

KAJIAN PREDIKSI FRAGMENTASI BATUAN HASIL KEGIATAN PELEDAKAN MENGGUNAKAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK

Eko Santoso^{1*}, Romla Noor Hakim², Fransisikus Agung Bimantoro³
^{1,2,3}Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
 e-mail: *eko@ulm.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan peledakan banyak digunakan sebagai cara pembeaian batuan yang ekonomis dalam proses penambangan, dan memegang peranan penting dalam kemajuan produksi tambang. Ledakan yang optimal mampu menghasilkan fragmentasi batuan yang diinginkan. Fragmentasi batuan sangat penting karena menentukan sebagian besar penggunaan peralatan dan produktivitas. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian prediksi fragmentasi batuan hasil kegiatan peledakan. Teknik artificial neural network lebih disukai daripada rumus empiris karena mampu menggabungkan berbagai faktor yang mempengaruhi hasil peledakan. Penelitian ini bertujuan membandingkan hasil prediksi menggunakan artificial neural network dengan rumus empiris Kuz-Ram untuk memprediksi fragmentasi batuan dengan memperhatikan nilai error dari data yang dihasilkan. Pengembangan model artificial neural network menggunakan sistem neural network tool berbasis MATLAB R2016a dengan metode backpropagation. Pelatihan, validasi dan pengujian dilakukan dengan 99 total data peledakan yang diambil dari lapangan. Seperti burden, spasi, kedalaman, relative weight strenght bahan peledak, faktor batuan, jumlah bahan peledak per lubang ledak, dan fragmentasi batuan. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian, model artificial neural network dengan arsitektur 15-6-1 lebih optimal dalam memprediksi fragmentasi batuan dibandingkan dengan rumus empiris Kuz-Ram. Nilai error yang dihasilkan dari artificial neural network sum square error 422.60, mean square error 0.60, root mean square error 0.78.

Kata-kata kunci: Peledakan, Fragmentasi Batuan, Artificial Neural Network, Rumus Empiris Kuz-Ram.

PENDAHULUAN

Pembongkaran material batuan penutup menggunakan metode peledakan merupakan metode yang secara umum banyak digunakan pada tambang terbuka batubara saat ini [1,2,3]. Aplikasi peledakan telah digunakan secara massif dan kontiniu oleh beberapa industri pertambangan di Kalimantan Selatan. Oleh sebab itu kegiatan peledakan menghasilkan banyak data dan informasi pada setiap pelaksanaannya. Melalui data-data yang banyak (big data) akan dilakukan penelitian terapan dengan membangun sebuah jaringan saraf tiruan (*Artificial Neural Network*) guna memprediksi tingkat fragmentasi batuan hasil peledakan.

Pada penelitian sebelumnya, penggunaan *Artificial Neural Network* dalam bidang peledakan [4,5]. Menunjukkan bahwa penggunaan *Artificial Neural Network* dapat membantu dalam memprediksi hasil fragmentasi batuan hasil peledakan secara cepat dan mendekati kondisi aktualnya.

Metode empiris yang secara general banyak digunakan dalam memprediksi tingkat fragmentasi batuan hasil peledakan adalah melauai pendekatan Kuz-Ram, yang didasarkan pada parameter faktor batuan, volume batuan yang terbongkar dan penggunaan bahan peledak pada tiap lubangnya [1,3,8]

Maka dari itu, pada penelitian ini juga akan dilakukan perbandingan antara prediksi hasil fragmentasi batuan hasil pendekatan empiris Kuz-Ram dengan *Artificial Neural Network* dan dengan tingkat fragmentasi actual dilapangan. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat keakurasian dari pendekatan yang baru dalam memprediksi tingkat fragmentasi batuan hasil kegiatan peledakan.

METODOLOGI

Data Penelitian

Pada penelitian kali ini digunakan data empiris dari penelitian-penelitian terdahulu, yaitu penelitian dari M. Althoriqi (2013) dan Alfian Nur Cahyanto (2015) yang mana data mereka di ambil dari data perusahaan PT Adaro

Indonesia, Kalimantan Selatan. Lebih spesifik data yang digunakan merupakan data hasil dari kegiatan peledakan, yaitu: burden, spasi, kedalaman, subdrill, stemming, powder colomn, powder factor, faktor batuan, jumlah bahan peledak per lubang ledak (Q), jumlah bahan peledak aktual, lubang ledak, jenis bahan peledak, relatif weight strenght bahan peledak, fragmentasi batuan.

Pengolahan data dilakukan mulai dari menghitung hasil fragmentasi batuan menggunakan rumus empiris kuz-ram, hingga menyiapkan data yang akan digunakan untuk memprediksi hasil fragmentasi batuan menggunakan artificial neural network.

Data yang diambil adalah sebanyak 99 sampel data hasil kegiatan peledakan yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Tabel-1. Deskriptive Data Penelitian

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Burden	99	7.00	8.50	7.84	0.57
Spasi	99	9.00	10.00	9.22	0.34
Kedalaman	99	5.20	10.62	8.07	1.20
Subdrill	99	0.50	0.50	0.50	0.00
Stemming	99	0.73	5.01	2.54	0.85
PC	99	2.41	8.90	5.54	1.72
PF	99	0.17	0.36	0.26	0.04
FB	99	3.57	4.17	3.94	0.29
Q	99	63.62	234.67	145.45	45.55
Bahan Peledak Aktual	99	1851.00	65443.00	18607.59	10707.33
L.Ledak	99	24.00	480.00	130.49	67.71
Fragmentasi	99	85.00	95.00	89.66	2.76