

Penerapan Jaringan Saraf Tiruan pada Kegiatan Tambang Bawah Tanah

Rika Widiastuti Siregar

Balai Pendidikan dan Pelatihan

Tambang Bawah Tanah

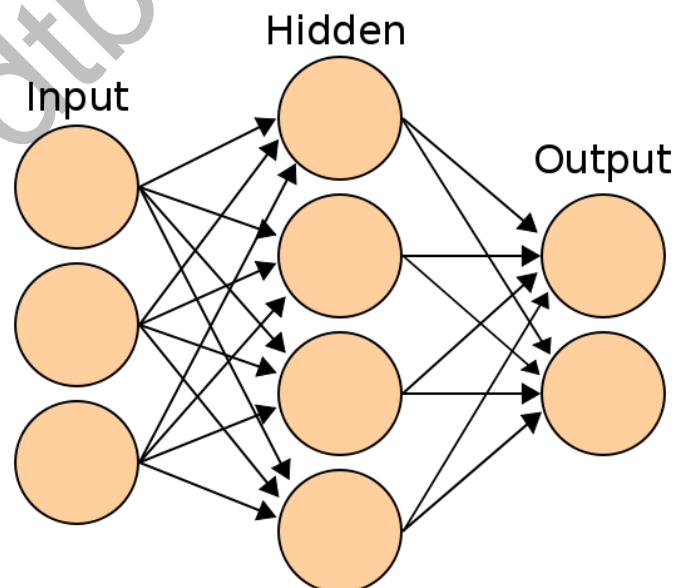
Irwan Munandar

Balai Pendidikan dan Pelatihan

Tambang Bawah Tanah

I. PENDAHULUAN

Ilmu kecerdasan buatan saat ini sangat berkembang pesat digunakan diberbagai bidang. Neural network adalah salah satu ilmu kecerdasan buatan yang digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan kekuatan komputasi. Neural network merupakan adopsi dari kinerja otak manusia yang dapat melakukan proses dan memberikan output. Perkembangan neural network ada sejak tahun 1943 dengan model pertamanya diperkenalkan oleh Warren McCulloch dan Walter Pitts. Sampai saat ini Neural Network sudah dapat diterapkan pada beberapa tugas pemrosesan yaitu recognition, approximation, classification dan lain sebagainya. Pada gambar 1.1 salah satu model jaringan saraf tiruan(JST)[1].



Gambar 1.1 *artificial neural network(ANN)*[1].

Beberapa keuntungan dari penggunaan Neural Network antara lain [8] yaitu : Akurasi yang tinggi: Neural network digunakan untuk mapping aproksimasi kompleks non linear.



Toleransi terhadap noise: Neural network sangat fleksibel dengan data yang noisy. Independensi dari asumsi prior: Neural network tidak membuat asumsi priori tentang distribusi data atau bentuk interaksi dari faktor-faktor. Mudah untuk dikelola: Neural network dapat diupdate dengan data yang baru, membuat berguna untuk lingkungan yang dinamis. Neural network dapat diimplementasikan di hardware yang paralel. Ketika element neural network gagal, ia dapat melanjutkan tanpa masalah karena polanya yang paralel. Neural network dapat dilatih di dataset yang sangat besar secara iteratif.

Berbagai domain yang memanfaatkan jaringan saraf tiruan yaitu diantaranya[9]: Aerospace: Autopilot pesawat terbang, simulasi jalur penerbangan, system kendali pesawat, perbaikan autopilot dan simulasi komponen pesawat. Otomotif: Sistem kendali otomatis mobil. Keuangan dan Perbankan :Pendeteksi uang palsu, evaluator aplikasi kredit, pengidentifikasian pola-pola data pasar saham. Pertahanan (Militer): Pengendali senjata, pendeteksi bom, penelusuran target, pembedaan objek, pengendali sensor, sonar, radar dan pengolahan sinyal citra yang meliputi kompresi data, ekstraksi bagian istimewa dan penghilang derau, pengenalan sinyal atau citra. Elektronik: Pembuatan perangkat keras yang bisa mengimplementasikan jaringan saraf tiruan secara efisien (desain VLSI), machine vision, pengontrol gerakan dan penglihatan robot, sintesis suara. Broadcast: Pencarian klip berita melalui pengenalan wajah. Keamanan : Jaringan saraf tiruan digunakan untuk mengendalikan mobil dan mengenali wajah oknum. Industri: Neuro Furnace Controller (NFC) yang merupakan penerapan jaringan saraf tiruan untuk pengendali ketiga elektroda pada mesin EAF (industri baja) secara terpadu yang ditujukan untuk menanggulangi masalah tidak efisiennya pemakaian energi listrik dan elektroda pada mesin EAF (Electric Arc Furnace) tersebut, pengenalan pola-pola unik dalam penambangan data (data mining). Medis: Analisis sel kanker payudara, pendeteksi kanker kulit. Pengenalan Suara: Pengenalan percakapan, klasifikasi suara. Pengenalan Tulisan : Pengenalan tulisan tangan, penerjemahan tulisan ke dalam tulisan latin. Matematika: Alat pemodelan masalah dimana bentuk eksplisit dari hubungan antara variable-variabel tertentu tidak diketahui. Pengenalan Benda Bergerak: Pengenalan citra orang bergerak, pengenalan citra tangan yang bergerak.

Dalam domain pertambangan solusi penggunaan Jaringan Saraf Tiruan dapat digunakan pada permasalahan yang sering terjadi yaitu krisis energi dengan jumlah bencana tambang batu bara yang meningkat. kondisi geologi yang rumit dengan eksploitasi berbagai cara, bersamaan dengan produksi dan pendeteksian teknologi, tingkat keterbatasan teknis monitor mengakibatkan ledakan tambang batubara. keterbatasan tentang metode teknologi dan peningkatan kinerja peralatan pengeboran pertambangan dalam lubang yang di harapkan



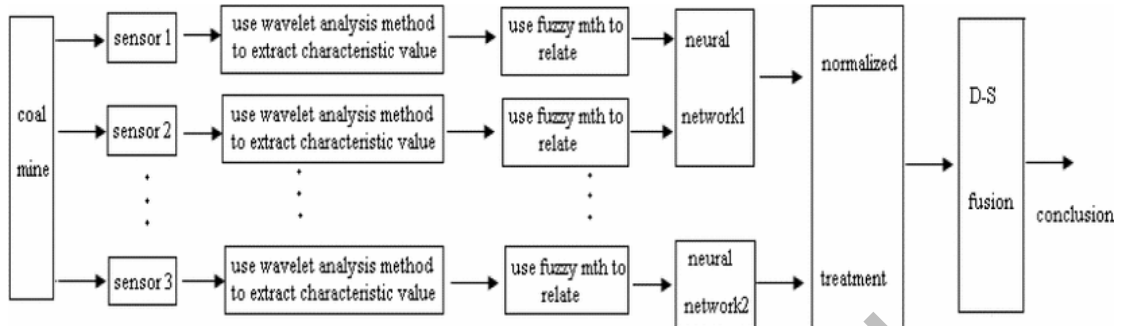
aman dan efisien. Kesulitan pada sistem lokalisasi bawah tanah untuk mengungkap insiden proses penempatan penambang dan perlengkapannya sebelum/setelah mengalami kecelakaan. Sulitnya dalam menganalisa dan memprediksi kandungan metana batu bara pada tambang bawah tanah.

Dari urain permasalahan-permasalahan yang ada penulis merasa perlu untuk membahas beberapa solusi yang di uraikan pada bagian 2 oleh peneliti-peneliti untuk memecahkan beberapa masalah yang dihadapi di area tambang bawah tanah. Makalah ini bertujuan untuk membahas penerapan jaringan saraf tiruan di wilayah pertambangan khususnya tambang bawah tanah. Beberapa penelitian-penelitian yang di dapat menghasilkan gambaran untuk mengembangkan jaringan saraf tiruan untuk lebih dimanfaatkan dalam berbagai aktivitas di tambang bawah tanah. Manfaat yang diharapkan menghasilkan suatu ide dengan pendekatan jaringan saraf tiruan yang pada umumnya digunakan untuk operasional baik di bidang safety, lingkungan , kelistrikan , mesin dan teknologi penambangan khususnya tambang bawah tanah

II. STUDI LITERATUR

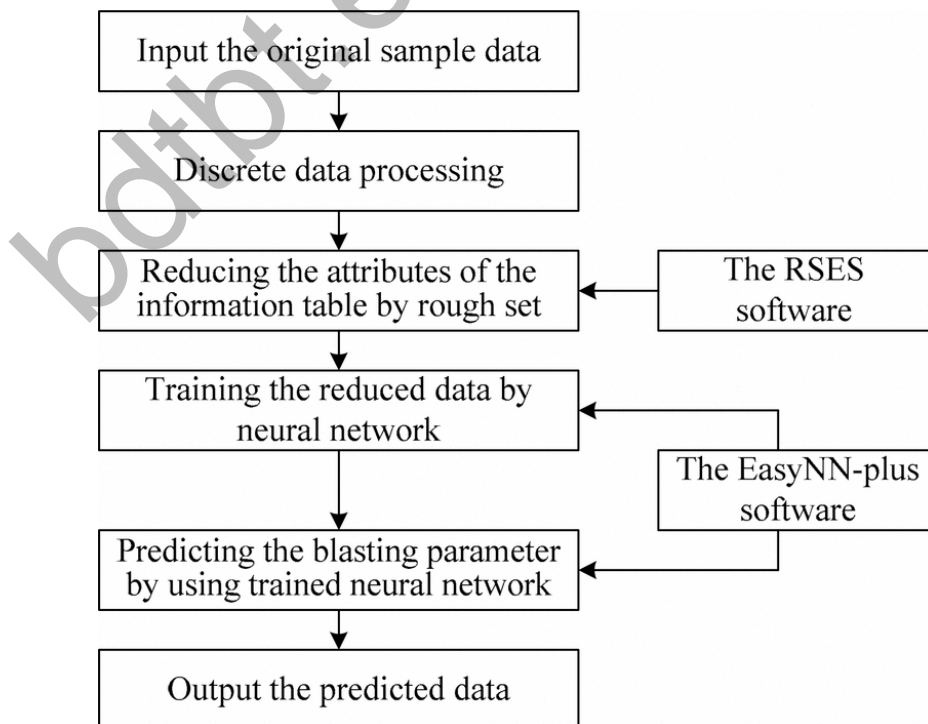
Penulis melakukan pencarian literatur dari berbagai sumber diantaranya : IEEE, Springer, Sciencedirect dan ACM , hasil yang didapat berupa makalah sejumlah 6 (enam) paper. Penyaringan dilakukan dengan cara optional waktu antara tahun 2006 sampai dengan 2016, maka penelitian-penelitian yang terkait dengan penerapan Jaringan Saraf Tiruan pada tambang bawah tanah yaitu :

1. Y. Zhang dan Z. Cheng (2008)[2] , penelitiannya bertujuan untuk mengembangkan metode peralaman banjir pada tambang batubara. Metode atau teknik yang digunakan didasarkan pada penilaian awal jaringan syaraf tiruan dan teori penilaian pengambilan keputusan menggunakan DS (Dempster-Shafer). Hasil penelitian ini dengan menggunakan Matlab 7.0 menunjukkan bahwa metode tersebut meningkatkan tingkat pengenalan keadaan tambang secara signifikan, mengurangi ketidakpastian dan meningkatkan keakuratan penilaian keselamatan tambang. Diagram sistem perkiraan banjir tambang batu bara bisa dilihat pada Gambar 2.1.



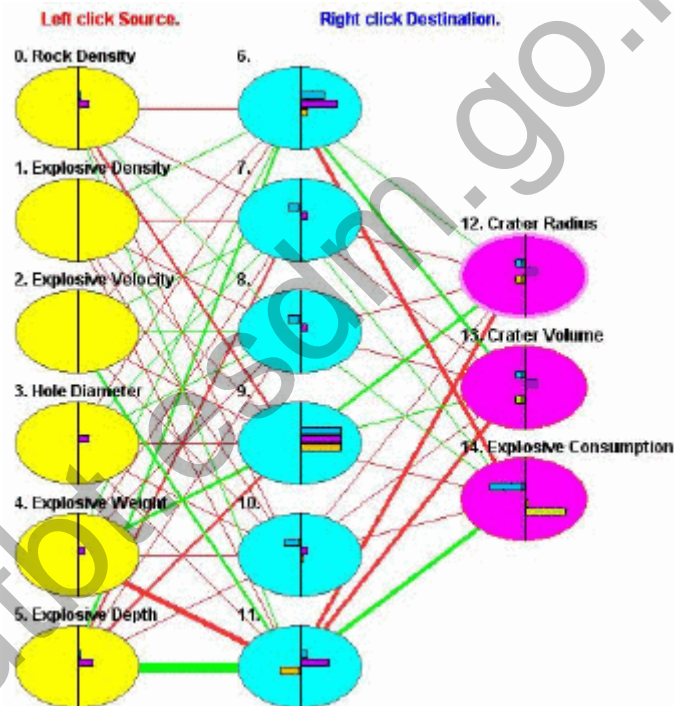
Gambar 2.1 Coal mine flood forecast system diagram[2]

2. F. Jiang, K. Zhou, H. Deng, X. Li and Y. Zhong (2009)[3]. Tujuan dari penelitiannya yaitu mengembangkan model untuk parameter blasting dalam lubang tambang bawah tanah. Metode, teknik atau pendekatan yang digunakan yaitu dengan berdasarkan teori set kasar dan teori jaringan syaraf tiruan. Hasil model yang dioptimalkan untuk parameter blasting dalam lubang galian bawah tambang bawah tanah, Menunjukkan bahwa model tersebut dapat memprediksi konsumsi bahan peledak dengan benar dan sesuai dengan situasi aktual. Model optimalisasi parameter peledakan ditampilkan pada gambar 2.2.



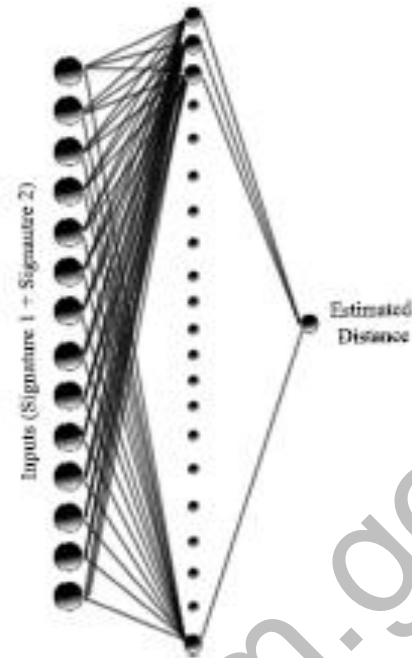
Gambar 2.2 The blasting parameters' optimizing model[3]

3. P. Dong, Z. Keping, L. Na, D. Hongwei, L. Kui and J. Fuliang(2009)[4]. Peneliti dalam penelitiannya melakukan perhitungan parameter peledakan yang optimal berdasarkan pengujian. Metode, teknik atau pendekatan yang digunakan yaitu menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan refleksi non linier yang tinggi. Hasil yang didapat pada penelitian ini yaitu pada uji Praktik membuktikan bahwa parameter peledakan yang dioptimalkan mendapatkan hasil yang baik dalam produksi aktual. Pembentukan Model Jaringan Syaraf Tiruan gambar 2.3



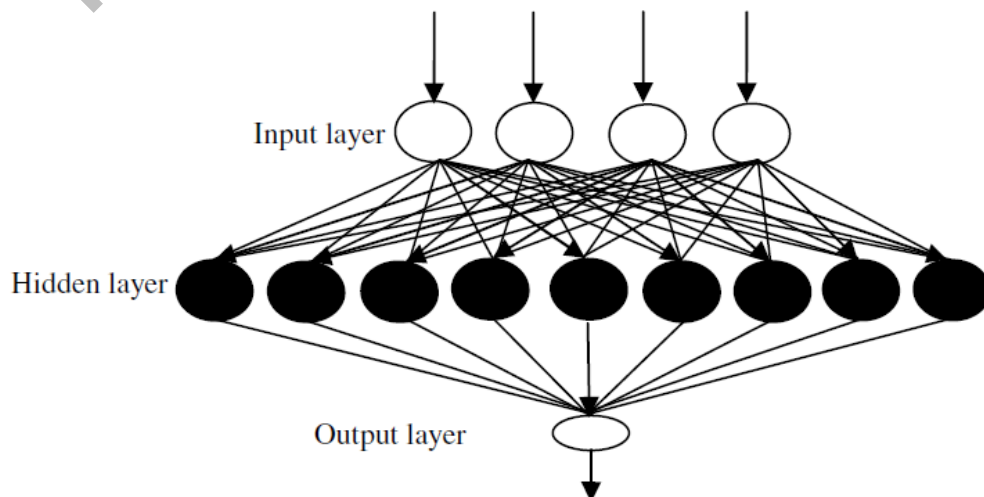
Gambar 2.3 Construction of Artificial Neural Network Model [4]

4. Dayekh, Shehadi, Sofiène Affes, Nahi Kandil, and Chahé Nerguizian(2011)[5]. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan teknik pelokalan baru dan menyelidiki dampak resolusi grid pengambilan sampel spasial dalam pengumpulan sidik jari mengenai ketepatannya di *underground narrow-vein mines*. Metode, teknik atau pendekatan yang digunakan adalah dengan menggunakan Jaringan Saraf Tiruan berdasarkan data Channel Impulse Response (CIR). Hasil penelitian ini yaitu menunjukkan dengan simulasi akurasi yang signifikan diperoleh dari eksploitasi keragaman spatio-temporal yang baru. JST berdasarkan multiple Signatures bisa dilihat pada Gambar 2.4.



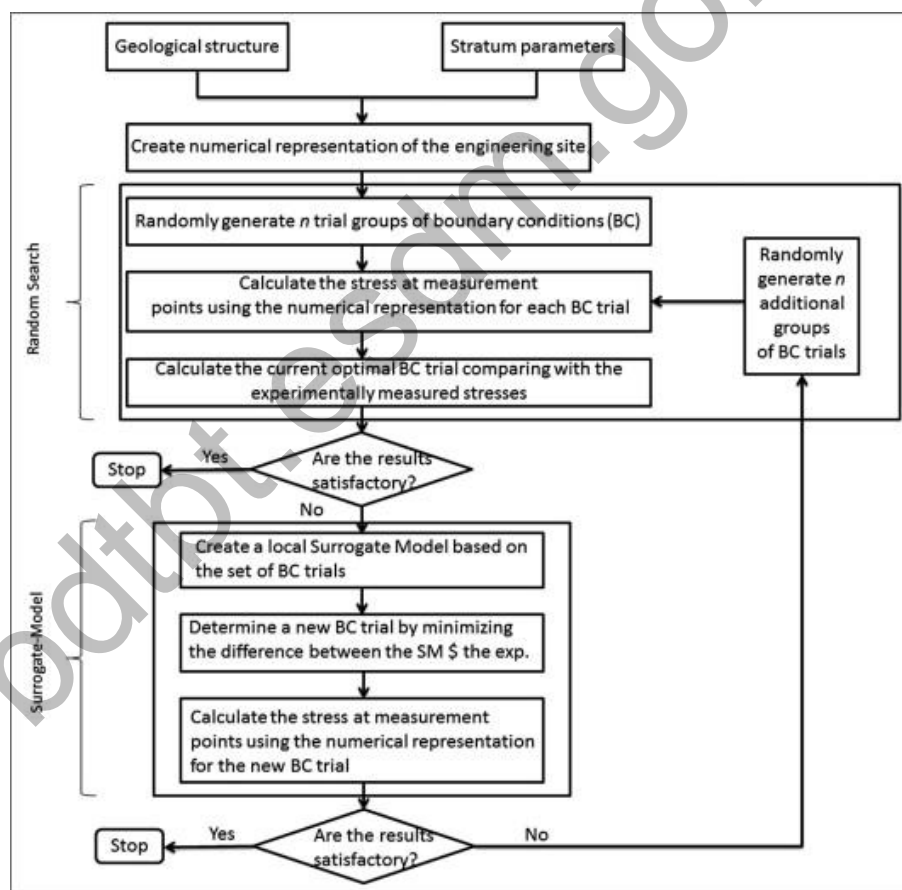
Gambar 2.4 ANN based on multiple signatures[5]

5. Jing, Xing-peng(2012)[6], tujuan dari penelitiannya yaitu menganalisis faktor prediksi utama kandungan metana batu bara. Metode, teknik atau pendekatan yang dilakukan yaitu dengan menggunakan metode Neural Network Analysis. Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah model untuk memprediksi kandungan metana batu bara di tambang batubara di Qinshui, hasil menunjukkan bahwa penggunaan jaringan syaraf tiruan untuk memprediksi kandungan metana batuan-batubara layak dilakukan. Perancangan Sistem Prediksi Gas Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan pada gambar 2.5



Gambar 2.5 The coal-bed methane content of neural net-work structure [6]

6. Fei Li, Jin-an Wang, John C. Brigham(2014)[7] , tujuan dari penelitiannya yaitu untuk menentukan *stress state* secara keseluruhan massa batuan berdasarkan pengukuran *sparse stress* . Metode, teknik atau pendekatan yang dilakukan yaitu menggunakan Algoritma SMARS . hasil dari penelitian ini adalah algoritma SMARS menghasilkan estimasi yang realistis mengenai *distribution of stress* di dalam wilayah yang diselidiki, dan secara keseluruhan pendekatan ini memiliki potensi penggunaan praktis dalam skenario realistis untuk memperkirakan secara efisien dan akurat tekanan pada massa batuan. Algoritma SMARS untuk estimasi *inverse in situ stress* bisa di lihat pada gambar 2.6



Gambar 2.6 Flowchart of the Surrogate-Model Accelerated Random Search algorithm[7]

III. KESIMPULAN

Dari uraian studi kepustakaan banyak penerapan metode neural network digunakan pada permodelan parameter blasting [3][4] serta untuk keselamatan pada tambang bawah tanah [2][5]. Berbagai metode penggabungan dilakukan oleh peneliti dengan salah satunya



menggunakan pendekatan neural network dan adapula penelitian yang membandingkan pendekatan yang berbeda[7] dengan neural network. Dari hasil yang di dapat kan pada penelitian-penelitian yang telah dipaparkan bahwa pendekatan neural network sangat bermanfaat sekali dalam dunia pertambangan khususnya di tambang bawah tanah.

Penerapan jaringan syaraf tiruan yang dikombinasikan dengan berbagai metode lain terbukti meningkatkan keakuratan, meningkatkan efisiensi optimasi prediksi, ketidakpastian sifat batuan bisa dilakukan perhitungan optimal dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan secara matematis serta memprediksi gas di tambang bawah tanah. Tantangan kedepannya banyak penelitian-penelitian yang harus dilakukan untuk membantu beberapa permasalahan yang belum di atasi di industri pertambangan khususnya Tambang Bawah Tanah, karena kedepannya pertambangan *open pit* cadangannya akan habis dan fokus pertambangan ke teknologi tambang bawah tanah.



REFERENCES

- [1] Jaringan saraf tiruan , https://id.wikipedia.org/wiki/Jaringan_saraf_tiruan di akses tanggal 07 february 2018
- [2] Y. Zhang and Z. Cheng, "The Coal Mine Flood Prediction Research Based on Neural Network and D-S Theory of Evidence," 2008 International Symposium on Intelligent Information Technology Application Workshops, Shanghai, 2008, pp. 311-315.
- [3] F. Jiang, K. Zhou, H. Deng, X. Li and Y. Zhong, "An Optimized Model for Blasting Parameters in Underground Mines' Deep-Hole Caving Based on Rough Set and Artificial Neural Network," 2009 Second International Symposium on Computational Intelligence and Design, Changsha, 2009, pp. 459-462.
- [4] P. Dong, Z. Keping, L. Na, D. Hongwei, L. Kui and J. Fuliang, "The Optimization Research on Large-Diameter Longhole Blasting Parameters of Underground Mine Based on Artificial Neural Network," 2009 Second International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation, Changsha, Hunan, 2009, pp. 419-422.
- [5] Dayekh, Shehadi, Sofiène Affes, Nahi Kandil, and Chahé Nerguizian. "Smart spatio-temporal fingerprinting for cooperative ANN-based wireless localization in underground narrow-vein mines." In Proceedings of the 4th International Symposium on Applied Sciences in Biomedical and Communication Technologies, p. 172. ACM, 2011.
- [6] Jing, Xing-peng. "The Neural Network Analysis Method Applied in Prediction of Coal-Bed Methane Content." Communications and Information Processing (2012): 257-264.
- [7] Fei Li, Jin-an Wang, John C. Brigham, Inverse calculation of in situ stress in rock mass using the Surrogate-Model Accelerated Random Search algorithm, Computers and Geotechnics, Volume 61, September 2014, Pages 24-32, ISSN 0266-352X
- [8] Rudolf Rudi Hermanto, Neural Network dan Implementasinya Dalam Data Mining, <http://informatika.stei.itb.ac.id/> , di akses tanggal 08 february 2018
- [9] Eko Arei Subriyanto, Sekilas Jaringan Saraf Tiruan, <https://ekoariesubriyanto.wordpress.com> , di akses tanggal 08 february 2018.
- [10] Jahnavi Mahanta, Introduction to Neural Networks, Advantages and Applications , <https://towardsdatascience.com/introduction-to-neural-networks-advantages-and-applications-96851bd1a207> , di akses tanggal 08 february 2018