

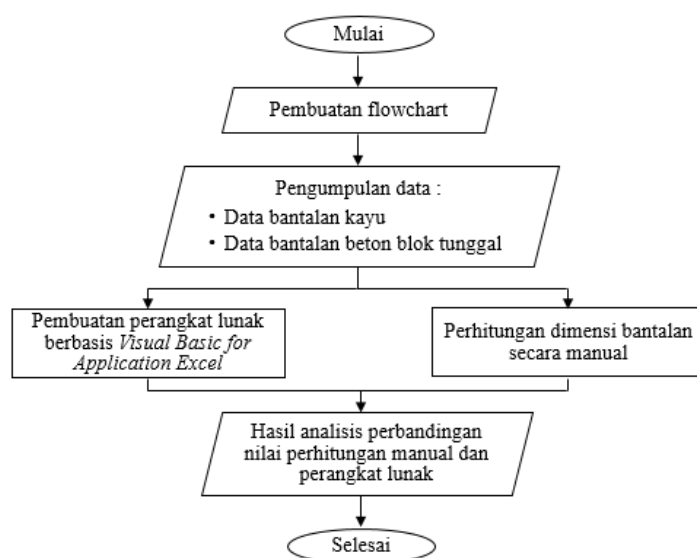
BAB III

METODE PENELITIAN

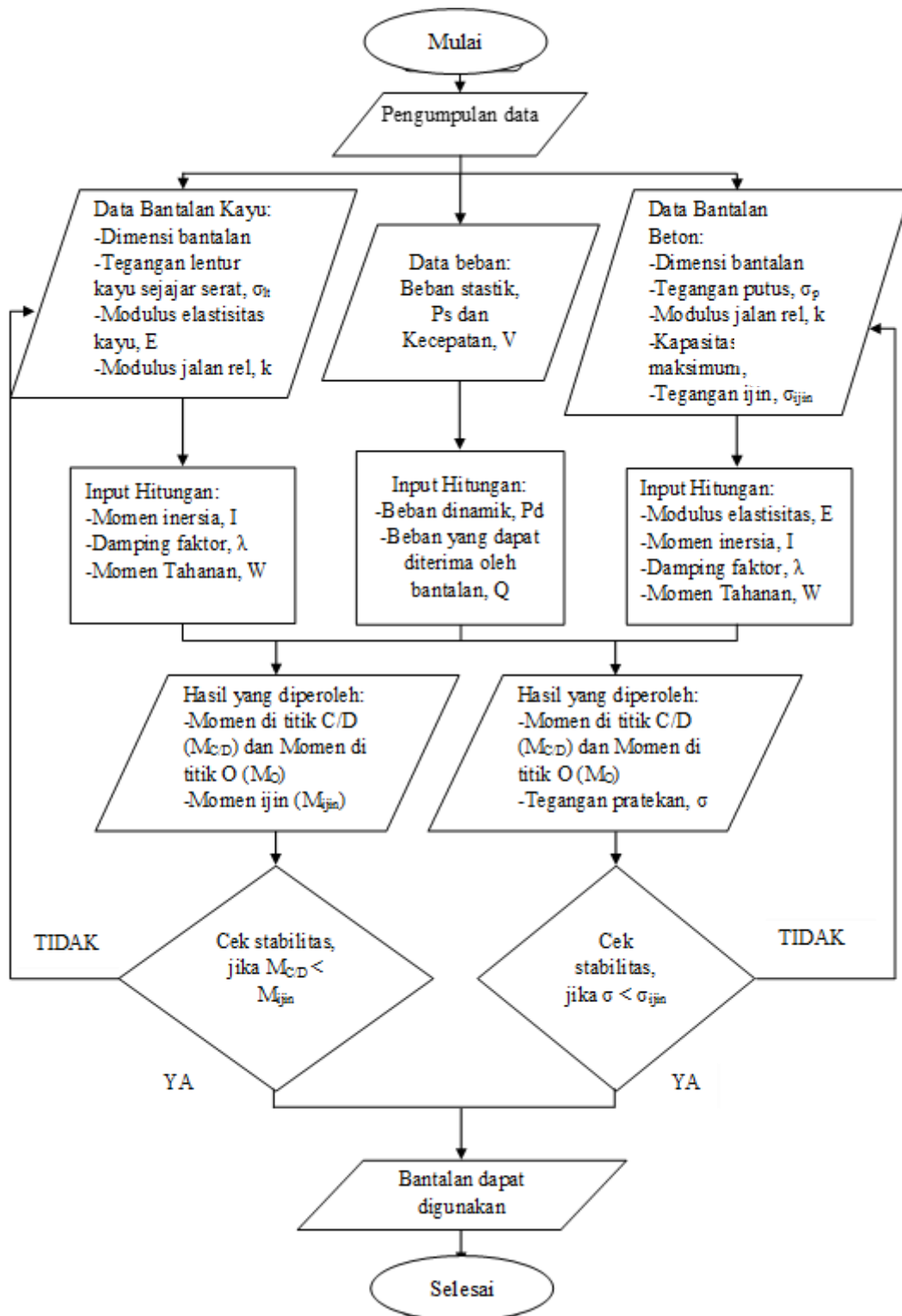
3.1. Desain Penelitian

3.1.1. Penyusunan *Flowchart*

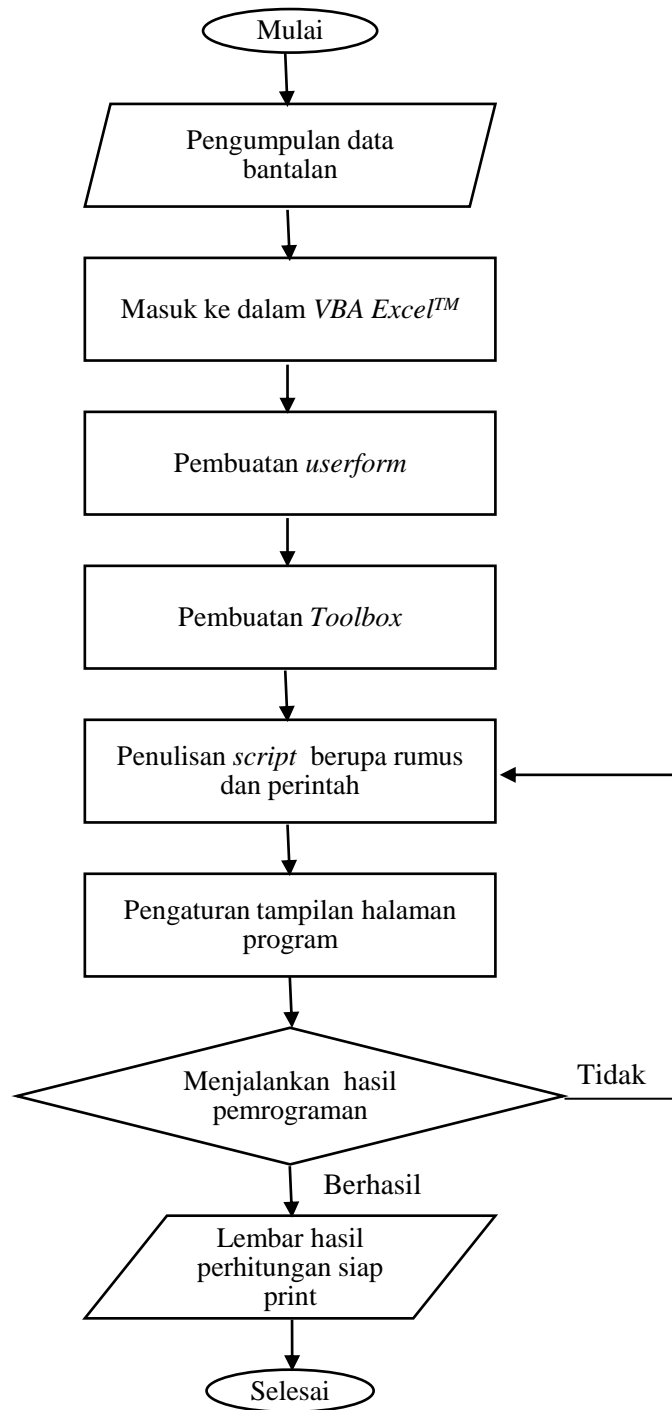
Penelitian ini bertujuan untuk membuat program komputer perhitungan bantalan kayu dan beton blok tunggal berbasis *Visual Basic for Application ExcelTM* guna membandingkan keefektifan berupa ketepatan hasil perhitungan secara manual dengan dengan perangkat lunak yang dibuat. Pada Gambar 3.1 disajikan *flowchart* langkah pengerjaan dalam mengevaluasi hasil dari perhitungan bantalan kayu dan beton blok tunggal melalui perhitungan secara manual dan perangkat lunak. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan data dari bantalan kayu, beton blok tunggal dan beban. Kemudian dilakukan perhitungan secara manual dan pembuatan perangkat lunak dengan *Visual Basic for Application ExcelTM* untuk mengetahui dimensi yang tepat digunakan pada bantalan kayu maupun bantalan beton blok tunggal. Untuk langkah pembuatan perangkat lunak dengan *Visual Basic for Application ExcelTM* disajikan pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3. Setelah itu hasil yang diperoleh dibandingkan untuk mendapatkan tingkat keakuratan perangkat lunak yang dibuat berbasis *Visual Basic for Application ExcelTM* terhadap perhitungan secara manual.



Gambar 3. 1 *Flowchart* langkah pengerjaan

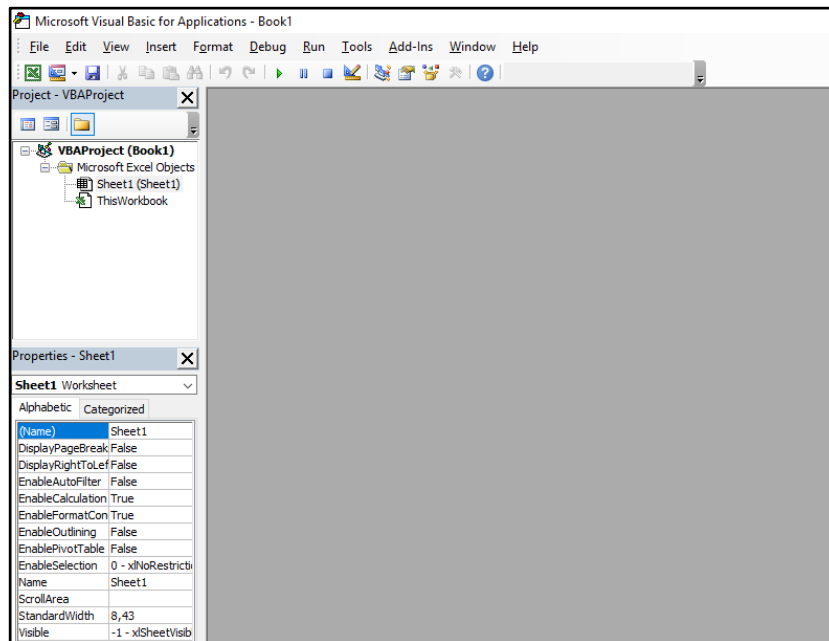


Gambar 3. 2 Flowchart langkah perhitungan bantalan Visual Basic for Application (VBA) ExcelTM



Gambar 3. 3 *Flowchart* pembuatan perangkat lunak berbasis *Visual Basic for Application (VBA) Excel™*

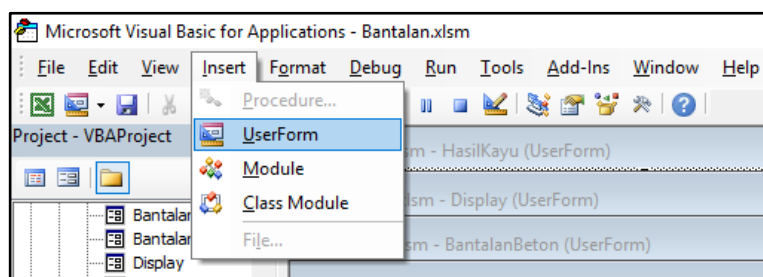
Untuk menjalankan aplikasi *Visual Basic for Application* dalam *Microsoft Excel* terlebih dahulu tekan tombol ALT dan F11 secara bersamaan untuk menampilkan halaman *Visual Basic for Application* seperti pada Gambar 3.4, selanjutnya pembuatan perangkat lunak dapat dilakukan seperti yang dijelaskan pada langkah-langkah berikut.



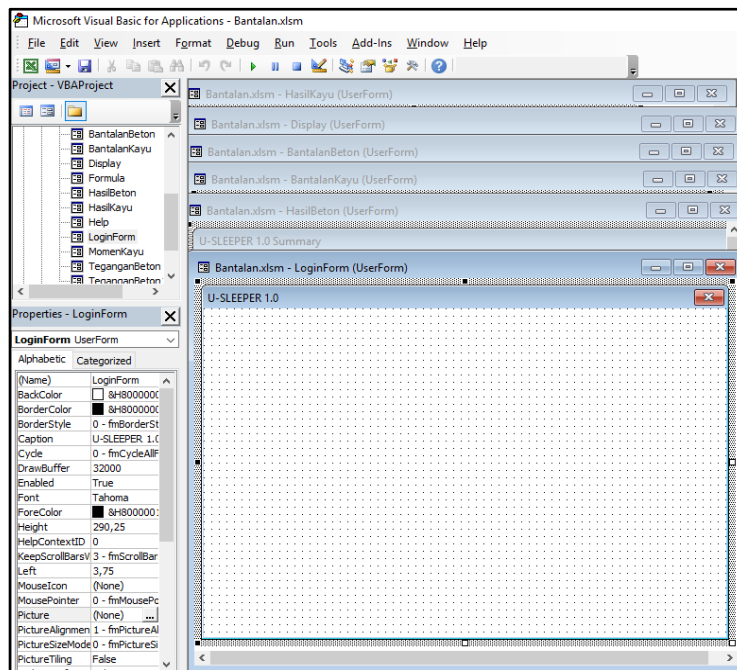
Gambar 3. 4 Halaman kerja *Visual Basic for Application (VBA) ExcelTM*

3.1.2. Pembuatan *Userform*

Dalam proses pembuatan perangkat lunak ini, *userform* dijadikan sebagai halaman kerja, Dimana semua aktivitas pembuatan perangkat lunak dilakukan pada tampilan ini. *Userform* dapat ditampilkan melalui menu *Insert > Userform*. Pembuatan perangkat lunak ini menggunakan tujuh halaman *userform* antara lain halaman utama, *login form*, perhitungan bantalan kayu, perhitungan bantalan beton blok tunggal, kesimpulan perhitungan bantalan kayu, kesimpulan bantalan beton blok tunggal dan halaman bantuan seperti pada Gambar 3.6.

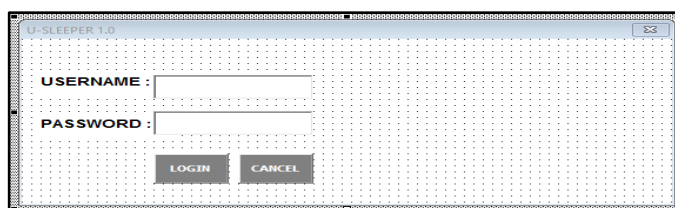


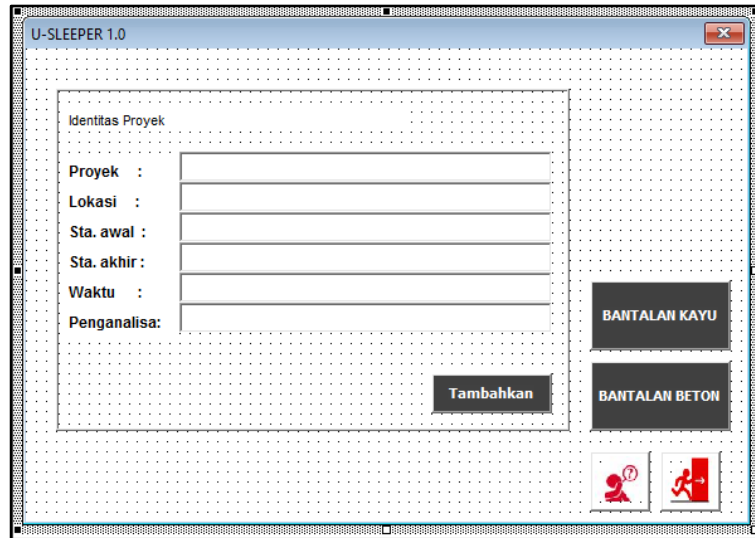
Gambar 3. 5 Pembuatan *userform*

Gambar 3. 6 Tampilan *userform*

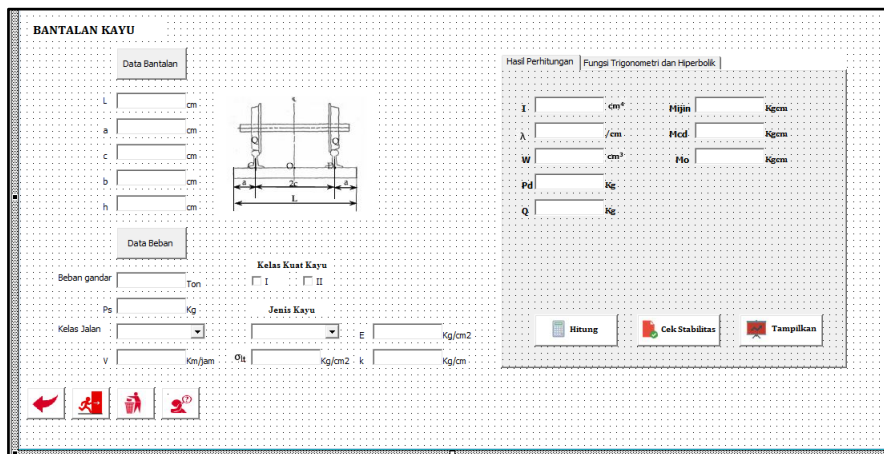
3.1.3. Penambahan Menu *Toolbox*

Setelah membuat halaman *userform*, kemudian tambahkan menu *toolbox* sesuai dengan kebutuhan pada masing-masing halaman. Pada halaman *login form* ditambahkan *toolbox* berupa *textbox*, *label*, dan *command button* seperti pada Gambar 3.7. Untuk halaman utama perangkat lunak ditambahkan *toolbox* berupa *textbox*, *label*, *command button* dan *frame* seperti pada Gambar 3.8. Sedangkan pada halaman perhitungan bantalan kayu dan beton blok tunggal masing-masing ditambahkan *toolbox* berupa *label*, *textbox*, *command button*, *list box*, *checkbox*, *option button* dan *multi page* seperti pada Gambar 3.9 dan Gambar 3.10. Kemudian untuk halaman kesimpulan perhitungan bantalan kayu dan beton blok tunggal masing-masing ditambahkan *toolbox* berupa *label*, *text box*, *command button*, dan *list box* seperti pada Gambar 3.11 dan Gambar 3.12. Dan untuk halaman bantuan diberi tambahan *toolbox* berupa *label*, *text box* dan *command button*.

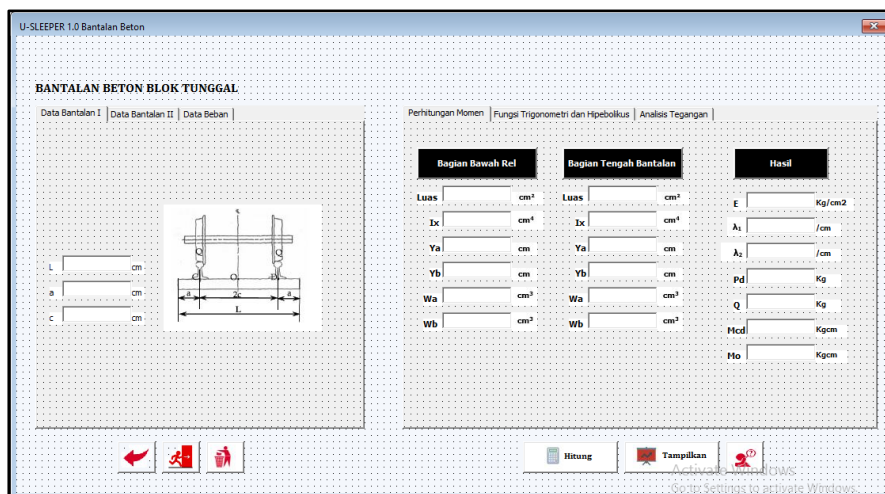
Gambar 3. 7 Hasil penambahan *toolbox* pada halaman *login form*



(a)

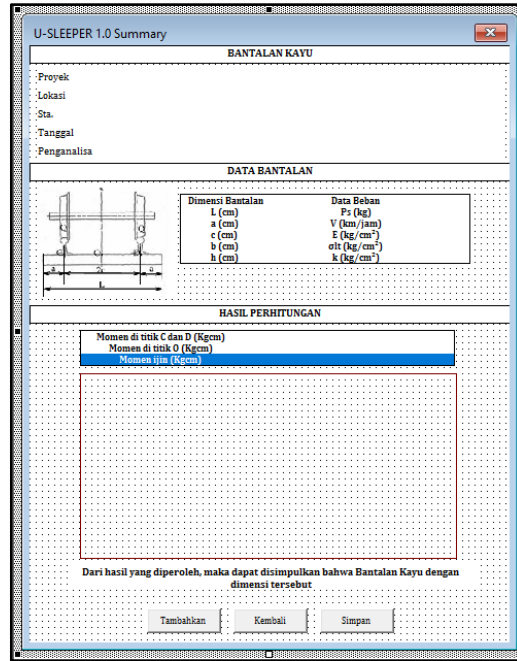


(b)

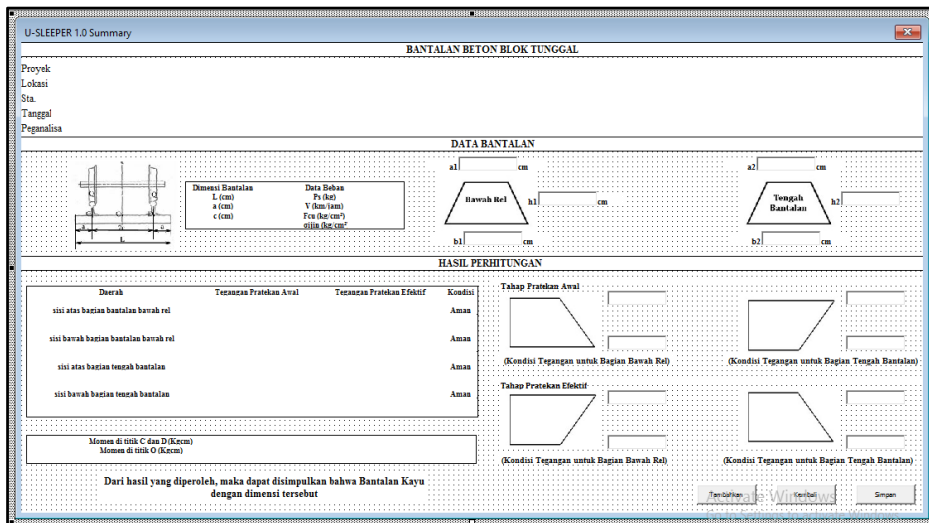


(c)

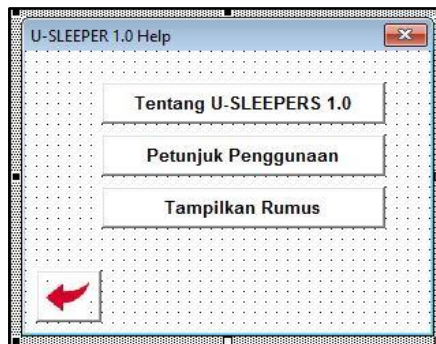
Gambar 3. 8 Hasil penambahan *toolbox* pada halaman utama, perhitungan bantalan kayu, perhitungan bantalan beton



(a)



(b)



(c)

Gambar 3. 9 Hasil penambahan *toolbox* pada halaman kesimpulan perhitungan bantalan kayu, perhitungan bantalan beton blok tunggal dan halaman bantuan

3.1.4. Penulisan *Script*

Setelah penambahan *toolbox*, kemudian dilakukan penulisan *script* pada masing-masing *userform*. Dalam pembuatan perangkat lunak ini, penulisan *script* mempunyai peranan penting karena menentukan berhasil tidaknya suatu perangkat lunak dibuat. Penulisan *script* ini dilakukan berdasarkan metode analisa bantalan kayu dan beton blok tunggal yang mengacu pada Peraturan Dinas No. 10 tentang Peraturan Konstruksi Jalan Rel di Indonesia dengan berpedoman pada dasar-dasar penulisan *script VBA* yang telah disajikan pada Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori. Untuk lebih jelasnya penulisan *script* pada masing-masing *userform* yang telah dibuat terlampir pada halaman Lampiran.

3.2. Data Penelitian

Dalam menyusun perangkat lunak berbasis *Visual Basic for Application ExcelTM* diperlukan data-data awal untuk mendukung perhitungan dimensi bantalan berupa data beban, data bantalan kayu dan data bantalan beton blok tunggal yang berpedoman pada Peraturan Dinas No.10 tahun 1986 tentang Peraturan Konstruksi Jalan Rel di Indonesia, Peraturan Dinas No.10 tahun 1986 tentang Penjelasan Peraturan Konstruksi Jalan Rel di Indonesia, Peraturan Menteri No. 60 tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api dan Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia tahun 1961. Pada penyusunan program perangkat lunak maupun perhitungan secara manual, data analisis beban, bantalan kayu dan beton blok tunggal yang digunakan adalah data asumsi yang mengacu pada pedoman diatas.

3.2.1. Data Bantalan Kayu

Penggunaan kayu sebagai jenis bantalan tentunya memerlukan pemelihan jenis kayu yang tepat. Seperti pada Gambar 3.2 pengumpulan data bantalan kayu berupa data dimensi bantalan, tegangan lentur, modulus elastisitas dan modulus jalan rel.

Untuk data ukuran bantalan kayu ditentukan berdasarkan lokasi pemasangan seperti tersaji pada Tabel 2.1. Untuk kelas kayu yang digunakan adalah kelas awet kayu I dan II. Pemilihan kelas kayu I dan II didasarkan pada umur layan bantalan yaitu selama 8-10 tahun dengan modulus elastisitas seperti tersaji pada Tabel 2.2. Contoh kayu yang dapat digunakan sebagai bantalan berdasarkan kelas awet kayu

tersaji dalam Tabel 2.4 sedangkan pada Tabel 2.5 menjelaskan tentang syarat tegangan lentur yang diperbolehkan untuk kelas kuat kayu I dan II sehingga nilai momen yang dihasilkan tidak melebihi momen maksimum bantalan kayu seperti pada Tabel 2.3.

3.2.2. Data Bantalan Beton Blok Tunggal

Data awal yang dibutuhkan pada perhitungan dimensi bantalan beton blok tunggal berupa data dimensi bantalan, mutu beton, tegangan ijin beton, tegangan putus baja, modulus jalan rel, kapasitas maksimum yang telah dijelaskan pada Tabel 2.6 dan Tabel 2.7.

3.2.3. Data Beban untuk Bantalan

Data beban merupakan data yang harus dimiliki untuk menghitung dimensi bantalan yang dapat digunakan. Data beban yang diperlukan berupa data beban gandar statis dan kecepatan agar dapat mengetahui nilai beban dinamis.

Menurut Peraturan Menteri No.60 tahun 2012, beban gandar adalah beban yang diterima oleh jalan rel dari satu gandar. Dimana telah ditetapkan bahwa beban gandar untuk lebar jalan rel 1.067 mm pada semua kelas jalur maksimum sebesar 18 ton. Nilai beban gandar sebesar 18 ton sebagai data yang digunakan dikarenakan oleh lebar jalan rel di Indonesia sebagai peninggalan Belanda hampir semua berukuran 1.067 mm. Untuk data kecepatan yang digunakan dalam perhitungan ini didasarkan oleh kelas jalan sebagaimana tersaji dalam Tabel 2.8.