

PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA UNTUK PEKERJAAN RANGKA ATAP BAJA DENGAN PROBABILISTIC NEURAL NETWORK PADA PROYEK PEMBANGUNAN VILLA DI BATU

Muhammad Adif Setiawan¹, Maranatha Widyaningtyas², I Wayan Mundra³
^{1,2,3} Jurusan Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang
Email : adifsetiawan001@gmail.com¹

ABSTRACT

Labor productivity is the level of competence of the workforce in carrying out work according to the task and/or producing a certain volume of work in a certain time period under general conditions and is measured in units of volume/person-day. Through this thesis the author tries to estimate labor productivity on the Villa Batu construction project by approaching the factors that influence labor productivity. Therefore, in the estimation stage we use the probabilistic neural network method and for modeling we use the Matlab auxiliary program. Based on the analysis after carrying out validation tests, the modeling data produces values with a high level of accuracy, so that the approach can be used to estimate labor productivity.

Keywords: Productivity, Construction Management, Labor.

ABSTRAK

Produktivitas tenaga kerja adalah level kompetensi tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan sesuai tugas dan atau menghasilkan volume pekerjaan tertentu dalam periode waktu tertentu dalam kondisi umum dan diukur dalam satuan volume/hari-orang. Melalui skripsi ini penulis mencoba untuk melakukan estimasi produktivitas tenaga kerja pada proyek pembangunan Villa Batu dengan melakukan pendekatan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja. Oleh sebab itu, dalam tahap estimasi menggunakan metode probabilistic neural network dan untuk pemodelannya menggunakan program bantu matlab . Berdasarkan analisa setelah melakukan uji validasi data permodelan menghasilkan nilai dengan tingkat keakuratan yang tinggi, sehingga pendekatan dapat digunakan untuk estimasi produktivitas tenaga kerja

Kata kunci : *Produktivitas, Manajemen Konstruksi, Tenaga Kerja.*

1. PENDAHULUAN

Proyek adalah suatu kegiatan untuk mencapai progress dengan detail untuk mencapai harapan dengan hasil terbaik di masa akan datang sesuai rencana dan pelaksanaan yang diinginkan oleh berbagai pihak terkait. Sumber daya adalah faktor paling dominan yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja untuk kesuksesan proyek konstruksi. Proyek adalah suatu kegiatan untuk mencapai progress dengan detail untuk mencapai harapan dengan hasil terbaik di masa akan datang sesuai rencana dan pelaksanaan yang diinginkan oleh berbagai pihak terkait. Sumber daya adalah faktor paling dominan yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja untuk kesuksesan proyek konstruksi.

Produktivitas tenaga ialah faktor determinan kesuksesan proyek konstruksi. Produktivitas tenaga kerja memiliki pengaruh yang besar mengenai besarnya laba dan rugi pada pengerjaan proyek konstruksi. Dalam praktik kerja lapangan, hal ini dapat terjadi karena ketidakefisienan staf. Oleh karena nya, pimpinan proyek (pimpro) harus berusaha untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja, dengan fasilitas yang memadai, upah yang layak, ketepatan waktu dan suasana kerja yang kondusif.

Berdasarkan hal-hal di atas maka peneliti mengambil judul “Estimasi Produktivitas Tenaga Kerja Untuk Pekerjaan Rangka Atap Baja dengan *Probabilistic Neural Network* pada Proyek Pembangunan Villa Batu”.

2. LANDASAN TEORI

Produktivitas

Produktivitas ialah perbandingan antara output dan input. Dalam suatu proyek konstruksi, margin keuntungan ialah nilai yang dianalisis selama tahap konstruksi, yang dapat dianggarkan kebutuhan proyek konstruksi. Berhasil tidaknya proyek konstruksi bergantung pada cara pengelolaan sumber daya yang efektif dan efisien.

Produktivitas dipengaruhi oleh pendidikan, ketrampilan, disiplin, sikap, motivasi kerja, kesehatan, upah, lingkungan, teknologi, sarana produksi, kesempatan berprestasi, dan kebijakan pemerintah menurut Simanjuntak (Ravianto, 1992). Menurut Simanjuntak (Ravianto, 1992), beberapa aspek yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja antara lain, disiplin, pendidikan, keterampilan, motivasi kerja, sikap, kesehatan, upah, teknologi, lingkungan, fasilitas produksi, peluang sukses, dan kebijakan pemerintah. Menurut (Umar, 2007), ada enam faktor vital yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja antara lain manajemen, relasi kerja, efisiensi, kewirausahaan, kepemimpinan, keterampilan, sikap dan keterampilan.

1. Faktor Internal

Faktor internal yang mempengaruhi tenaga kerja adalah

1. Pengalaman

Pengalaman merupakan jumlah waktu yang dijalani seseorang untuk bekerja sehingga dapat memahami bidang yang digelutinya sejak awal karirnya sampai saat ini.

2. Pendidikan

Pendidikan adalah salah faktor intern yang berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja karena pada hakikatnya terdiri dari pembelajaran, keterampilan, kecerdasan, dan upaya seseorang untuk memperoleh kesejahteraan setiap individu.

3. Motivasi

Motivasi adalah keinginan kuat seseorang dari dalam dirinya dalam mendorong seseorang untuk bekerja dan memberikan kontribusi yang besar bagi keberhasilan kelompok dalam mencapai sasaran dan tujuan dengan melakukan pekerjaan yang baik dan benar. Jenis-jenis motivasi adalah untuk mengisi waktu luang, mendapatkan penghasilan dan menjadi sumber penghasilan utama.

4. Keterampilan

Kompetensi adalah keahlian untuk menyelesaikan pekerjaan yang diperlukan untuk menggapai keinginan yang diperlukan, dan langkah-langkahnya meliputi: pendidikan (pelatihan) di sekolah konstruksi, pengalaman profesional di bidang konstruksi, kecermatandalam prestasi kerja, ide dalam bekerja, kecepatan dan ketepatan.

5. Usia

Usia adalah jangka waktu keberadaan seseorang/karyawan sejak lahir sampai dengan usia sekarang. Usia tenaga kerja merupakan umur produktivitas yang diperlukan untuk melaksanakan suatu pekerjaan. Sedangkan (Novaldi, 2006) menggunakan metode umur produksi menurut kelompok umur dengan kategori sebagai berikut: 17-26 tahun, 27-36 tahun, 37-46 tahun, dan 47-56 tahun.

2. Faktor Eksternal

1. Lingkungan dan iklim kerja

Lingkungan kerja adalah lingkungan sekitar tempat bekerja, yang dapat menjadikan pekerjaan nyaman, tenteram, aman dan menyenangkan. Lingkungan kerja dapat mempengaruhi setiap orang dalam menjalankan tugas pekerjaan, lingkungan kerja adalah instrumen lingkungan di mana tenaga kerja berada disekitarnya. Lingkungan kerja merupakan perpaduan suhu, kelembaban, laju

sirkulasi udara dengan derajat kehilangan panas dari tubuh pekerja akibat pekerjaannya

2. Manajemen

Manajemen adalah perbedaan proses antara organisasi, perencanaan, arahan, dan pengendalian baik secara pengetahuan maupun metode untuk mencapai tujuan bersama. Fungsi manajemen ialah unsur dasar yang berkaitan dengan proses manajemen, menjadi referensi bagi manajer untuk melakukan aktivitas dalam mencapai tujuan bersama.

3. Kesempatan berprestasi

Kesempatan berprestasi adalah kesempatan masing masing orang untuk memajukan potensi dirinya, dengan cara berusaha untuk meningkatkan ketrampilan dan memberikan jenjang karir yang baik.

4. Tingkat pendapatan

Pendapatan ialah upah yang diterima tenaga kerja dari pekerjaan dalam jangka waktu tertentu, sesuai dengan arahan yang diterima (Sukirno, 2006). Untuk memperoleh harga satuan tenaga kerja, sebelumnya harus mengetahui satuan upah dan biaya bahan berikutnya dikalikan dengan faktor yang ditentukan sebelumnya.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dipahami sebagai penelitian sistematis kualitatif atau kuantitatif dengan menggunakan cara dan metode. Metode analisis ilmiah yaitu analisa deskriptif kualitatif dan analisis kuantitatif.

Penelitian ini diklasifikasi sebagai pengembangan dan penerapan karena dilakukan dengan pengembangan metode pemodelan menggunakan jaringan syaraf tiruan. Model produksi memakai software visual basic. Pendekatan yang diterapkan dalam penelitian ini hanya sebatas menganalisis produktivitas tenaga kerja konstruksi rangka atap baja pada proyek pembangunan villa di Batu dan mengamati faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja di proyek tersebut.

Ada dua klasifikasi data di penelitian ini dijelaskan bahwa data yang digunakan adalah:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang didapat secara langsung berdasarkan observasi penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian ini, data primernya adalah:

- Hasil pengamatan produktivitas di lapangan dimulai 7 hari, pengamatan tersebut guna untuk mengambil data produktifitas tenaga kerja pemasangan rangka atap baja. (Hasil pengamatan produkivitas terlampir pada lampiran)

- Hasil kuisioner data komposisi tenaga kerja (hasil wawancara terlampir)
- ### 2. Data Sekunder

Data didapat dari tinjauan literatur yang diperoleh berdasarkan percobaan lapangan yang dilakukan oleh para ahli. Di sini dijabarkan data sekunder utama yaitu kajian penelitian sebelumnya dan beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja.

4. DATA UMUM

Adapun data umum proyek penelitian ini adalah:

Nama Proyek : Villa Batu

Lokasi Proyek : Jl. Raya Dieng, Dusun Kajar, Desa Pandanrejo, Kecamatan Bumiaji, Batu

Pemilik Proyek : Edmon Fire

Perencana Arsitek : CV. S. Mitrano

Perencana Struktur : Simson

Perencana MEP : CV. S. Mitrano

Kontraktor : PT. Guna Bangsa Perkasa

Luas Bangunan : 1.073,65 m²

Tinggi Bangunan : 25 m

Waktu pelaksanaan: September 2019-Agustus 2020

Waktu Pemeliharaan : Agustus – Oktober 2020

5. PENGOLAHAN DATA

Pada tahap pengolahan data ini, hasil skoring dean data subjektif sebagai input data dan data objektif sebagai output data akan dilakukan pengolahan, untuk mendapatkan hasil neural network melalui pemrograman matlab.

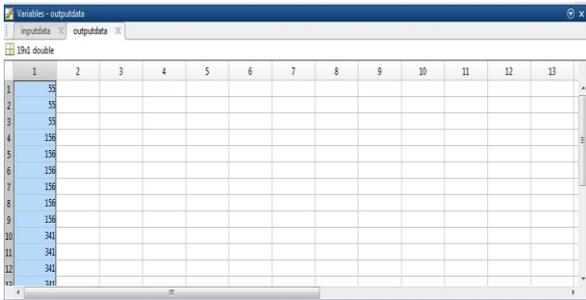
Tahap-tahap pengolahan data pada matlab.

1. Memasukkan input data pada workspace,selanjutnya masukkan 19 hasil kuisioner sebagai input. Setelah entry input, lakukan transpose pada command window.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	3	1	5	3	2	3	2	3	3	3	3	2	1
2	3	5	5	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1
3	3	5	5	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1
4	3	5	5	3	2	2	3	2	2	2	2	3	1
5	2	3	9	1	2	2	3	3	3	3	2	2	1
6	2	5	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1
7	3	4	5	3	2	2	3	2	2	2	2	3	1
8	4	3	7	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1
9	2	5	4	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1
10	2	5	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1
11	2	3	9	1	2	2	3	3	3	3	2	2	1
12	4	3	7	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1
13	3	1	5	3	2	3	2	3	3	3	3	2	1

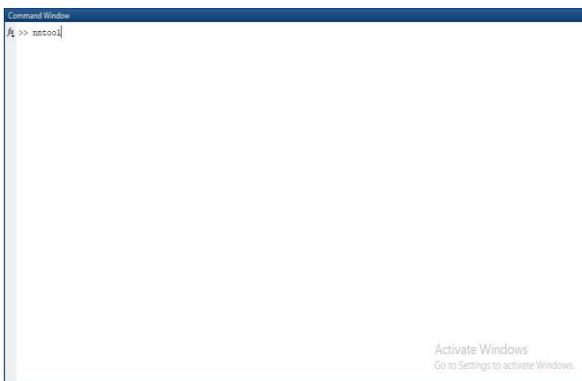
Gambar 5.1 Input data matlab

2. Masukkan hasil 19 produktivitas sebagai output data di command window, Setelah entry output data, lakukan transpose pada output data.



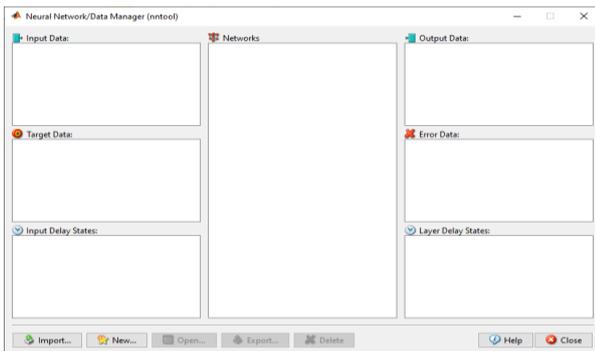
Gambar 5.2 Output data matlab

- Setelah memasukkan data input dan output, langkah berikutnya ialah ketik nntool pada command window dengan tujuan untuk mengetahui hasil neural network pada matlab.



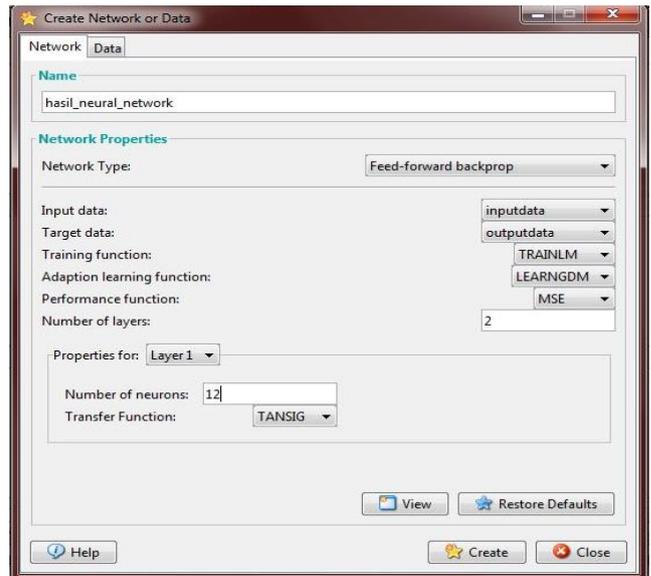
Gambar 5.3 Nntool command window

- Pilih import pada hasil nntool untuk masuk ke network.



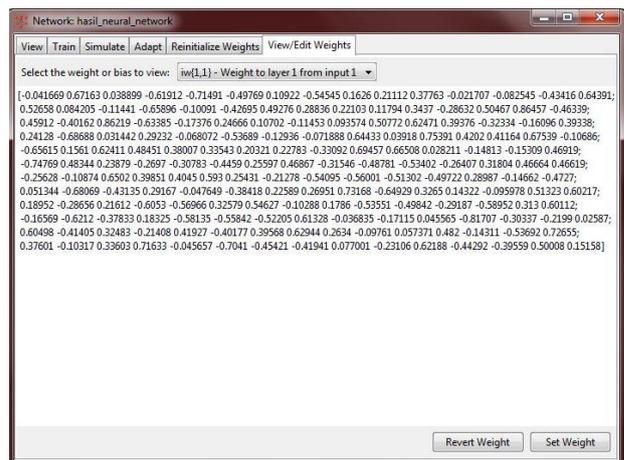
Gambar 5.4 Neural Network (nntool)

- Pada menu import to network dibedakan menjadi input data dan target data. Input data ialah data subjektif hasil kuisioner di konversi menjadi sebuah skor beserta target data sebagai data objektif produktivitas. Selanjutnya ganti input data dan target data sesuai nama variabel di workspace pada create network or data.



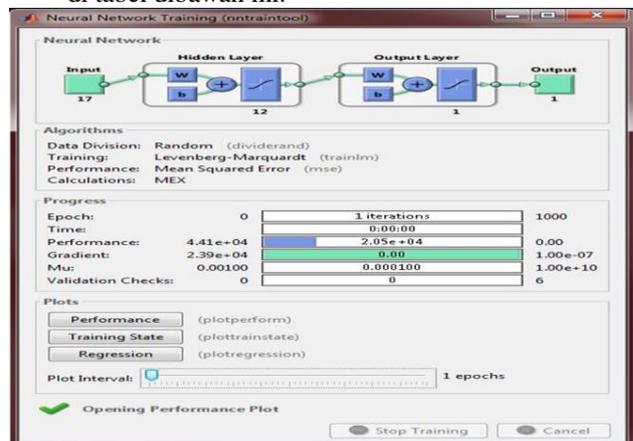
Gambar 5.5 Create Network or Data

- Setelah tahap create network or data, maka dapat diketahui bobot-bobot hasil neural network.



Gambar 5.5 View/Edit Weights

- Hasil dari proses training jaringan dapat di lihat di tabel dibawah ini.

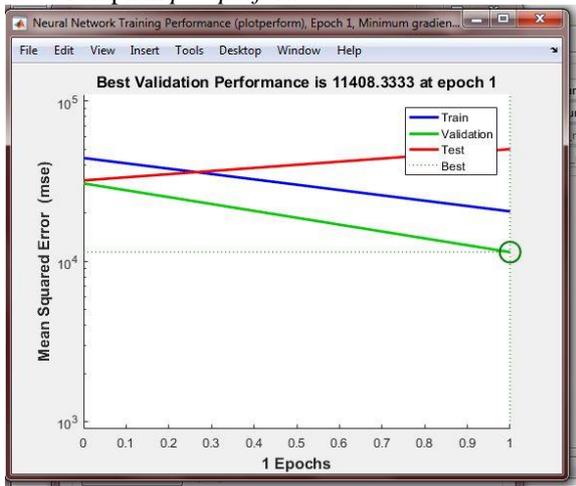


Gambar 5.6 NN Train Tool Interface

Ada beberapa proses training jaringan, diantaranya adalah :

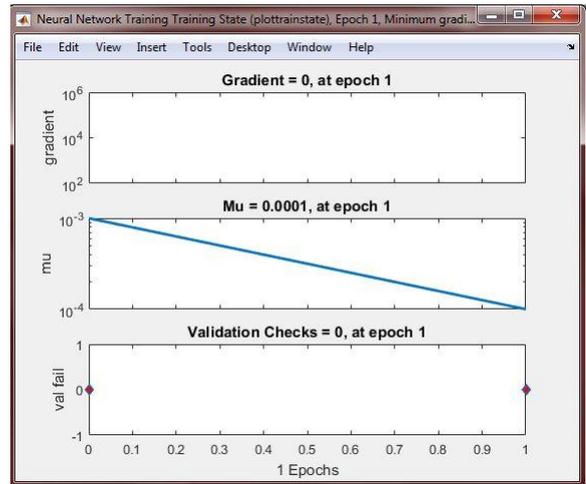
- Epoch, mengutarakan jumlah pembelajaran ulang. Pada percobaan ini epoch 1 iterasi, jadi proses pembelajaran berhenti setelah diulang 1 kali.
- Time, mengutarakan waktu oleh dalam menjalankan pembelajaran.
- Performance, mengutarakan kualitas hasil dari pembelajaran ini, semakin mendekati nilai nol, kualitasnya dari pembelajaran ini semakin baik.
- Gradient, ialah tingkat kecenderungan antar iterasi, kemudian proses pembelajaran berhenti jika tendensi tidak berubah.
- Validation check bermaksud untuk pengecekan proses pembelajaran yang menyudukan ke arah yang tepat atau sebaliknya. Di region "plot" tampak tombol grafik hasil pembelajaran.

8. Tampilan *plot performance*



Gambar 5.7 Neural Network Training Performance

Garis biru menunjukkan grafik hubungan antara epoch dengan MSE (Mean Squarred Error). Terlihat bahwa nilai MSE turun yang artinya training pembelajaran berhasil dengan ditemukanya goal.



Gambar 5.8 Tampilan *plot training state*

Tampilan dari training state, tmenunjukkan grafik hubungan antara epoch dengan gradient, epoch dengan grafik hubungan antara epoch dengan validation checks. Nilai gradient pada proses training ini adalah 0, Mu sebesar 0,0001 dan validation check sebesar 0.

6. Uji Validasi Data

Pada tahap validasi data yang telah di training (nntrainingtool) akan di export pada workspace sehingga dapat dilakukan pengujian hasil data dengan tujuan akurasi data, dengan cmetode memasukan 2 data input di tanda merah pada tabel. Pada uji validasi, masukkan input baris ke- 20 dan 21 yang sudah di transpose sebagai sampel untuk menguji keakuratan.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	3												
2	1												
3	5												
4	3												
5	2												
6	3												
7	2												
8	3												
9	3												
10	3												
11	3												
12	2												

Gambar 6.1 Variabel percobaan 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2												
2	5												
3	4												
4	3												
5	2												
6	2												
7	3												
8	2												
9	2												
10	2												
11	2												
12	2												

Gambar 6.2 Variabel percobaan 2

Variabel untuk menguji keakuratan diambil dari hasil kuisioner yang sudah disiapkan untuk mendapatkan nilai sampel yang akan menjadi perbandingan hasil poduktivitas pengamatan di lapangan

```

Command Window
>> mtool
>> result=hasil_neural_network(validasi1)
result =
    341
>> result=hasil_neural_network(validasi2)
result =
    341
f1 >> |
    
```

Gambar 6.3 result hasil validasi data neural network

Hasil dari pengujian result neural network pertama menunjukkan sebesar 341 kg, sedangkan sampel sesuai hasil pengamatan pertama adalah 341 kg, sehingga hasil jaringan saraf tiruan sama dengan kondisi real pada pengamatan di lapangan.

$$\begin{aligned}
 & \frac{(\text{hasil JST} - \text{nilai produktivitas})}{100 \%} \times \text{nilai produktivitas} \\
 & = \frac{(341 - 341)}{100} \times 0 \\
 & = 100\% - 0 = 100 \%
 \end{aligned}$$

Hasil dari pengamatan kedua produktivitas sebesar 341 , sedangkan sampel pengujian result neural network sesuai hasil pengamatan kedua adalah 341, sehingga hasil jaringan saaf tiruan sama dengan kondisi real pada pengamatan.

$$\begin{aligned}
 & \frac{(\text{hasil JST} - \text{nilai produktivitas})}{100 \%} \times \text{nilai produktivitas} \\
 & = \frac{(341 - 341)}{100} \times 0 \\
 & = 100\% - 0 = 100 \%
 \end{aligned}$$

7. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil analisis-analisis yang dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja dengan metode neural network :

1. Hasil produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pasangan rangka atap baja dengan nilai produktivitas : pasangan kuda-kuda (Hollo 10x10) sebesar 55 kg, pemasangan CNP sebesar 313 kg dan pasangan Hollo 4x6 seesar 1364 kg.

2. Faktor-faktor internal yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja yang telah ditentukan adalah usia, pengalaman kerja, motivasi, keterampilan kerja, upah, kemampuan kerja, kedisiplinan, teknologi, system manajemen proyek, gizi, sikap dan etika, cara kerja. Faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja adalah dukungan, cuaca, gambaran manajemen proyek, jaminan kesehatan, dan keselamatan kerja, kesempatan berprestasi, gangguan kerja, pekerjaan lembur, keterlambatan permintaan desain.
3. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan matlab, tingkat keakuratan adalah 100 % maka model telah menunjukkan hasil sesuai dengan kondisi real atau sebenarnya.

Saran

1. Sebaiknya dalam penyusunan kuisioner, peneliti diharapkan memberikan pertanyaan kepada responden untuk menambah wawasan dan gambaran mengenai instrument penelitian.
2. Produktivitas tenaga kerja pada proyek pembangunan Villa di Batu termasuk dalam kategori produktif, maka pihak-pihak yang terjun di dunia konstruksi terutama pada pekerjaan rangka atap baja untuk mempertahankan dan meningkatkan produktivitas dengan lebih memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja.
3. Untuk penelitian selanjutnya yang tertarik pada produktivitas, diharapkan lebih memperdalam analisis produktivitas dan memperbanyak referensi penelitian yang terkait dengan produktivitas.