

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan sebagai berikut .:

- a. Kinerja waktu dipengaruhi secara signifikan oleh faktor-faktor yang berkaitan dengan karakteristik proyek i.e., tipe bangunan komersial/perkantoran dan faktor-faktor yang berkaitan dengan komponen kinerja kontraktor : faktor komunikasi dan kesiapan kontraktor; dan faktor kemampuan pelaksanaan kontraktor. Faktor-faktor klasifikasi dalam kelompok kontraktor, beberapa diidentifikasi memberikan kontribusi dampak keterlambatan yang lebih besar pada proyek dibandingkan faktor kontraktor lainnya. Faktor-faktor tersebut berasal dari komponen faktor terkait kemampuan pelaksanaan kontraktor yaitu : ketersediaan material, ketersediaan tenaga kerja kompeten, pengaruh jumlah subkontraktor yang terlibat, kesederhanaan bentuk pelaporan, jumlah staf manajemen kontraktor, tingkat ketepatan waktu mobilisasi, dan frekuensi pekerjaan ulang karena cacat; disusul faktor komunikasi dan kesiapan kontraktor yang terdiri dari : ketersediaan peralatan, tingkat efektifitas komunikasi dalam tim kontraktor, tingkat ketersediaan finansial yang cukup, pengalaman kontraktor dan tingkat produktivitas pekerja.
- b. Komposisi formula pada MLR terdiri dari penjumlahan dan pengurangan variabel kritis yang merupakan dampak dari tanda arah pada output analisis

tersebut. Berbeda dengan ANN, formula yang diperoleh diturunkan dari persamaan kompleks dengan menggunakan input dan output variabelnya serta bobot pada *hidden layer*.

- c. Tingkat akurasi yang berbeda ditunjukkan dari kedua metode analisis tersebut. Analisis ANN memberikan nilai yang lebih akurat dibandingkan dengan MLR. Berdasarkan MAPE, kesalahan prediksi yang dihasilkan ANN sebesar 14,96% terhadap nilai aktual, sedangkan kesalahan prediksi oleh MLR sebesar 35% terhadap nilai aktual. Berdasarkan RMSE, pergeseran nilai prediksi dari nilai aktual pada ANN rata-rata sebesar 22,63, sedangkan pada MLR sebesar 58,28. Terlihat pada penelitian ini metode ANN memprediksi nilai yang lebih baik dibandingkan MLR, di sisi lain MLR justru unggul dalam analisis menggunakan banyak variabel.

5.2 Saran

Dari hasil studi dan kesimpulan di atas, beberapa saran untuk pemilik proyek, kontraktor dan peneliti selanjutnya sebagai berikut :

- a. Pemilik proyek konstruksi perlu memberikan perhatian khusus pada kinerja kontraktor jika menginginkan penyelesaian proyek tepat waktu, disaat faktor-faktor lain belum dapat dipastikan memegang peranan penting dalam mempengaruhi kinerja waktu dalam penelitian ini karena adanya keterbatasan.
- b. Pemilik proyek sebaiknya mempertimbangkan sistem pengawasan berkesinambungan sehubungan dengan tipe bangunan yang akan dibangun, sebab penelitian ini menunjukkan proyek dengan tipe bangunan gedung non-

komersial/perkantoran mengalami keterlambatan lebih signifikan dibandingkan dengan tipe bangunan gedung komersial/perkantoran itu sendiri, walaupun pada akhirnya keduanya tetap terindikasi mengalami keterlambatan.

- c. Kontraktor sebaiknya memberikan perhatian lebih pada beberapa faktor untuk menghasilkan kinerja waktu yang lebih baik. Faktor-faktor yang memberikan kontribusi lebih besar dari faktor kontraktor lainnya adalah ketersediaan material, ketersediaan tenaga kerja yang kompeten, pengaruh jumlah subkontraktor yang terlibat, kesederhanaan bentuk pelaporan, jumlah staf manajemen kontraktor, tingkat ketepatan waktu mobilisasi, serta frekuensi pekerjaan ulang karena cacat.
- d. Mengombinasikan kedua metode tersebut disarankan untuk untuk menganalisis variabel dalam jumlah banyak dan memodelkannya dalam bentuk persamaan matematis dengan tingkat akurasi yang baik. Hal ini kemudian dianggap sebagai langkah efektif dan efisien karena mampu melakukan : identifikasi faktor-faktor signifikan, memodelkannya, hingga menghasilkan tingkat akurasi prediksi model yang akurat.
- e. Peneliti selanjutnya perlu memperhatikan jumlah sampel data responden, yang diharapkan memiliki alur rencana yang baik dan alokasi waktu yang lebih lama lagi dalam menjaring responden. Hal ini disebabkan penelitian ini mengalami keterbatasan dalam meneliti karena ketidakseimbangan antara variabel penelitian dan jumlah sampel, di mana jumlah sampel harus lebih besar dari variabel.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, J. (2017). *SPSS24 untuk Penelitian dan Skripsi*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.
- Anderson, S.D. (1992), Project quality and project managers, *International Journal of Project Management*, 10(3), 138 -44.
- Atkinson, R. (1999), Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, it's time to accept other criteria, *International Journal of Project Management*, 17(6), 337-42.
- Arditi, D., dan Patel, B. K. (1989), Impact Analysis of Owner-Directed Acceleration, *Journal of Construction Management and Economics*, ASCE, 115(1), 144-157.
- Aibinu, A.A., dan Jagboro, G.O. (2001), The effects of construction delays on project delivery in Nigerian construction industry, *International Journal Project Management*, 20(8), 593-599.
- Amoatey, C. T., Ameyaw, Y. A., Adaku, E., dan Famiyeh, S. (2015). Analysing Delay Causes and Effects in Ghanaian State Housing Construction Projects, *International Journal of Managing Projects in Bussiness*. 8(1), 198-214.
- Alaghbari, W., Kadir, M. R. A., Salim, A., dan Ernawati. (2007). The significant Factors Causing Delay of Building Construction Project in Malaysia, *Engineering, Construction and Architectural Management*. 14(2), 192-206.
- Asmara, D. P. (2011). Studi Faktor Penyebab, Dampak dan Mitigasi Risiko Keterlambatan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung, *Tesis*, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- Ardana, P. D. H. (2013). "Artificial Neural Network dalam Hidrologi, Suatu Pengantar". <https://www.academia.edu/11245681/ARTIFICIAL_NEURAL_NETWORK_DALAM_HIDROLOGI_SUATU_PENGANTAR> diakses tanggal 18 Maret 2018.
- Boussabaine, A.H., dan Cheetham, D.W. (1995). Artificial neural networks as a tool for predicting project duration. *Proceedings of ARCOM 95 Conference, Eleventh Annual Conference*, University of York, UK, 551-558.
- Chan, D. W., and Kumaraswamy, M. M. (1999), Modelling and predicting construction durations in Hong Kong public housing, *Construction Management dan Economics*, 17(3), 351-362.

- Callahan, M.T., Quackencush, D.H., and Rowings, J.E. (1992). *Construction Project Scheduling*, New York: McGraw-Hill.
- Chang, A. S. (2002). Reasons for cost and schedule increase for engineering design projects, *Journal Construction Engineering Management*, 18(1), 29–36.
- Chua, D. K. H., Kog, Y.C., Loh, P. K., dan Jaselskis, E.J. (1997). Model for construction budget performance— neural network approach. *Journal of Construction Engineering and Management*, 123(3), 214–222.
- de Wit, A. (1988). Measurement of project success, *Project Management Journal*, 6(3), 164-70.
- Dissanayaka, S. M., dan Kumaraswamy, M. M. (1999). Comparing Contributors to Time and Cost Performance in Building Projects. *Building and Environment*, 34, 31-42.
- Dissanayaka, S. M., dan Kumaraswamy, M. M. (1999). Evaluation of Factors Affecting Time and Cost Performance in Hong kong Building Projects. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 6(3), 287-298.
- Das, S. K., dan Basudhar, P. K. (2008). Prediction of Residual Friction Angle of Clays Using Artificial Neural Network. *Engineering Geology*, 100, 142-145.
- Ervianto, W. I., (2004). *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta : Andi.
- Elhag, T. M. S., dan Boussabaine, A.H. (1998), An artificial neural system for cost estimation of construction projects, *Proceedings of 4th Annual ARCOM Conference, Association of Researchers in Construction Management*, University of Reading, 1, 9-11 September, 219-226.
- Elkassas, E .M., Mohamed, H.H., dan Massoud, H.H. (2009), The neural network model for predicting the financing cost for construction projects, *International Journal of Project Organisation and Management*, 1(3), 321-334.
- Fausett, L. (1994), *Fundamentals of Neural Network (Architectures, Algorithms, and Applications)*, London: Prentice Hall, Inc.
- González, G., dan González, V. (2014), Analysis of Causes of Delay and Time Performance in Construction Projects, *Journal Construction Engineering Management*, 140(1), 04013027

- Girsang, D. S. (2009), Analisis Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek-Proyek Pemerintah, *Tesis*, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- Ghozali, I. (2005), *Aplikasi Analisis Multivariat dengan program SPSS*. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Goh, A. T. C. (1994), Seismic liquefaction potential assessed by neural network, *Journal of Geotechnical Engineering*, ASCE, 120 (9), 1467–1480.
- Goh, A. T. C., Kulhawy, F. H., dan Chua, C.G. (2005), Bayesian neural network analysis of undrained side resistance of drilled shafts, *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, ASCE, 131 (1), 84–93.
- Hejji, S., dan Assaf, S. (2006), Causes of Delay in Large Construction Project, *International Journal of Project Management*, 24, 349-357.
- Hua, G. H. (1996), Residential construction demand forecasting using economic indicators: a comparative study of artificial neural networks and multiple regression. *Construction Management and Economics*, 14(1), 25–34.
- Hermawan., A. (2006), *Jaringan Syaraf Tiruan Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta : ANDI.
- Iqbal, Muhammad. (2015), Pengolahan Data dengan Regresi Linear Berganda. *Bahan Ajar Perbanas*. Jakarta <<https://dosen.perbanas.id/wp.../Regresi-Linier-Berganda-SPSS1.pdf>> diakses pada 27 maret 2018.
- Jarkas., A. M., dan Younes, J. H. (2016), Principle Factors Contributing to Construction Delays in The State of Qatar, *International Journal of Construction Project Management*, 6(1), 39-62
- Jha, K. N., dan Chockalingam, C. T. (2009), Prediction of Quality Performance Using Artificial Neural Networks, *Journal of Advances in Management Research*, 6(1), 70-86.
- Kikwasi, G. J. (2012), Causes and effects of delays and disruptions in construction projects in Tanzania, *Australasian Journal of Construction Economics and Building*, 1(2), 52-59.
- Kuswanto, A., Sudarsono, dan Sahara., R. (2014), Aplikasi Metode Regresi Linear Berganda dan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Memprediksi Kinerja Usaha Mikro dan Kecil. *Proceedings of 3rd Economics dan Business Festival: Business Dynamics Toward Competitive Economic Region of ASEAN*, 55-68.

- Khosrowshahi, F.A., dan Elhag, T. (1996), Neural network model for bankruptcy prediction of constructing organisations, *ARCOM 96 Conference Proceedings*, ARCOM, Sheffield, UK, 200–209.
- Levis dan Atherly (1996), *Delay Construction*, Langford : Cahner Books Internasional.
- Liu, M. M. A. (1995), Evaluation of the outcome of construction projects, *Disertasi*, University of Hong Kong.
- Li, H. (1996), Neural Network Models for intelligent support of mark-up estimation, *Engineering, Construction and Architectural Management*, 3(1&2), 69–81.
- Mubarak, S. A. (2005), *Construction Project Scheduling and Control*, New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Messah, Y. A., Widodo, T., dan Adoe, M. L. (2013), Kajian Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung di Kota Kupang, *Jurnal Teknik Sipil*, 2(2), 157-168.
- Mulholland, B., dan Christian, J. (1999), Risk Assessment in Construction Schedule. *Journal of Construction Engineering and Management*, 125(1), 8-15
- Manurung, J. G. (2007), Kajian Penyebab-Penyebab Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi, *Tesis*, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- Mulyadi., R. R. H. (2011). Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan pada Proyek Konstruksi Pemerintah, *Tesis*, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- Murat G. H. dan Zeynep, D. S. (2004), A neural network approach for early cost estimation of structural systems of buildings, *International Journal of Project Management*, 22(7), 595-602.
- McKim, R., Adas, A., dan Handa, V.K. (1996), Construction firm organisational effectiveness: a neural network-based prediction methodology. In: *The Organisation and Management of Construction: Shaping Theory and Practice*, Langford, D.A. dan Retik, A. (eds), Glasgow, UK, CIB W65 Conference, 3, 247–256.
- Ndruru, R. E., Sitomorang, M., dan Terigan, G. (2014), Analisa Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Produksi Padi di Deli Serdang, *Saintia Matematika*, 2(1), 71-83.

- Obrien, J. J. (1996), *CPM in Contruction Management*, Boston : Cahner Books Internasional.
- Olden, J. D., Joy, M. K., dan Death, R. G. (2004), An accurate comparison of methods for quantifying variabel importance in artificial neural network using simulated data, *Economic Modelling*, 178(3), 389–397.
- Ozesmi, S. L., dan Ozesmi, U. (1999), An artificial neural network approach to spatial modeling with inter spesific interactions. *Economic Modelling*, 116, 15–31.
- Proboyo, B. (1999), Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek : Klasifikasi dan Peringkat dari Penyebab – penyebabnya, *Jurnal Dimensi Teknik Sipil*, 1(1), 49-58.
- Prasetyorini, L. A. (2008), Estimasi Mark Up dalam Tender Menggunakan Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan, *Tesis*, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- Rao, B. P. (2016), Delay Analysis of Construction Projects. *Journal of IT and Economic Development*, 7(1), 15-24.
- Shi, J., Cheung, S. O., dan Arditi, D. (2001), Construction delay computation method. *Journal Construction Engineering Management*, 127(1), 60–65.
- Suyatno. (2010), Analisis faktor penyebab keterlambatan penyelesaian proyek gedung, *Tesis*, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Soemartini. (2012), Aplikasi Principal Component Analysis (PCA) dalam Mengatasi Multikolinearitas.
<<http://elmurobbie.files.wordpress.com/2009/06/principal-component-analysis-pca2.pdf>> diakses pada 12 Februari 2019.
- Solechan, A., dan Shinta, Q. (2012), Kajian Komparasi *Artificial Neural Network* dan Regresi Linear dalam Meprediksi Harga Saham dengan Mempertimbangkan Faktor Fundamental pada Sektor Industri, *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi Terapan. (Semantik)*. Semarang.
- Siang., J. J. (2009). *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan MATLAB*, Yogyakarta : Andi.
- Sujana, (2001), *Metode Statistik*, Bandung : Tarsito.
- Suharjo, B. (2008). *Analisis Regresi Terapan dengan SPSS*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

Taha, M. A. (1994), Applying distributed artificial intelligence to the pre-qualification of construction contractors, *Disertasi*, University of Wisconsin-Madison, USA.

Zain, S. (1995). *Ekonomertika dasar*. Jakarta : Erlangga.