

Program Perhitungan RAB Pekerjaan Struktur Baja (WF BEAM) Menggunakan Bahasa Python

Ravika Nur Melinda¹, Laisita Meitya Ningrum², Ida Bagus Suryabrata³,
Gede Swarna Bayu Artha Dwipa⁴, Tyas Pratama Sukoco⁵
^{1, 2, 3, 4, 5} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pendidikan Nasional, Bali

ABSTRACT

Making a budget plan in a project is often done manually which of course takes a long time to complete. In determining the budget plan, there are many types of work such as preparatory work, reinforced concrete work, and steel work, so it is quite difficult to work on. The budget plan can only be done by experts in the field, so it requires quite expensive processing costs. From the problems described above, we need a program that can simplify the calculation of the budget plan, especially in steel works (WF Beam). In this case, we created a program using the python language that needed to input some data such as rod length, number of bars, type of steel, steel prices, and work wages so that it would immediately produce a value or amount of the volume and price of a steel work that could help contractors especially steel subcontractors in calculating steel work (WF Beam).

Keywords: python, RAB, WF beam, work volume, job price.

ABSTRAK

Pembuatan rencana anggaran dan biaya dalam sebuah proyek sering dilakukan secara manual yang tentunya membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menyelesaikannya. Dalam menentukan rencana anggaran dan biaya, ada banyak jenis pekerjaan seperti pekerjaan persiapan, pekerjaan beton bertulang, dan pekerjaan baja, sehingga cukup sulit untuk dikerjakan. Rencana anggaran dan biaya juga hanya bisa dikerjakan oleh tenaga ahli pada bidang tersebut sehingga membutuhkan biaya pengerjaan yang cukup mahal. Dari permasalahan yang sudah dijabarkan diatas maka dibutuhkan sebuah program yang dapat mempermudah perhitungan rencana anggaran dan biaya khususnya di pekerjaan baja (WF Beam). Dalam hal ini, kami membuat sebuah program menggunakan bahasa python yang perlu menginputkan beberapa data seperti panjang batang, jumlah batang, jenis baja, harga baja, dan upah pekerjaan sehingga akan langsung menghasilkan nilai atau besaran dari volume dan harga suatu pekerjaan baja yang dapat membantu kontraktor khususnya sub kontraktor baja dalam melakukan perhitungan pekerjaan baja (WF Beam).

Kata kunci: python, RAB, WF beam, volume pekerjaan, harga pekerjaan.

Info Artikel

Diterima Redaksi : 03-30-2021

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Selesai Revisi : 10-30-2021

Diterbitkan Online : 30-06-2021



Penulis Korespondensi:

Ravika Nur Melinda
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Pendidikan Nasional
Jl. Bedugul No. 39, Sidakarya 80225
Email: ravikameilinda@gmail.com

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Python merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang diracik oleh Guido van Rossum. *Python* banyak digunakan untuk membuat berbagai macam program seperti Program CLI, Program GUI, Aplikasi *Mobile*, Web, IoT, *Game*, Program untuk *Hacking*, dan sebagainya. *Python* juga dikenal dengan bahasa pemrograman yang mudah dipelajari, karena struktur sintaksnya rapi dan mudah dipahami. Oleh karena itu, program ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman *Python*. Program ini akan menghasilkan nilai atau besaran dari volume dan biaya total pekerjaan struktur baja (*WF Beam*). Untuk menjalankan program ini, dibutuhkan beberapa indikator yang perlu diinput seperti panjang batang, jumlah batang, jenis baja, dan lain-lain. Program ini dirancang untuk para kontraktor khususnya sub kontraktor baja dengan tujuan memudahkannya dalam melakukan perhitungan pekerjaan struktur baja (*WF Beam*) seperti kolom, balok utama, balok anak, dan sebagainya.

1.2. Landasan Teori

a. Perhitungan

Perhitungan adalah salah satu hal penting dalam sebuah perencanaan proyek. Tujuan dari perhitungan adalah untuk mengetahui besaran atau nilai dari suatu variabel. Perhitungan harus detail dan akurat agar tidak terjadi kesalahan dalam perencanaan dan perancangan kedepannya.

b. Rencana Anggaran dan Biaya (RAB)

Rencana Anggaran dan Biaya (RAB) adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan, alat dan upah serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan atau proyek tersebut. RAB terdiri dari beberapa unsur seperti jenis pekerjaan, harga bahan, harga satuan pekerjaan, volume pekerjaan, dan harga satu satuan pekerjaan. Jenis pekerjaan yang dihitung dalam perencanaan anggaran biaya adalah semua pekerjaan yang dilakukan dari awal proyek sampai proyek selesai atau berakhir. Jenis pekerjaan bisa berupa pekerjaan persiapan, pekerjaan galian dan urugan, pekerjaan struktur, pekerjaan arsitektur, pekerjaan sanitasi dan *plumbing*, serta pekerjaan elektrik. Rencana anggaran dan biaya disusun dengan cara mempelajari gambar rencana detail dan dokumen rencana kerja serta syarat-syarat (RKS), menyusun uraian pekerjaan dan/atau barang yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan sebagaimana gambar detail dan RKS menurut kelompok yang sejenis, menghitung volume pekerjaan atau barang yang telah diuraikan sebelumnya, menyusun analisa harga satuan pekerjaan untuk setiap jenis pekerjaan yang telah diuraikan sebelumnya hingga didapat harga satu satuan pekerjaan untuk setiap jenis pekerjaan, dan yang terakhir adalah menjumlahkan harga dan dilanjutkan dengan menambahkan PPN pada jumlah tersebut sehingga didapat rencana anggaran dan biaya untuk pekerjaan yang dihitung.

c. Pekerjaan Struktur

Struktur adalah hal terpenting dalam berdirinya sebuah bangunan atau konstruksi. Ibaratkan manusia, struktur dianggap sebagai tulang dari sebuah bangunan. Apabila struktur tersebut tidak direncanakan dengan baik atau matang, maka dapat mengakibatkan kegagalan konstruksi. Pekerjaan struktur meliputi pekerjaan sloof, pondasi, lantai kerja, kolom, dan balok. Pada umumnya pekerjaan struktur menggunakan beton sebagai bahan utamanya, namun seiring berkembangnya teknologi saat ini pekerjaan struktur juga dapat menggunakan baja.

d. Baja

Baja merupakan logam paduan dengan besi sebagai unsur dasar dan karbon sebagai unsur paduan utamanya. Baja yang digunakan dalam struktur adalah baja konstruksi (*alloy steels*) atau baja paduan yang pada umumnya mengandung lebih dari 98% besi dan biasanya kurang dari 1% karbon. Sifat-sifat baja yang penting dalam penggunaan konstruksi adalah kekuatannya yang tinggi dibandingkan setiap bahan lain yang tersedia.

Kelebihan penggunaan baja sebagai material utama dalam struktur yaitu kuat tarik yang dihasilkan tinggi; tidak akan dimakan oleh rayap; hampir tidak memiliki perbedaan nilai muat dan susut; dapat memungkinkan untuk digunakan kembali setelah pembongkaran; lebih lentur dan ringan dibanding beton; cepat dan mudah dalam pemasangan; dapat dikerjakan baik dengan baut, paku keling maupun las; dapat dibentuk sesuai profil yang diinginkan.

Kelemahan dari baja sebagai struktur yaitu biaya pemeliharaan akan cenderung lebih mahal karena baja rentan terhadap korosi jika dibiarkan terjadi kontak dengan udara dan air; lemah terhadap gaya tekan; tidak tahan api, meskipun baja tidak mudah terbakar namun kekuatannya akan menurun drastis jika terjadi kebakaran. Selain itu baja merupakan konduktor panas yang baik sehingga menjadi pemicu kebakaran pada komponen lain, akibatnya harus menggunakan perlindungan terhadap kebakaran sehingga biaya yang digunakan akan lebih besar.

Jenis baja yang digunakan dalam struktur konstruksi ada beberapa macam seperti Baja *Wide Flange* (WF), biasanya digunakan untuk struktur balok, kolom, tiang pancang, kantilever kanopi, dan lain-lain; Baja UNP (kanal U), penggunaannya mirip dengan WF namun jarang digunakan untuk struktur kolom karena relatif lebih mudah mengalami tekuk; Baja *Lipped Channel* (CNP), biasanya digunakan untuk purlin (balok dudukan penutup atap), girts (elemen yang memegang penutup dinding misalnya *metal sheet*, dan lain-lain), rangka komponen arsitektural; Baja H-Beam, biasanya digunakan untuk struktur balok, kolom, tiang pancang, kantilever kanopi, dan lain-lain.

Pada umumnya, *owner* atau pemilik proyek memilih menggunakan jenis baja WF *Beam* dibandingkan dengan H *Beam* karena harganya yang lebih terjangkau dan kekuatannya yang hampir sama. Berikut adalah tabel ukuran dan berat dari baja WF *Beam* :

Jenis Baja WF	Ukuran	Kg/M
WF 150	150 x 75 x 5 x 7	14
WF 200	200 x 100 x 5,5 x 8	21,23
WF 250	250 x 125 x 6 x 9	29,6
WF 300	300 x 150 x 6,5 x 9	36,7
WF 350	350 x 175 x 7 x 11	49,6
WF 400	400 x 200 x 8 x 13	66
WF 450	450 x 200 x 9 x 14	76
WF 500	500 x 200 x 10 x 16	89,6

Tabel 1. Detail berat baja WF *Beam* (sumber SNI 07-7178-2006)

e. Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. *Python* diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif. *Python* juga didukung oleh banyak komunitas yang besar. Seperti halnya pada bahasa pemrograman dinamis lainnya, *python* umumnya digunakan sebagai bahasa *script* meski pada praktiknya penggunaan bahasa ini lebih luas mencakup konteks pemanfaatan yang umumnya tidak dilakukan dengan menggunakan bahasa *script*. *Python* dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai *platform* sistem operasi. Beberapa diantaranya adalah *Linux* atau *Unix*, *Windows*, *Mac OS X*, *Java Virtual Machine*, *Amiga*, *Palm*, *Symbian* (untuk produk-produk Nokia).

Python didistribusikan dengan beberapa lisensi yang berbeda dari beberapa versi. Namun pada prinsipnya *Python* dapat diperoleh dan dipergunakan secara bebas, bahkan untuk kepentingan komersial. Lisensi *Python* tidak bertentangan baik menurut definisi *Open Source* maupun *General Public License* (GPL).

2. METODE PENELITIAN

Untuk menjalankan program ini, diperlukan beberapa *inputan* data antara lain panjang batang, jumlah batang, jenis baja yang digunakan, harga bahan, dan upah pekerjaan. Selanjutnya data diatas akan diolah sehingga menghasilkan *output* berupa volume pekerjaan, harga pekerjaan, dan biaya total pekerjaan.

Untuk mendapatkan nilai volume pekerjaan maka diperlukan pengolahan data panjang batang, jumlah batang, dan berat batang sesuai dengan jenis batang yang digunakan dengan rumus :

$$V = P \times n \times W$$

Dengan V adalah volume pekerjaan (m^3), P adalah panjang batang (m), n adalah jumlah batang, dan W adalah berat batang berdasarkan jenis baja (kg/m) yang dapat dilihat pada tabel 1.

Selanjutnya untuk mendapatkan nilai harga pekerjaan maka diperlukan pengolahan data harga bahan dan upah pekerjaan dengan rumus :

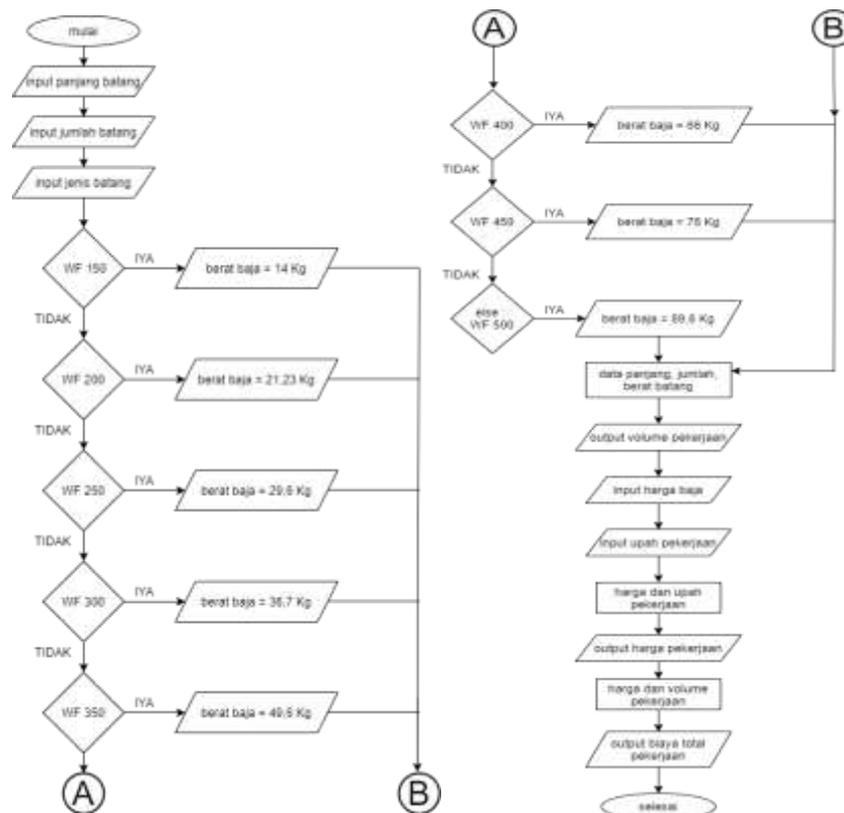
$$\text{Harga pekerjaan} = \text{harga bahan} + \text{upah pekerjaan}$$

Untuk mendapatkan nilai biaya total pekerjaan maka diperlukan pengolahan data volume pekerjaan dan harga pekerjaan dengan rumus :

$$\text{Biaya total pekerjaan} = \text{volume pekerjaan} \times \text{harga pekerjaan}$$

2.1. Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. Dalam program ini langkah-langkah prosedur dituangkan dalam *flowchart* dibawah ini :



Gambar 1. *Flowchart* dari Program Perhitungan RAB Pekerjaan Struktur Baja (WF Beam)

2.2. Algoritma

Algoritma adalah urutan langkah logis yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah. Dalam ilmu komputer dan matematika, algoritma didefinisikan sebagai prosedur dari berbagai macam langkah penghitungan, penalaran secara otomatis, sampai pemrosesan data. Algoritma juga diartikan sebagai metode yang diekspresikan lewat rangkaian dan instruksi yang dijabarkan untuk menghitung. Secara garis besar, algoritma dimulai dengan *input* dan kondisi awal, deskripsi, eksekusi, dan menghasilkan *output*. Berikut adalah urutan algoritma dari program perhitungan RAB pekerjaan struktur baja (WF Beam) :

Desain Algoritma

- Meminta masukan panjang batang yang akan dihitung
- Meminta masukan jumlah batang yang akan dihitung
- Meminta masukan jenis batang yang akan digunakan
- Jika batang yang digunakan yaitu WF 150 : cetak berat baja sebesar 14 Kg
- Jika batang yang digunakan yaitu WF 200 : cetak berat baja sebesar 21,23 Kg
- Jika batang yang digunakan yaitu WF 250 : cetak berat baja sebesar 29,6 Kg

- Jika batang yang digunakan yaitu WF 300 : cetak berat baja sebesar 36,7 Kg
- Jika batang yang digunakan yaitu WF 350 : cetak berat baja sebesar 49,6 Kg
- Jika batang yang digunakan yaitu WF 400 : cetak berat baja sebesar 66 Kg
- Jika batang yang digunakan yaitu WF 450 : cetak berat baja sebesar 76 Kg
- Selain itu maka batang yang akan digunakan yaitu WF 500 : cetak berat baja sebesar 89,6 Kg
- Kemudian, memproses perhitungan volume pekerjaan dengan rumus panjang batang x jumlah batang x berat batang sesuai dengan jenis batang akan digunakan
- Cetak hasil perhitungan volume pekerjaan
- Meminta masukan harga baja saat ini
- Meminta masukan upah pekerjaan sesuai nilai yang diinginkan oleh pemborong
- Kemudian, memproses perhitungan harga pekerjaan dengan rumus harga baja saat ini + upah pekerjaan yang diinginkan
- Cetak hasil perhitungan harga pekerjaan
- Kemudian, memproses perhitungan biaya total pekerjaan dengan rumus volume pekerjaan x harga pekerjaan
- Cetak biaya total pekerjaan
- Selesai.

2.3. Listing Program

Listing program merupakan susunan dari beberapa struktur data / *computer codes*. Selanjutnya, susunan tersebut dapat disusun menjadi semacam perintah *programming* yang digunakan dalam menyusun sebuah perintah *software*. Untuk program perhitungan RAB pekerjaan struktur baja (WF Beam), *listing* program dilakukan menggunakan aplikasi *Pycharm* versi 3.9 dengan susunan seperti dibawah ini :

Listing Program

```

print("")
print("=====")
print("  Perhitungan RAB Pekerjaan Baja (WF Beam)  ")
print("=====")
print("")
panjang = input("Panjang (m) : ")
panjang = float (panjang)
jumlah_batang = input("Jumlah Batang : ")
jumlah_batang = float (jumlah_batang)
jenis_baja = input ("Jenis Baja yang Digunakan : WF ")
jenis_baja = int (jenis_baja)
if jenis_baja == 150 :
    berat_baja = 14
    berat_baja = float (berat_baja)
    print("Berat Baja yang Digunakan (kg) : ",berat_baja)
elif jenis_baja == 200 :
    berat_baja = 21.23
    berat_baja = float (berat_baja)
    print("Berat Baja yang Digunakan (kg) : ",berat_baja)
elif jenis_baja == 250 :
    berat_baja = 29.6
    berat_baja = float (berat_baja)
    print("Berat Baja yang Digunakan (kg) : ",berat_baja)
elif jenis_baja == 300 :
    berat_baja = 36.7
    berat_baja = float (berat_baja)
    print("Berat Baja yang Digunakan (kg) : ",berat_baja)
elif jenis_baja == 350 :
    berat_baja = 49.6
    berat_baja = float (berat_baja)
    print("Berat Baja yang Digunakan (kg) : ",berat_baja)
elif jenis_baja == 400 :
    berat_baja = 66
    berat_baja = float (berat_baja)
    print("Berat Baja yang Digunakan (kg) : ",berat_baja)

```

*Program Perhitungan RAB Pekerjaan Struktur Baja (WF Beam) Menggunakan Bahasa Python
(Ravika Nur Melinda)*

```

elif jenis_baja == 450 :
    berat_baja = 76
    berat_baja = float (berat_baja)
    print("Berat Baja yang Digunakan (kg) : ",berat_baja)
else :
    berat_baja = 89.6
    berat_baja = float (berat_baja)
    print("Berat Baja yang Digunakan (kg) : ",berat_baja)
print ("")
print("-----")
volume_pekerjaan = float(panjang)*float(jumlah_batang)*float(berat_baja)
print("Volume Pekerjaan (kg) : " '{:.2f}'.format(volume_pekerjaan))
print("-----")
print ("")
harga_baja = input("Harga Baja Saat Ini (per kg) : Rp. ")
harga_baja = int (harga_baja)
upah_pekerjaan = input("Upah Pekerjaan (per kg) : Rp. ")
upah_pekerjaan = int (upah_pekerjaan)
harga_pekerjaan = harga_baja+upah_pekerjaan
print("Harga Pekerjaan (per kg) : Rp. ",harga_pekerjaan)
print ("")
print("-----")
biaya_total_pekerjaan = harga_pekerjaan*volume_pekerjaan
print("BIAYA TOTAL PEKERJAAN : Rp. " '{:.0f}'.format(biaya_total_pekerjaan))
print("-----")

```

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program ini ditujukan kepada sub kontraktor baja sehingga dapat mempermudahnya dalam melakukan perhitungan RAB pekerjaan struktur baja. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam program ini adalah bahasa *Python*, dan *Pycharm* sebagai basis datanya. Berikut merupakan penjelasan dari setiap komponen program :

a. Form pengisian data spesifikasi batang

Form pengisian data spesifikasi batang merupakan tempat pengisian data yang dilakukan oleh user, seperti data panjang batang, jumlah batang yang akan digunakan, serta jenis baja apa yang ingin digunakan sesuai dengan gambar detail pekerjaan. Koefisien berat baja akan secara langsung muncul berdasarkan jenis baja yang telah dipilih. Selanjutnya secara otomatis program akan melakukan proses perhitungan volume pekerjaan dan menampilkan hasilnya. Berikut merupakan bentuk tampilannya :

```

*****
Perhitungan RAB Pekerjaan Baja (WF Beam)
*****

Panjang (m) : 4
Jumlah Batang : 14
Jenis Baja yang Digunakan : WF 250
Berat Baja yang Digunakan (kg) : 29.6

-----
Volume Pekerjaan (kg) : 1657.60
-----

```

Gambar 2. Tampilan form pengisian data spesifikasi batang

b. Form pengisian data harga

Form pengisian data harga yaitu pengisian koefisien harga baja berdasarkan harga baja saat ini dalam satuan per kilogram, serta pengisian upah pekerjaan yang diinginkan oleh *user*. Selanjutnya akan diproses harga pekerjaan yaitu jumlah dari harga baja dan upah pekerjaan yang sudah ditentukan. Maka tampilannya akan seperti gambar dibawah ini :

```

Harga Baja Saat Ini (per kg) : Rp. 12800
Upah Pekerjaan (per kg) : Rp. 6700
Harga Pekerjaan (per kg) : Rp. 19500

```

Gambar 3. Tampilan form pengisian data harga

c. Tampilan biaya total pekerjaan

Pada tampilan ini, *user* sudah dapat melihat rencana anggaran biaya dari pekerjaan yang datanya sudah diinput sebelumnya, sebagai hasil akhir dari program yang dijalankan.

```
-----
BIAYA TOTAL PEKERJAAN : Rp. 32323200
-----
```

Gambar 4. Tampilan biaya total pekerjaan

```
-----
Perhitungan RAB Pekerjaan Baja (WF Beam)
-----

Panjang (m) : 4
Jumlah Batang : 14
Jenis Baja yang Digunakan : WF 250
Berat Baja yang Digunakan (kg) : 29.6

-----

Volume Pekerjaan (kg) : 1657.60

-----

Harga Baja Saat Ini (per kg) : Rp. 12800
Upah Pekerjaan (per kg) : Rp. 6700
Harga Pekerjaan (per kg) : Rp. 19500

-----

BIAYA TOTAL PEKERJAAN : Rp. 32323200
-----
```

Gambar 5. Hasil running keseluruhan dari listing Program Perhitungan RAB Pekerjaan Struktur Baja (*WF Beam*)

4. KESIMPULAN

Program perhitungan RAB pekerjaan struktur baja (*WF Beam*) sudah berhasil dibuat dan berjalan dengan baik, sesuai dengan perhitungan yang biasa dilakukan secara manual. Hal ini memungkinkan *user* untuk dapat beralih dari perhitungan secara manual ke digital melalui program yang kami buat sehingga nantinya akan menghasilkan nilai rencana anggaran dan biaya yang lebih tepat, akurat, dan cepat.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Bekti, Muchlis Ryan. "Kelebihan dan Kekurangan Material (Bahan Bangunan)". 2012. [Online]. Available : <http://muchlisryanbekti.blogspot.com/2012/04/v-behaviorurldefaultvml.html>. [Diakses 7 Desember 2020].
- [2] Boot Up. "Apa itu Algoritma ? Pengertian, Sejarah, dan Contohnya". 21 Juni 2019. [Online]. Available : <https://bootup.ai/blog/apa-itu-algoritma-pengertian-sejarah-dan-contohnya/>. [Diakses 13 Januari 2021].
- [3] [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. SNI 07-7178-2006. Baja Profil WF-Beam Proses Canai Panas. Badan Standardisasi Nasional ; Jakarta.
- [4] E. UAJY. "E Journal UAJY 3TS14074". [Online]. Available : <http://e-journal.uajy.ac.id/9314/4/3TS14074.pdf>. [Diakses 7 Desember 2020].
- [5] E. UMM. 'Eprints UMM' [Online]. available : <http://eprints.umm.ac.id/42922/3/BAB%202.pdf>. [Diakses 7 Desember 2020].
- [6] Griya, Arsi. "Kelebihan dan Kekurangan Baja Sebagai Struktur Utama". 7 Mei 2019. [Online]. Available : <https://www.arsigriya.com/strength-and-weakness-of-steel-as-main-structure>. [Diakses 7 Desember 2020]
- [7] Guru Pendidikan. "Simbol Flowchart". 06 November 2020. [Online]. Available : <https://www.gurupendidikan.co.id/simbol-flowchart/>. [Diakses 13 Januari 2021].
- [8] Hidayat, Iyet. "Konstruksi Baja WF, CNP, H-Beam, Panel Lantai : Cara Cepat Membangun". 25 Juni 2018. [Online]. Available : <https://panellantaiiac.com/konstruksi-baja-wf-cnp-beam/>. [Diakses 7 Desember 2020].
- [9] Joko, Tri. "Rencana Anggaran Biaya (RAB)". Desember 2018. [Online]. Available : https://bpsdm.pu.go.id/center/pelatihan/uploads/edok/2018/12/2613b_0_BAHAN_PELATIHAN_MENYUSUN_RAB_KENDARI.pdf. [Diakses 13 Januari 2021].
- [10] Syahrudin, Akbar Nur, dan Teddy Kurniawan. "Input dan Output Pada Bahasa Pemrograman Python". 01 Juni 2018. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/338385483_INPUT_DAN_OUTPUT_PADA_BAHASA_PEMROGRAMAN_PYTHON. [Diakses 13 Januari 2021].