

PERHITUNGAN MIX DESAIN BETON BERDASARKAN METODE SNI 03-2834-2000 DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM MICROSOFT EXCEL

Iis Zakaria¹, Dwi Desharyanto² dan Hendro Sutowijoyo³

^{1,2}Universitas Wiraraja,

e-mail: iiszakaria14714@gmail.com; dwi@wiraraja.ac.id

³Universitas Narotama,

e-mail: hendrosutowijoyo@gmail.com

ABSTRACT

Currently, computer technology has developed very quickly in various fields, including civil engineering. However, there are still many calculations that are carried out manually, especially when calculating the concrete design mix to find out the proportions of the concrete mixture, while calculating the concrete design mix is a very complex process and requires detailed analysis and must be done quickly and precisely. This research discusses manual calculations and Excel programs in calculating concrete design mixes. The type of research used is quantitative research to analyze secondary data in the form of concrete design mix.

The data analysis technique used is parametric statistics with a comparative independent sample test method using the SPSS program to compare the differences in results and time in calculating the concrete mix design. Based on the results of this research, the comparison results between manual and program calculations show a difference of 0.000 kg, which means there is no difference in components such as cement, water, which is caused by the same rounding in both calculation methods. However, in the sand and gravel components there is a slight difference, namely 0.003 kg, but it is not significant due to rounding of the results using the manual method. Testing using SPSS also shows there is no difference between manual and program calculations. Overall, the Excel program provides superiority in time efficiency with an efficiency level of 747.087 seconds, proven by test results using SPSS.

Keywords: Comparison, Efficiency, Time, Concrete

ABSTRAK

Saat ini, teknologi komputer telah berkembang dengan sangat cepat dalam berbagai bidang, termasuk dalam bidang teknik sipil. Namun masih banyak dijumpai perhitungan yang dilakukan secara manual, terutama pada saat melakukan perhitungan *mix* desain beton untuk mengetahui proporsi campuran beton, sedangkan perhitungan *mix* desain beton adalah proses yang sangat kompleks dan memerlukan analisis yang rinci dan harus dilakukan dengan cepat dan tepat. Dalam penelitian ini membahas tentang perhitungan manual dan program Excel dalam menghitung *mix* desain beton. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif untuk menganalisis data sekunder berupa *mix* desain beton.

Teknik analisa data yang digunakan yaitu statistik parametrik dengan metode komperatif uji independent *sample test* menggunakan program SPSS untuk membandingkan selisih hasil dan waktu pada perhitungan *mix* desain beton. Berdasarkan hasil penelitian ini, hasil perbandingan antara perhitungan manual dan program menunjukkan selisih sebesar 0,000 kg yang artinya tidak ada perbedaan pada komponen-komponen seperti semen, air, yang disebabkan oleh pembulatan yang sama pada kedua metode perhitungan. Namun, pada komponen pasir dan kerikil terdapat sedikit perbedaan yaitu sebesar 0,003 kg tetapi tidak signifikan akibat pembulatan hasil pada metode manual. Pengujian menggunakan SPSS juga menunjukkan tidak ada perbedaan antara perhitungan manual dan program. Secara keseluruhan, program Excel memberikan keunggulan dalam efisiensi waktu dengan tingkat efisiensi sebesar 747,087 detik, dibuktikan dari hasil pengujian menggunakan SPSS.

Kata kunci: Perbandingan, Efisiensi, Waktu, Beton.

1. PENDAHULUAN

Saat ini, teknologi komputer telah berkembang dengan sangat cepat dalam berbagai bidang, termasuk dalam bidang teknik sipil. Inovasi teknologi komputer baru yang muncul secara terus-menerus membuka peluang bagi insan-insan di bidang keilmuan ini untuk dapat mengembangkan diri, pengetahuan sekaligus meningkatkan produktivitas ketika diaplikasikan dalam kehidupan bermasyarakat. Hal ini menjadi kabar positif ditengah tuntutan persaingan yang semakin tinggi di segala bidang.

Adanya perkembangan teknologi komputer sangat memungkinkan untuk melakukan perhitungan *mix* desain beton berdasarkan ketentuan SNI 03-2834-2000 melalui penggunaan program bantu dari Microsoft Office yakni Microsoft Excel, hal ini diharapkan bisa membantu menyelesaikan perhitungan dengan lebih cepat serta meminimalkan terjadinya kesalahan-kesalahan dalam proses perencanaan *mix* desain beton sehingga dapat memberi hasil yang lebih akurat. Keadaan diatas menunjukkan bahwa sebuah perhitungan proporsi campuran beton menggunakan aplikasi Microsoft Excel sangat penting untuk memudahkan pengolahan angka.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penyelesaian penelitian ini dapat dijelaskan dalam sub bab berikut

2.1. *Mix* Desain Beton

Siswanto (2015) menjelaskan bahwa *mix* desain beton merupakan proses memilih bahan-bahan pembetonan yang tepat dan memutuskan jumlah atau kuantitas ketergantungan dari bahan-bahan tersebut dengan mempertimbangan syarat mutu beton, kekuatan (*strength*), ketahanan (*durability*), dan kemudahan pengerjaan (*workability*) serta nilai ekonomisnya.

2.2. Program Microsoft Excel

Hartoko pada 2019 mengemukakan bahwa, “Microsoft Excel adalah program aplikasi yang menjadi bagian dari Microsoft Office yang digunakan dalam pengolahan angka (aritmatika). Microsoft Excel salah satu perangkat lunak yang mengolah data secara otomatisasi meliputi perhitungan dasar, penggunaan fungsi-fungsi, pembuatan grafik serta manajemen data”.

Menurut Pardosi pada tahun 2004 juga memberi penjelasan bahwa Microsoft Excel secara fundamental menggunakan *spreadsheet* untuk manajemen data serta melakukan fungsi-fungsi Excel yang lebih dikenal dengan formula Excel. *Spreadsheet* adalah kumpulan dari sel (*cell*) yang terdiri atas baris dan kolom tempat memasukkan angka. Jumlah sel Microsoft Excel 2016 terdiri dari 1.048.576 Baris dan 16.384 Kolom atau 17.179.869.184 sel.

Wicaksono (2019) menjelaskan pula beberapa kegunaan Microsoft Excel, yakni:

- a. Membuat laporan keuangan
- b. Membuat daftar nilai
- c. Membuat daftar hadir
- d. Melakukan operasi kali, bagi, rerataan dengan cepat
- e. Membuat grafik dan tabel dari suatu perhitungan

2.3. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode komperatif statistik parametrik menggunakan uji T Independent Sample T-Test, dengan

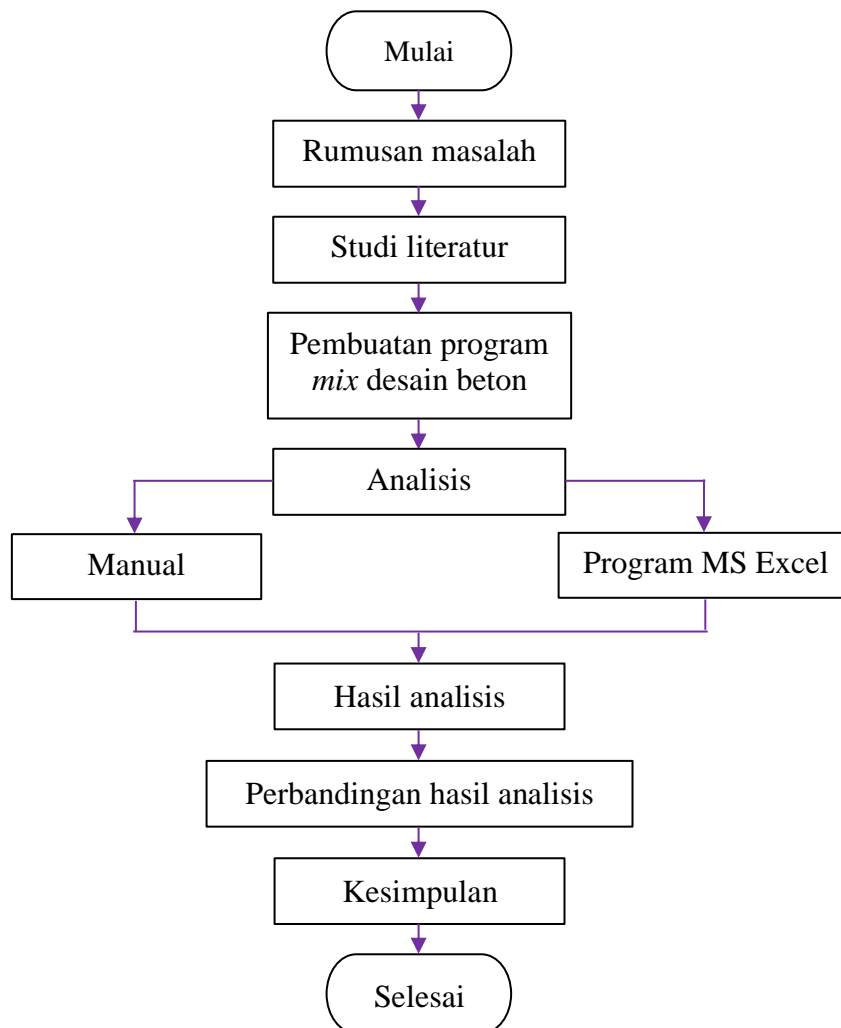
membandingkan antara metode manual dengan metode alat bantu program untuk mengetahui perencanaan campuran *mix* desain beton. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data hasil praktikum beton yang berpedoman pada manual modul praktikum beton. Data dimaksud yakni kuat tekan (f_c') dan data analisa agregat menggunakan jenis benda uji silinder dan kubus, data-data yang telah diperoleh kemudian dihitung menggunakan metode manual dan program menggunakan program Microsoft excel untuk mengetahui selisih hasil dari kedua metode tersebut. Menurut Sujarweni (2014) alat yang tepat dalam menganalisis uji T Independent Sample T-Tes adalah menggunakan program SPSS, sehingga dapat diketahui ada atau tidaknya perbedaan atas hasil baik sama atau tidak sama secara signifikan antara hasil perhitungan manual maupun dengan program.

2.4. Prosedur Pengumpulan Data

Data yang diambil dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder dalam penelitian ini menggunakan data agregat hasil analisa saringan pasir dan analisa saringan kerikil, dan kuat tekan (f_c') yang diperoleh dari laboratorium teknik.

2.5. Alir Pelaksanaan

Rencana pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan dapat digambarkan dalam skema diagram alir (*flow chart*) seperti tampak pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Flow chart Penelitian

3. PEMBAHASAN

3.1. Perhitungan Menggunakan Program Microsoft Excel

Perhitungan *mix* desain beton menggunakan program dirancang untuk menghitung dan merencanakan proporsi bahan-bahan beton yaitu semen, air, pasir, dan kerikil secara efisien dan akurat (Trimulyono, 2005). Data hasil rekapitulasi perhitungan *mix* desain campuran beton dari masing-masing sampel didapatkan melalui penggunaan program. Dalam rekapitulasi ini, telah dilakukan perhitungan proporsi & koreksi campuran pada kadar air:

Data yang diinput pada perhitungan *mix* desain beton menggunakan program Excel pada sampel 1 meliputi:

bentuk benda uji	: kubus
kuat tekan yang diisyaratkan	: 18 MPa,
deviasi standar	: 0
tipe semen	: tipe semen 1
umur beton	: 28 hari
slump yang dipakai	: 30-60.
zona gradasi	: zona 2

Dari hasil perhitungan campuran *mix* desain beton sehingga memperoleh hasil perhitungan rekapitulasi perhitungan penyesuaian koreksi campuran terhadap kadar air tiap m³ untuk setiap komponen campuran air, semen, pasir dan kerikil seperti tampak pada Tabel 1 dibawah. Berikut merupakan data rekapitulasi menggunakan program perhitungan proporsi dan koreksi campuran terhadap kadar air untuk sampel 1

Tabel 1. Koreksi Proporsi Campuran Beton Benda Uji Silinder Sampel 1

Proporsi campuran	Semen	Air (kg/ltr)	Agregat kondisi jenuh kering permukaan	
			Halus	Kasar
Tiap m ³	283,333	170,000	600,800	1.401,867
Koreksi campuran terhadap kadar air (m ³)	283,333	172,644	598,072	1.401,951

Sumber: Peneliti, 2023

Data yang diinput pada perhitungan *mix* desain beton menggunakan program Excel pada sampel 2 meliputi:

bentuk benda uji	: kubus
kuat tekan yang diisyaratkan	: 16 MPa,
deviasi standar	: 0
tipe semen	: tipe semen 1
umur beton	: 28 hari
slump yang dipakai	: 30-60.
zona gradasi	: zona 1

Tabel 2. Koreksi Proporsi Campuran Beton Benda Uji Silinder Sampel 2

Proporsi campuran	Semen	Air (kg/ltr)	Agregat kondisi jenuh kering permukaan	
			Halus	Kasar
Tiap m ³	283,333	170,000	769,847	1.310,820
Koreksi campuran terhadap kadar air (m ³)	283,333	172,727	769,593	1.310,401

Sumber: Peneliti, 2023

Tabel 2 diatas menerangkan tentang hasil rekapitulasi campuran mix desain beton perhitungan penyesuaian koreksi campuran terhadap kadar air tiap m³ untuk setiap komponen campuran air, semen, pasir dan kerikil menggunakan program perhitungan proporsi dan koreksi campuran terhadap kadar air sampel 2.

Data yang diinput pada perhitungan *mix* desain beton menggunakan program Excel pada sampel 3 meliputi:

- bentuk benda uji : kubus
- kuat tekan yang diisyaratkan : 18 MPa,
- deviasi standar : 0
- tipe semen : tipe semen 1
- umur beton : 28 hari
- slump yang dipakai : 30-180.
- zona gradasi : zona 2

Dari hasil perhitungan campuran mix desain beton sehingga memperoleh hasil perhitungan rekapitulasi perhitungan penyesuaian koreksi campuran terhadap kadar air tiap m³ untuk setiap komponen campuran air, semen, pasir dan kerikil seperti tampak pada Tabel 3 dibawah. Berikut merupakan data rekapitulasi menggunakan program perhitungan proporsi dan koreksi campuran terhadap kadar air untuk sampel 3.

Tabel 3. Koreksi Proporsi Campuran Beton Benda Uji Silinder Sampel 3

Proporsi campuran	Semen	Air (kg/ltr)	Aggregat kondisi jenuh kering permukaan	
			Halus	Kasar
Tiap m ³	308,333	185,000	659,487	1.280,180
Koreksi campuran terhadap kadar air (m ³)	308,333	184,852	659,507	1.280,308

Sumber: Peneliti, 2023

Data yang diinput pada perhitungan *mix* desain beton menggunakan program Excel pada sampel 4 meliputi:

- bentuk benda uji : silinder
- kuat tekan yang diisyaratkan : 14 MPa,
- deviasi standar : 0
- tipe semen : tipe semen 1
- umur beton : 28 hari
- slump yang dipakai : 30-60.
- zona gradasi : zona 2

Tabel 4. Koreksi Proporsi Campuran Beton Benda Uji Silinder Sampel 4

Proporsi campuran	Semen	Air (kg/ltr)	Aggregat kondisi jenuh kering permukaan	
			Halus	Kasar
Tiap m ³	283,333	170,000	624,200	1.456,467
Koreksi campuran terhadap kadar air (m ³)	283,333	169,965	624,381	1.456,321

Sumber: Peneliti, 2023

Tabel 4 diatas menerangkan tentang hasil rekapitulasi campuran mix desain beton perhitungan penyesuaian koreksi campuran terhadap kadar air tiap m³ untuk setiap komponen campuran air, semen, pasir dan kerikil menggunakan program perhitungan proporsi dan koreksi campuran terhadap kadar air sampel 4.

Data yang diinput pada perhitungan *mix* desain beton menggunakan program Excel pada sampel 5 meliputi:

- bentuk benda uji : silinder
- kuat tekan yang diisyaratkan : 13 MPa,
- deviasi standar : 0
- tipe semen : tipe semen 1
- umur beton : 28 hari
- slump yang dipakai : 60-180.
- zona gradasi : Zona 2

Dari hasil perhitungan campuran mix desain beton sehingga memperoleh hasil perhitungan rekapitulasi perhitungan penyesuaian koreksi campuran terhadap kadar air tiap m³ untuk setiap komponen campuran air, semen, pasir dan kerikil seperti tampak pada Tabel 5 dibawah. Berikut merupakan data rekapitulasi menggunakan program perhitungan proporsi dan koreksi campuran terhadap kadar air untuk sampel 5.

Tabel 5. Koreksi Proporsi Campuran Beton Benda Uji Silinder Sampel 5

Proporsi campuran	Semen	Air (kg/ltr)	Aggregat kondisi jenuh kering permukaan	
			Halus	Kasar
Tiap m ³	308,333	185,000	685,667	1.331,000
Koreksi campuran terhadap kadar air (m ³)	308,333	184,934	685,866	1.330,867

Sumber: Peneliti, 2023

Data yang diinput pada perhitungan *mix* desain beton menggunakan program Excel pada sampel 6 meliputi:

- bentuk benda uji : silinder
- kuat tekan yang diisyaratkan : 18 MPa,
- deviasi standar : 0
- tipe semen : tipe semen 1
- umur beton : 28 hari
- slump yang dipakai : 30-60.
- zona gradasi : zona 2

Tabel 6. Koreksi Proporsi Campuran Beton Benda Uji Silinder Sampel 6

Proporsi campuran	Semen	Air (kg/ltr)	Aggregat kondisi jenuh kering permukaan	
			Halus	Kasar
Tiap m ³	283,333	170,000	645,800	1.506,867
Koreksi campuran terhadap kadar air (m ³)	283,333	170,605	645,677	1.506,385

Sumber: Peneliti, 2023

Tabel 6 diatas menerangkan tentang hasil rekapitulasi campuran mix desain beton perhitungan penyesuaian koreksi campuran terhadap kadar air tiap m³ untuk setiap

komponen campuran air, semen, pasir dan kerikil menggunakan program perhitungan proporsi dan koreksi campuran terhadap kadar air sampel 6.

3.2. Perbandingan Hasil Perhitungan Proporsi Campuran *Mix* Desain Beton Antara Perhitungan Manual dan Program Menggunakan SPSS

Dari hasil perhitungan menggunakan metode manual dan metode program dibuat tabulasi sehingga dapat dilihat perbandingan atau selisih hasil yang didapat untuk setiap material penyusun beton sebagai berikut.

Rekapitulasi hasil perhitungan *Mix* Desain Beton menggunakan metode manual dan program Microsoft Excel untuk material semen seperti tampak pada **Tabel 7** memberikan selisih hasil sebesar 0,000 yang sekaligus menginformasikan pembulatan angka yang dibuat adalah sama untuk kedua metode tersebut.

Tabel 7. Rekapitulasi Perhitungan Material Semen Metode Manual dan Program

Sampel	Semen		Selisih
	Manual	Program	
1	283,333	283,333	0,000
2	308,333	308,333	0,000
3	283,333	283,333	0,000
4	283,333	283,333	0,000
5	283,333	283,333	0,000
6	308,333	308,333	0,000
Total	1.749,998	1.749,998	0,000

Sumber: Hasil perhitungan, 2023

Pada komponen pasir memiliki selisih sebesar 0,003 kg yang artinya ada perbedaan namun tidak signifikan antara hasil perhitungan manual dan program, Perbedaan ini terjadi akibat adanya pembulatan hasil pada metode manual, sehingga mengakibatkan angka yang sedikit berbeda dengan perhitungan program. Hal ini seperti terlihat pada **Tabel 8** dibawah.

Tabel 8. Rekapitulasi Perhitungan Material Pasir Metode Manual dan Program

Sampel	Pasir		Selisih
	Manual	Program	
1	598,072	598,072	0,000
2	769,539	769,539	0,000
3	659,510	659,507	0,003
4.	624,381	624,381	0,000
5	685,866	685,866	0,000
6	645,677	645,677	0,000
Total	3983,048	3983,042	0,003

Sumber: Hasil perhitungan, 2023

Pada komponen kerikil memiliki selisih sebesar 0,003 kg yang memiliki pengertian adanya perbedaan namun tidak signifikan antara hasil perhitungan manual dan program. Perbedaan ini terjadi karena adanya pembulatan hasil pada metode manual, sehingga mengakibatkan angka yang sedikit berbeda dengan perhitungan program. Hal ini seperti diinformasikan pada **Tabel 9** berikut.

Tabel 9. Rekapitulasi Perhitungan Material Kerikil Metode Manual dan Program

Sampel	Kerikil		Selisih
	Manual	Program	
1	1.401,954	1.401,951	0,003
2	1.310,401	1.310,401	0,000
3	1.280,308	1.280,308	0,000
4.	1.456,321	1.456,321	0,000
5	1.330,867	1.330,867	0,000
6	1.506,385	1.506,385	0,000
Total	8.286,236	8.286,233	0,003

Sumber: Hasil perhitungan, 2023

Rekapitulasi hasil perhitungan mix desain beton menggunakan metode manual dan program Microsoft Excel untuk material penyusun air seperti ditunjukkan pada **Tabel 10** menunjukkan selisih hasil sebesar 0,000 yang sekaligus menginformasikan pembulatan angka yang dibuat adalah sama untuk kedua metode perhitungan.

Tabel 10. Rekapitulasi Perhitungan Material Air antara Metode Manual dan Program

Sampel	Air		Selisih
	Manual	Program	
1	172,644	172,644	0,000
2	170,727	170,727	0,000
3	184,852	184,852	0,000
4.	169,965	169,965	0,000
5	184,934	184,934	0,000
6	170,605	170,605	0,000
Total	1.053,727	1.053,727	0,000

Sumber: Hasil perhitungan, 2023

Terhadap hasil perhitungan mix desain beton dengan dua metode perhitungan juga dilakukan pengujian untuk melihat selisih waktu yang dicapai menggunakan alat *stopwatch*. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan program excel dapat memberikan efisiensi waktu lebih baik. Hasil ini dapat disimak pada **Tabel 11** dibawah.

Tabel 11. Perbandingan Selidsh Waktu Antara Perhitungan Manual dan Program

Sampel	Manual		Program	
	waktu	Detik	Waktu	Detik
1	00:55:08	3308	00:03:11	191
2	00:55:00	3300	00:03:05	185
3	00:55:10	3310	00:03:02	182
4	00:54:55	3295	00:03:00	180
5	00:54:50	3290	00:02:55	175
6	00:54:56	3296	00:02:53	173

Sumber: Hasil perhitungan, 2023

3.3. Hasil Output Perencanaan Mix Desain Beton Program Excel

Gambar 2 berikut adalah contoh gambar output yang dihasilkan dari proses perencanaan campuran desain beton menggunakan program Excel. Gambar menampilkan hasil perhitungan rinci, termasuk proporsi material seperti semen, agregat halus, agregat kasar,

dan air, yang telah dioptimalkan berdasarkan standar mutu dan kekuatan beton yang diinginkan. Program Excel digunakan untuk mempermudah proses analisis dan perhitungan sehingga menghasilkan desain campuran yang efisien dan akurat. Hasil ini kemudian dapat digunakan sebagai panduan dalam proses pembuatan beton di lapangan, memastikan kualitas sesuai dengan spesifikasi teknis yang telah ditentukan.

Preview

HASIL KOREKSI CAMPURAN MIX DESAIN BETON

CIVIL ENGINEERING UNIVERSITAS WIRARAJA

HASIL TABEL PROPORSI CAMPURAN TIAP BENDA UJI				
Proporsi Campuran	Semen	Air (Kg/Lt)	Aggregat Kondisi Jenuh Kering Permukaan	
			Halus (kg)	Kasar (kg)
Tiap m ³	283.333	170.000	624.200	1.456.467
Koreksi Campuran terhadap kadar air tiap m ³	283.333	169.965	624.381	1.456.321
Tiap campuran uji m ³ (1 Benda uji) Silinder	1.501	0.901	3.308	7.717
Tiap campuran ujim ³ (3 Benda uji) Silinder	4.503	2.703	9.924	23.151
Tiap campuran uji m ³ (3 benda uji +10%) Silinder	4.953	2.973	10.916	25.466

By : Iis Zakaria

Gambar 2. Hasil Koreksi Campuran Mix Desain Beton Menggunakan Program Excel

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, hasil perbandingan antara perhitungan manual dan program menunjukkan selisih sebesar 0,000 kg yang artinya tidak ada perbedaan pada komponen-komponen material penyusun beton seperti semen dan air, yang disebabkan oleh pembulatan angka yang sama pada kedua metode perhitungan. Namun, pada komponen material penyusun pasir dan kerikil terdapat perbedaan yakni sebesar 0,003 kg tetapi tidak signifikan juga akibat pembulatan angka hasil pada metode manual.

Pengujian menggunakan SPSS juga menunjukkan tidak ada perbedaan antara perhitungan manual dan program. Secara keseluruhan, program Excel memberikan keunggulan dalam efisiensi waktu dengan tingkat efisiensi sebesar 747,087 detik, dibuktikan dari hasil pengujian menggunakan SPSS, dari penelitian ini menunjukkan bahwa menggunakan program Excel lebih efisien karena langkah-langkah perhitungan telah diotomatisasi menggunakan rumus dan fungsi Excel, dan memungkinkan penginputan data yang cepat, dan menghasilkan hasil perhitungan secara otomatis.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. 2022. *“Modul Praktikum Beton”*. Laboratorium Teknik Sipil Universitas Wiraraja Madura.
2. Badan Standardisasi Nasional. 2000. *SNI 03-2834-2000 (Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal)*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
3. Hartoko, Alfa. 2019. *“Ungkap Rahasia Taklukkan Microsoft Excel 2019”*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
4. Pardosi, Mico. 2004. *“Microsoft Office 2000”*. Surabaya: Indah Surabaya.

5. Siswanto, Eko. 2015. "Pembangunan Aplikasi Mobile Perancangan Mix Design Beton Normal Berdasarkan Metode ACI 211.1-1991 Berbasis Android" Tugas Akhir Prodi Tekni Sipil Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Sujarweni, V. Wiratna. 2014. "*SPSS untuk Penelitian*". Jakarta: Pustaka Baru.
7. Trimulyono. 2005. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
8. Wicaksono, Yudhy. 2019. "*Panduan Lengkap Menggunakan Excel*". Jakarta: Elex Media Komputindo.