi (2003). “Case-Based Reasoning as a Technique for Knowledge Management in Business Process Redesign”, *Journal Metropolitan University, London, UK.* (hal 113-124)

- Marwoto, Sofa. (2019). "Aplikasi Evaluasi Kerusakan Jembatan Beton Berbasis Sistem Pakar dengan Teknologi Android". Jurnal Riset Rekayasa Sipil Universitas Sebelas Maret ISSN 2579-7999 Vol. 3 No.1, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret, Surakarta (hal 34-41)
- Mulyana Sri dan Hartati Sri (2009) "Tinjauan Singkat Perkembangan Case-Based Reasoning", ISSN 1097-2328 (hal D17-D24) Seminar Nasional Informatika (smnasIF2009) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Gadjah Mada
- Nurdiana, Nina. (2013). "Pekerjaan Fondasi Tiang Pancang: Cara Pemancangan, Kendala Dan Teknologi Terbaru". ComTech Vol. 4 No.2, Architecture Department, Faculty of Engineering, Binus University. Jakarta Barat (hal 776-784)
- Perdede, Dani Erna., Dharma, Muntina Eddy., A.w, Firdaus Yanuar. (2007). "SHELL Sistem Pakar Dengan Menggunakan Case Based Reasoning". Tugas Akhir, Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom, Bandung.
- Puspita, Norma., Capri Ari (2017). "Analisis Penurunan Tanah Lunak Dengan Beberapa Metode Konsolidasi Pada Proyek Jalan Tol Palindra" Cantilever Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil ISSN 2477-4863, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Indo Global mandiri (UIGM), Palembang (hal 17-23)
- Ratsangka, Rintyaji Tri. (2015)."Analisis perbandingan kekuatan, metode pelaksanaan dan biaya antara *bored pile* dengan *driven pile* pada pembangunan *hotel best western* adisucipto Yogyakarta".Universitas Muhammadiyah Surakarta.
<http://eprints.ums.ac.id/37370/1/NASKAH%20PUBLIKASI.pdf>
- Ria, Chaniago., The, Houw Liong., Ken, Ratri Retno Wardani. (2014). "Prediksi Cuaca Menggunakan Metode Case Based Reasoning Dan Adaptive Neuro Fuzzy Inference Sistem". Jurnal Informatika Vol. 12 No.2 ISSN 1411-0105 Departemen Teknik Informatika Institut Teknologi Harapan Bangsa. Bandung. (hal 90 – 95)
- Saptorini, Rochjati Takdir (2015). "Analisis Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Terhadap Hasil Uji Calendering (Studi Kasus Review Design Pada Overpass Lemah Ireng Sta 20+212 Proyek Jalan Tol Semarang - Bawen Paket V)". Jurnal Teknik dan Perencanaan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Undaris Ungaran (hal 35 – 42).
- Sorongan, Claudio Daniel., Fabian, J. Manoppo., Steeva, G. Rondonuwu.(2018). "Analisis *Pile slab* Pada Tanah Rawa (Jalan Tol Manado – Bitung)". Jurnal Tekno Vol. 16. No 79, Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado (hal 71 – 76)

- Suhendra Andryan. (2013). "Aplikasi Produk Geosintetik Untuk Pekerjaan Reklamasi Pantai". ComTech Vol.4 No2, Fakultas Teknik Sipil Universitas Bina Nusantara, Jakarta (hal 764-775)
- Terzaghi, K., & Peck, R. B. (1993). Mekanika Tanah dalam Rekayasa. In Mekanika Tanah dalam Rekayasa. Jakarta:Erlangga
- Thioritz, Stevy. (2012). "Perbandingan Metode Pembebanan Vakum dan Prapembebanan untuk Mempercepat Proses Konsolidasi". Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Informatika, Mesin dan Sipil, ISSN 182908044 Vol. 6, No. 2 Fakultas Teknis Universitas Atma jaya, Makasar (hal 1-10)
- Wicaksono, Daniar Aditya., Mochtar, Endah Noor., Kumalasari, Tantri Putu. (2017)."Perencanaan Perbaikan Tanah Dasar dan Perkuatan Stabilitas Timbunan Jalan Tol Pasuruan-Gati STA 30+100 s.d STA 31+500". Jurnal Teknik ITS Vol. 6, No.2 ISSN 2337-3520. Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) (hal E72 – E 76)
- Widoanindyawati, Vemi., Wardani, Retno, Prabandiyani Sri., Partono, Windu. (2016)."Analisis Efektifitas Kedalaman Pemasangan PVD Studi Kasus Konstruksi Timbunan Apron Bandara Ahmad Yani Semarang". Jurnal UMJ ISSN 2407-1846, Prosidig Seminar Sains dan Teknologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, Departemen Teknik Sipil, Universitas Diponegoro, Semarang (hal 1-11)
- Wipraja Dharma Budi Made I., Darwiyanto Eko., Bijaksana Arif Moch. (2017). "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Tujuan Wisata di Bandung Menggunakan Metode Case Based Reasoning". Proceeding of Engineering Vol. 4, No.3. Program Studi Teknik Informatika, Universitas Telkom, Bandung (hal 4607 – 4613)
- Yakin, Achmad Yuki., Siska Nurul Heldys., Alawiah Aska Wanda. (2017)."Perilaku Tiang Pancang Tunggal pada Tanah Lempung Lunak di Gedebage. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional No. 1 Vol. 3, Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung (hal 1-12)
- Yulianto, Joko. (2017). "Pemilihan Alat Pancang Menggunakan *Expert Choice*". Jurnal Riset Rekayasa Sipil . ISSN 2579-7999. Universitas Sebelas Maret, Semarang (hal 50-58)