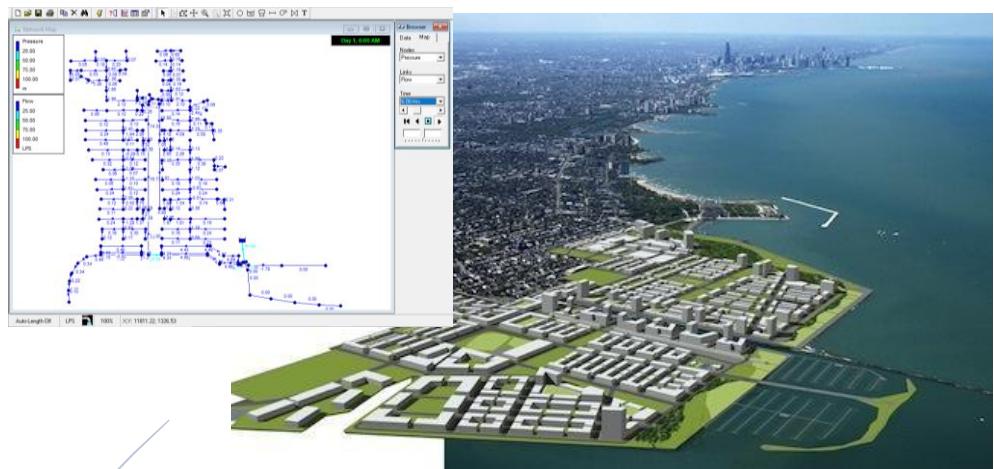


2020

MODUL OPERASI PROGRAM EPANET



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang dengan ridhonya maka modul ini telah selesai disusun. Modul ini disusun agar dapat membantu para mahasiswa dalam mempelajari dasar-dasar dalam pengoperasian program EPANET yang digunakan pada mata kuliah Teknik Penyediaan Air Minum.

Akhir kata penulis pun menyadari jika didalam penyusunan modul ini memiliki banyak kekurangan, namun penulis mengharapakan apapun yang telah disusun dalam modul ini akan bermanfaat khususnya untuk para mahasiswa teknik lingkungan Universitas Bakrie dan pembaca pada umumnya.

Jakarta, Agustus 2020

Diki Surya Irawan, S.T., M.Si

DAFTAR ISI

1. PENDAHULUAN.....	3
2. KEGUNAAN <i>EPANET</i>	4
3. KOMPONEN-KOMPONEN EPANET.....	5
4. RUANG KERJA EPANET.....	7
1. Menu Bar	8
2. Tool Bar	12
3. Status Bar.....	13
4. Network Map Window.....	14
5. Browser	15
6. Property Editor.....	15
5. TUTORIAL PENGOPERASIAN PROGRAM EPANET	16
DAFTAR PUSTAKA	29

1. PENDAHULUAN

Permasalahan klasik aliran dalam jaringan pipa biasanya berkaitan dengan debit aliran dan energi tekanan titik dalam jaringan pipa. Dua persamaan dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan ini. Persamaan pertama mensyaratkan konservasi debit (kontinuitas) terpenuhi di setiap *node* pipa (*junction*). Persamaan kedua merupakan hubungan non-linier antara debit dan kehilangan energi di setiap pipa, seperti persamaan Darcy-Weisbach dan Hazen – Williams. Kapan pun sebuah jaringan terdiri dari *loop* (jaring tertutup), persamaan-persamaan tersebut membentuk pasangan persamaan non-linier. Kenyataannya, persamaan ini hanya dapat diselesaikan menggunakan metode iterasi atau biasa dikenal dengan *hardy-cross method*, namun akan memakan waktu jika yang disimulasikan jaringannya sangat besar dan kompleks. Maka program komputer menjadi suatu kebutuhan untuk menganalisis perilaku hidraulika jaringan pipa tersebut.

Program komputer untuk mendesain dan menganalisis perilaku hidraulika saat ini ada beberapa seperti WaterGEMS, WaterCad, Loop, Piccolo dan EPANET, namun yang saat ini bersifat public-domain adalah EPANET yang merupakan program komputer untuk pemodelan jaringan pipa yang dikembangkan oleh U.S. Environmental Protection Agency (US.EPA). EPANET dapat memberikan informasi kepada user mengenai simulasi hidrolik dan perilaku kualitas air didalam suatu sistem jaringan pipa bertekanan dalam rentang waktu tertentu yang dapat dilakukan untuk waktu tunggal (single period) atau beberapa waktu (extended period) misalnya selama 24 jam. Jaringan itu sendiri terdiri dari kombinasi antara pipa, node, pompa, valve dan tangki atau reservoir. EPANET2.0 akan menelusuri aliran air didalam pipa, tekanan di tiap node, tinggi muka air didalam tangki/reservoir dan konsentrasi bahan kimia (mis. desinfektan klor) selama rentang simulasi tersebut. EPANET dapat dijalankan dalam OS Windows, menyediakan suatu lingkungan yang terintegrasi untuk melakukan pengeditan terhadap input data, running hydraulic dan simulasi kualitas air serta kemudian menampilkannya dalam berbagai format seperti jaringan pipa dengan kode warna, tabel, grafik terhadap waktu dan plot kontur sesuai dengan kebutuhan analisis user.

Berikut ini link untuk mengunduh program EPANET: <https://www.epa.gov/water-research/epanet>

2. KEGUNAAN EPANET

Kegunaan dari program *EPANET* dalam penyediaan air bersih yaitu:

1. Mendesain peraga untuk mengetahui perkembangan, pergerakan air dan degradasi kimia didalam air distribusi.
2. Digunakan untuk menganalisa sistem distribusi, desain, dan kalibrasi hidrolik, menganalisa sisa khor dan berbagai unsur lainnya.
3. Menentukan alternatif strategis manajemen dan sistem jaringan pipa distribusi air yaitu;
 - a. Menentukan alternatif sumber/instalasi, jika ada banyak sumber/instalasi.
 - b. Mensimulasi dalam menentukan alternatif pengoperasian pompa ketika melakukan pengisian reservoir ataupun injeksi ke sistem distribusi
 - c. Berfungsi untuk pusat treatment seperti melakukan proses khlorinasi, baik diinstalasi maupun dalam sistem jaringan.
 - d. Berfungsi untuk penentuan prioritas pipa yang akan dibersihkan/diganti.
4. Memberikan analisis *water quality*
 - a. Gambaran pergerakan unsur material non reaktif yang melalui jaringan.
 - b. Gambaran perubahan material reaktif pada proses desinfektan dan sisa khlor.
 - c. Gambaran umum air yang mengalir pada jaringan.
 - d. Gambaran reaksi kimia sebagai akibat pergerakan air dan dinding pipa.

3. KOMPONEN-KOMPONEN EPANET

Elemen yang ada di aplikasi EPANET terdiri dari elemen fisik dan elemen non fisik.

- Elemen fisik
 1. Node, merupakan gambaran dari tangki, reservoir, emitter, junction, pipa, pompa dan valve.
 - a. Tangki, merupakan titik dengan data kapasitas penyimpanan bervariasi volume berdasarkan waktu selama simulasi berlangsung. Data yang diinput ke tangki yaitu elevasi dasar tangki, diameter, level air maks/min pada awal proyek dan kualitas air pada awal proyek. Adanya level air maks/min dapat menyetop air yang keluar jika tidak sesuai dengan level air tersebut. Outputnya yaitu tekanan hidraulik (elevasi permukaan air) dan kualitas air (titik sumber kualitas air).
 - b. Reservoir, merupakan gambaran titik sumber air yang tidak terbatas mengalir secara terus menerus pada jaringan. Sumber air yang tidak terbatas/ sumber eksternal ini dapat berupa danau, sungai, akuifer air tanah, dan koneksi dari sistem lain. Node/ titik sumber kualitas air dapat ditentukan dari reservoir. Data yang diinput untuk reservoir yaitu tekanan hidraulik (jika reservoir tidak bertekanan, maka tekanan hidraulik sama dengan elevasi permukaan air) dan kualitas air saat awal untuk menganalisis kualitas air. Tekanan dan kualitas air direservoir tidak dipengaruhi oleh perubahan yang dilakukan pada jaringan disebabkan reservoir merupakan pembatas dalam jaringan.
 - c. Emitter, yaitu gambaran aliran yang melalui *nozzle/ orifice* dilepaskan ke udara. Menggambarkan aliran melalui sprinkler dan jaringan irigasi, mensimulasikan kebocoran pada pipa yang tersambung pada jaringan (jika koefisien discharge dan eksponen pressure untuk retak kebocoran atau joint dapat diperkirakan) atau menghitung pemadam kebakaran pada junction.

d. Junction, merupakan titik/ node jaringan dimana garis-garis bertemu dan dimana air memasuki atau meninggalkan jaringan. Membuat laju aliran tergantung tekanan/ pressure. Data yang diinput untuk junction yaitu elevasi junction, kebutuhan air, dan kualitas air saat ini. Outputnya yaitu tekanan hidrolik, tekanan (pressure) dan kualitas air.

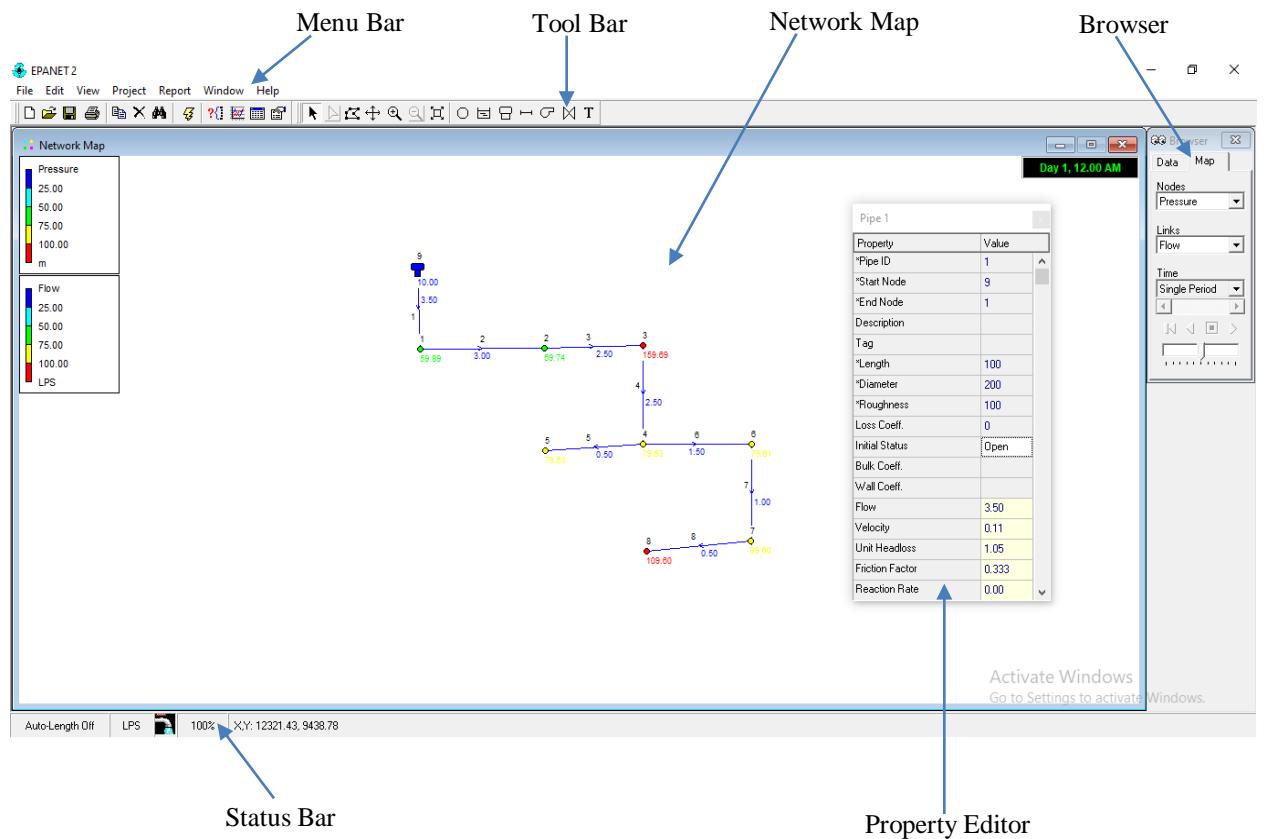
2. Link. Merupakan gambaran dari pipa, pompa dan katup

- a. Pipa, merupakan penghubung antara satu titik dengan titik lain dalam suatu jaringan. Pipa berisikan air yang dibawa dari satu titik ke yang lain dalam suatu jaringan. Arah aliran air pada pipa tergantung tekanan yang ada di dalam pipa dari yang paling tinggi menuju yang paling rendah. Data yang diinput pada pipa yaitu panjang pipa, diameter pipa, roughness, dan status pipa (tertutup, terbuka atau ada pengecekan valve). Output dari pipa berupa perhitungan yaitu laju aliran, kecepatan, kecepatan reaksi rata-rata dan kualitas air rata-rata.
- b. Pompa, merupakan penghubung satu titik dengan titik lain yang memberi tekanan tambahan pada air dalam suatu jaringan. Data yang diinput untuk pompa yaitu kurva pompa (yang berisi data flow dan head pompa). Flow dan head pompa dapat diisi di pompa kurva yang ada di menu browser.
- c. Katup, merupakan link yang membatasi tekanan pada satu titik, spesifik pada suatu jaringan. Data yang diinput untuk katup yaitu diameter katup, setting dan status. Outputnya yaitu debit aliran dan headloss. Katup pada EPANET diantaranya Pressure Reducing Valve (PRV), Pressure Sustaining Valve (PSV) dan Pressure Breaker Valve (PBV), Flow Control Valve (FCV), Throttle Control Valve (TCV) dan General Purpose Valve (GPV)

- Komponen non fisik,
 1. Kurva, merupakan objek yang menggambarkan hubungan antara dua parameter/ data yang ada. Kurva dalam EPANET ada beberapa tipe yaitu kurva pompa [memperlihatkan hubungan antara head(Y) dan debit aliran (X)], kurva efisiensi [menentukan efisiensi dalam % (Y) sebagai fungsi dari debit pompa (X)], kurva volume [menentukan bagaimana volume tangki penyimpanan air (Y) sebagai fungsi dari level air (X)] dan kurva headloss [menggambarkan headloss (Y) melalui GPV sebagai fungsi dari debit (X)].
 2. Pola waktu, merupakan kumpulan multiplier yang dapat diberlakukan pada suatu debit agar bervariasi setiap waktu.
 3. Kontrol, merupakan pernyataan yang menggambarkan bagaimana jaringan tersebut beroperasi sepanjang waktu

4. RUANG KERJA EPANET

Workspace *EPANET* dapat dilihat seperti gambar dibawah ini. Tampilan ini memuat beberapa elemen interface yaitu satu menu bar, dua tool bars, satu status bar, network map window, browser window, property editor window.



1. Menu Bar

Menu bar terletak dibagian kiri atas workspace epanet atau dibawah tulisan epanet.

Menu bar terdiri dari beberapa menu untuk mengontrol kerja/ program, seperti:

- Menu file, secara umum menu file memuat perintah untuk membuka, menyimpan dan mencetak file data. Menu ini memuat perintah sebagai berikut:

Perintah	Penjelasan
New	Mengambil baru proyek EPANET
Open	Membuka proyek
Save	Menyimpan proyek
Save As	Menyimpan proyek dengan nama lain
Import	Import data map/network
Export	Eksport data map/network

Perintah	Penjelasan
Page Setup	Mengatur margin, header dan footer
Print Preview	Melihat gambaran hasil cetakan
Print	Mencetak hasil kerja
Preference	Mengatur pilihan program
Exit	Keluar dari epanet

- Menu edit, secara umum menu edit memuat perintah untuk mengedit dan mengcopy. Menu ini memuat perintah sebagai berikut:

Perintah	Penjelasan
Copy to	Menduplikasi aplikasi yang aktif saat itu (peta, laporan, grafik/ tabel) ke clipboard
Select Object	Memilih sebuah objek pada peta
Select Vertex	Memilih suatu jaringan
Select Region	Memilih suatu daerah
Select All	Membuat outline agar terlihat
Group Edit	Mengedit objek group

- Menu view, secara umum menu ini mengontrol bagaimana network map. Menu ini memuat perintah sebagai berikut:

Perintah	Penjelasan
Dimensions	Memuat dimensi
Backdrop	Latar belakang peta yang sedang ditampilkan
Pan	Menggeser peta
Zoom In	Membesarkan tampilan
Zoom Out	Memperkecil tampilan
Full Extent	Memuat keseluruhan gambaran
Find	Mencari suatu item spesifik dalam peta

Perintah	Penjelasan
Query	Mencari suatu item yang ada dipeta dengan kriteria yang spesifik
Overview Map	Mengatur on/off overview
Legends	Mengatur pilihan program
Toolbars Options	Keluar dari EPANET

- Menu project, memuat perintah yang berhubungan dengan menganalisa proyek yang sedang dikerjakan. Menu ini memuat perintah sebagai berikut:

Perintah	Penjelasan
Summary	Memuat deskripsi ringkas karakterisasi proyek
Defaults	Mebuka eksisting proyek
Calibration Data	Menyimpan file yang berisikan hasil data kalibrasi dan hasil proyek
Analysis Option	Menyimpan file yang berisikan hasil data kalibrasi dan hasil proyek dengan nama lain
Run Analysis	Menjalankan suatu simulasi

- Menu report, memuat perintah untuk menampilkan data analisa dalam format yang berbeda-beda. Menu ini memuat perintah sebagai berikut:

Perintah	Penjelasan
Status	Melaporkan hasil perubahan status jaringan
Energy	Melaporkan hasil energi yang dikonsumsi oleh tiap-tiap pompa
Calibrasi	Melaporkan perbedaan antara hasil simulasi dengan nilai pengukuran
Reaction	Melaporkan reaksi rata-rata di dalam sistem jaringan

Perintah	Penjelasan
Full	Memuat laporan hasil perhitungan secara keseluruhan dari semua titik/node dan jaringan pada semua periode waktu yang disimpan ke dalam file text
Graph	Membuat times series, profil, frekuensi dan menggambar kontur dari parameter yang dipilih
Table	Membuat tabel dari kualitas node dan jaringan
Options	Mengendalikan bentuk tampilan dari laporan grafik/tabel

- Menu window, menu ini memuat perintah sebagai berikut:

Perintah	Penjelasan
Arrange	Mengatur kembali semua window kecil untuk disesuaikan dengan window utama
Close All	Menutup semua window kecuali map dan browser
Window list	Menyajikan semua window yang terbuka, menyeleksi window yang sedang focus

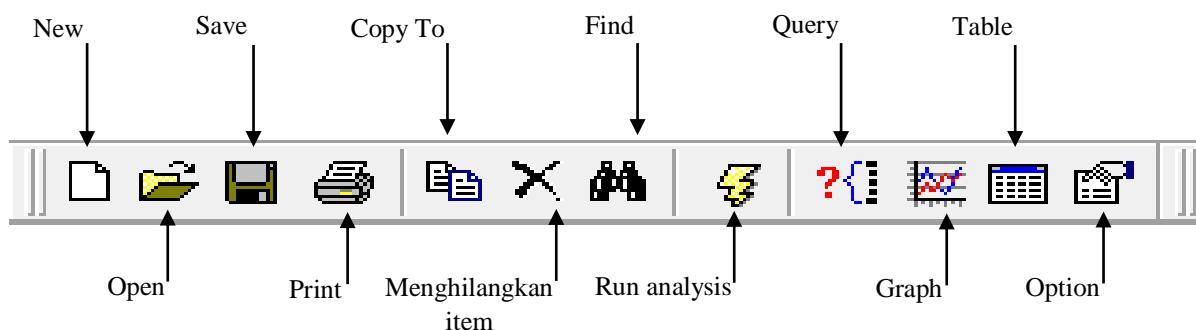
- Menu help, secara umum memuat perintah untuk pertolongan dalam menggunakan EPANET. Menu ini memuat perintah sebagai berikut:

Perintah	Penjelasan
Help Topics	Memuat sistem help topik-topik, kotak dialog
Units	Memuat satuan pengukuran untuk parameter-parameter EPANET
Tutorial	Memberikan pengenalan singkat penggunaan EPANET
About	Memuat informasi mengenai EPANET

2. Tool Bar

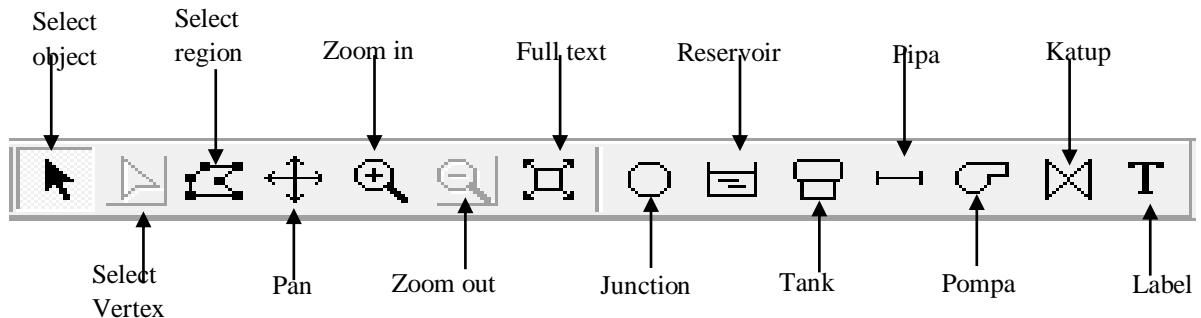
Tool bar terletak dibawah menu bar. Apabila toolbar tidak terlihat dapat diatur di menu view lalu pilih toolbar. Toolbar menyediakan shortcuts untuk mengoperasionalkan. Toolbar ada 2 jenis, yaitu:

- Standard toolbar



Perintah	Penjelasan
New	Membuka file baru
Open	Membuka proyek
Save	Menyimpan proyek
Print	Mencetak hasil kerja
Copy to	Menduplikasi aplikasi yang aktif saat itu (laporan, tabel/grafik, laporan) ke clipboard
Menghilangkan item	Menghilang kan suatu item yang terpilih
Find	Menemukan item spesifik dari peta
Run analysis	Menjalankan suatu simulasi
Query	Mencari suatu item pada peta dengan kriteria yang spesifik
Graph	Membuat times series, profil, frekuensi dan menggambar kontur dari parameter yang dipilih
Table	Membuat tabel dari kualitas node dan jaringan
Option	Memodifikasi pilihan yang sedang aktif / dikerjakan.

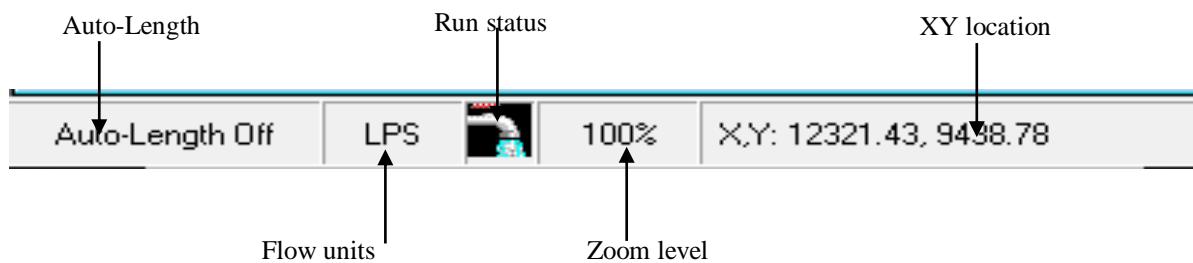
- Map toolbar



Perintah	Kegunaan
Select object	Memilih objek pada peta
Select vertex	Memilih titik vertex link
Select region	Memilih area pada peta
Pan	Menggeser peta
Zoom in	Memperbesar
Zoom out	Memperkecil
Full text	Menampilkan full extent
Junction	Menambah junction atau titik
Reservoir	Menambah reservoir
Tank	Menambah tangki
Pipa	Menambah pipa
Pompa	Menambah pompa
Katup	Menambah katup
Label	Menambah label

3. Status Bar

Status bar terletak dibagian bawah workspace seperti terlihat pada gambar dibawah ini. Status bar memuat informasi auto-length, flow units, run status, zoom level, XY location.



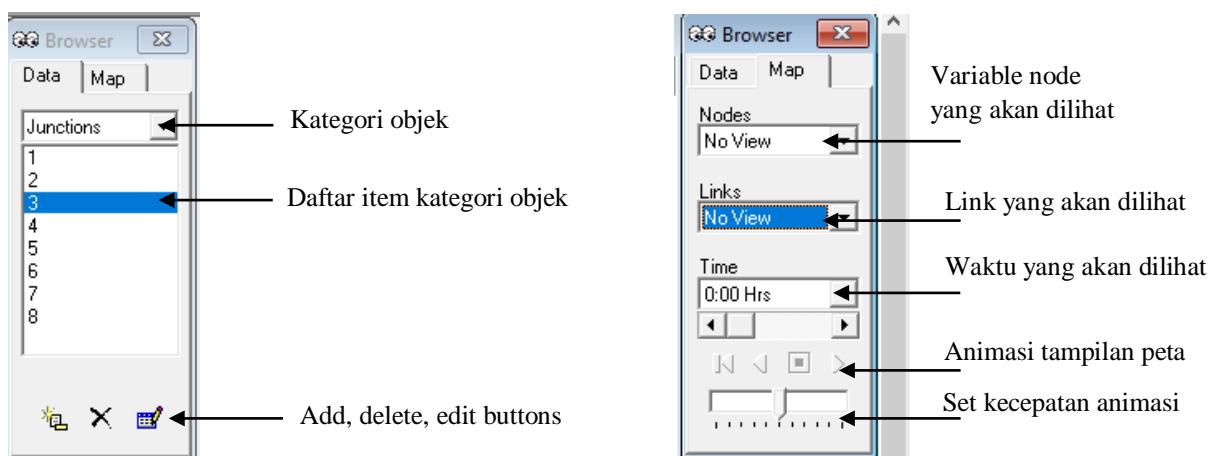
Informasi	Kegunaan
Auto-length	Menggambarkan perhitungan komputer otomatis pada panjang pipa apakah sedang aktif atau tidak
Flow units	Menggambarkan kondisi/ satuan flow yang sedang aktif
Run status	Menggambarkan apakah run analysis berhasil atau tidak. Gambar kran ada 3 jenis; <ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada aliran air, menggambarkan tidak ada analisis yang terjadi/ run analysis belum berhasil • Ada aliran air, menggambarkan analisis yang dilakukan berhasil • Keran yang pecah, menggambarkan analisis yang dilakukan berhasil tetapi menjadi invalid kerena network data mengalami perubahan
Zoom level	Menggambarkan kondisi perbesaran pada gambar/ peta tersebut ditampilkan
XY location	Menggambarkan koordinat map pada posisi saat itu oleh kursor

4. Network Map Window

Network map menggambarkan skematik diagram secara planar yang menggambarkan jaringan distribusi air. Dinetwork map dapat membuat jaringan/ peta yang menggambarkan jaringan air yang sebenarnya. Saat membuat permodelan jarak pipa dan letak objek tidak perlu sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Untuk membuat elevasi, panjang pipa, diameter pipa, konsumsi pelanggan, head pompa dapat diatur pada properti editor. Kualitas air di titik/node

atau kecepatan aliran pada link dapat ditampilkan di network map dengan berbagai pilihan warna. Kode warna yang ditampilkan di lagenda dapat diedit dan dilakukan perubahan warna. Node dan link yang ada di network map dapat digambarkan dengan berbagai ukuran, dapat ditambahkan panah yang menunjukkan arah aliran, simbol objek, label ID dan nilai angka numeric. Peta di duplikat ke dalam clipboard window atau dieksport dalam file DXF atau window metafile.

5. Browser



Perintah	Penjelasan
Kategori objek	Memuat kategori objek yang terdapat didalam peta
Daftar item objek	Memuat daftar item yang ada di kategori tersebut
Add, delete, edit buttons	Dapat menambahkan, menghapus atau mengedit daftar item yang ada di peta tersebut

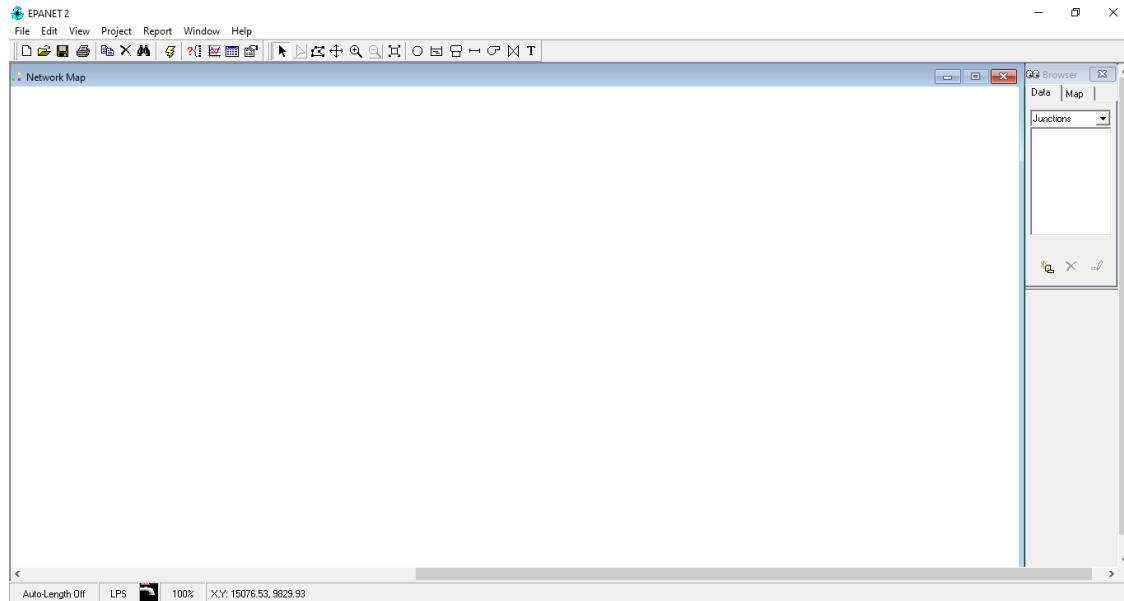
6. Property Editor

Properti editor berfungsi untuk mengedit data-data yang dimasukkan/ yang ada di node, link, label dana pilihan analisis.

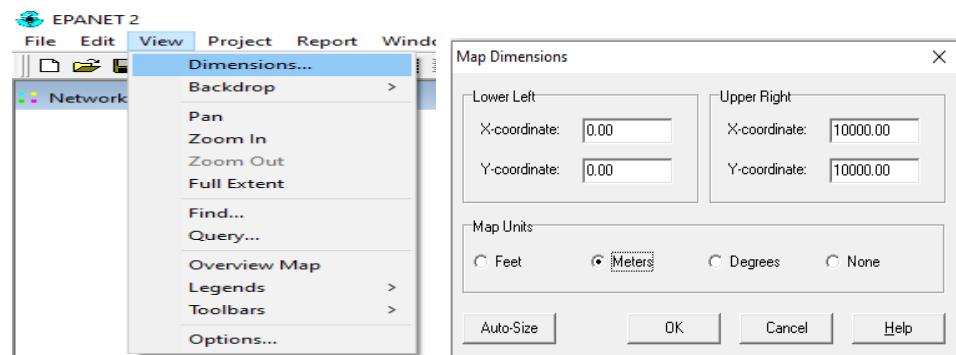
5. TUTORIAL PENGOPERASIAN PROGRAM EPANET

Tahap-tahap membuat jaringan distribusi air pada satu kawasan dengan

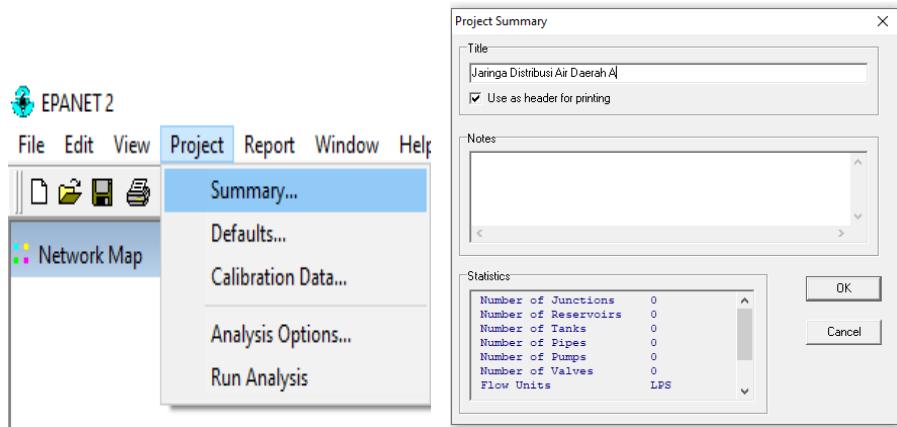
1. Buka aplikasi Epanet, setelah membuka aplikasi akan terlihat tampilan seperti dibawah ini;



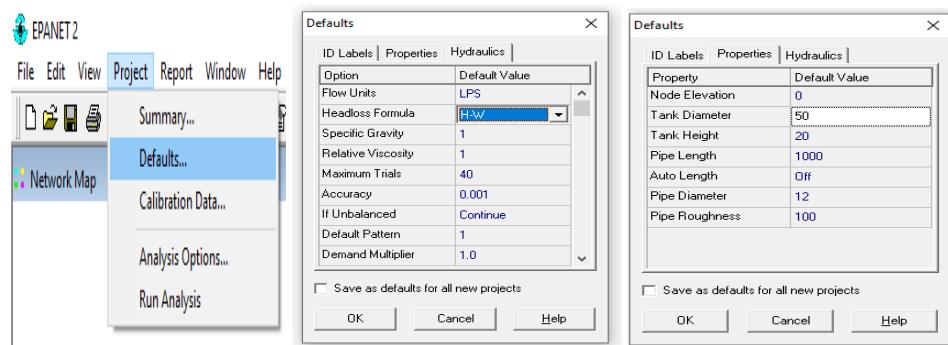
2. Atur dimensi proyek. Klik view di menubar dan pilih dimesion, lalu akan muncul map dimension dan dipilih map units sesuai yang diinginkan. Pada contoh dibawah satuan yang digunakan yaitu meter.



3. Atur deskripsi proyek. Klik project di menubar dan pilih summary, lalu akan muncul project summary dan tulis deskripsi proyek yang sedang dilakukan.

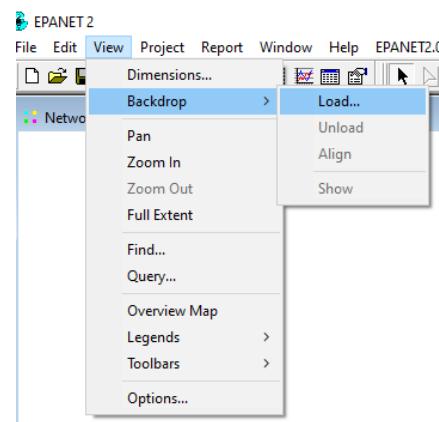


4. Atur project default, menetukan headloss formula, setelah itu muncul kotak default seperti pada gambar, lalu pilih headloss formula yang digunakan. Pada contoh dibawah ini digunakan headloss formula Hazen-William

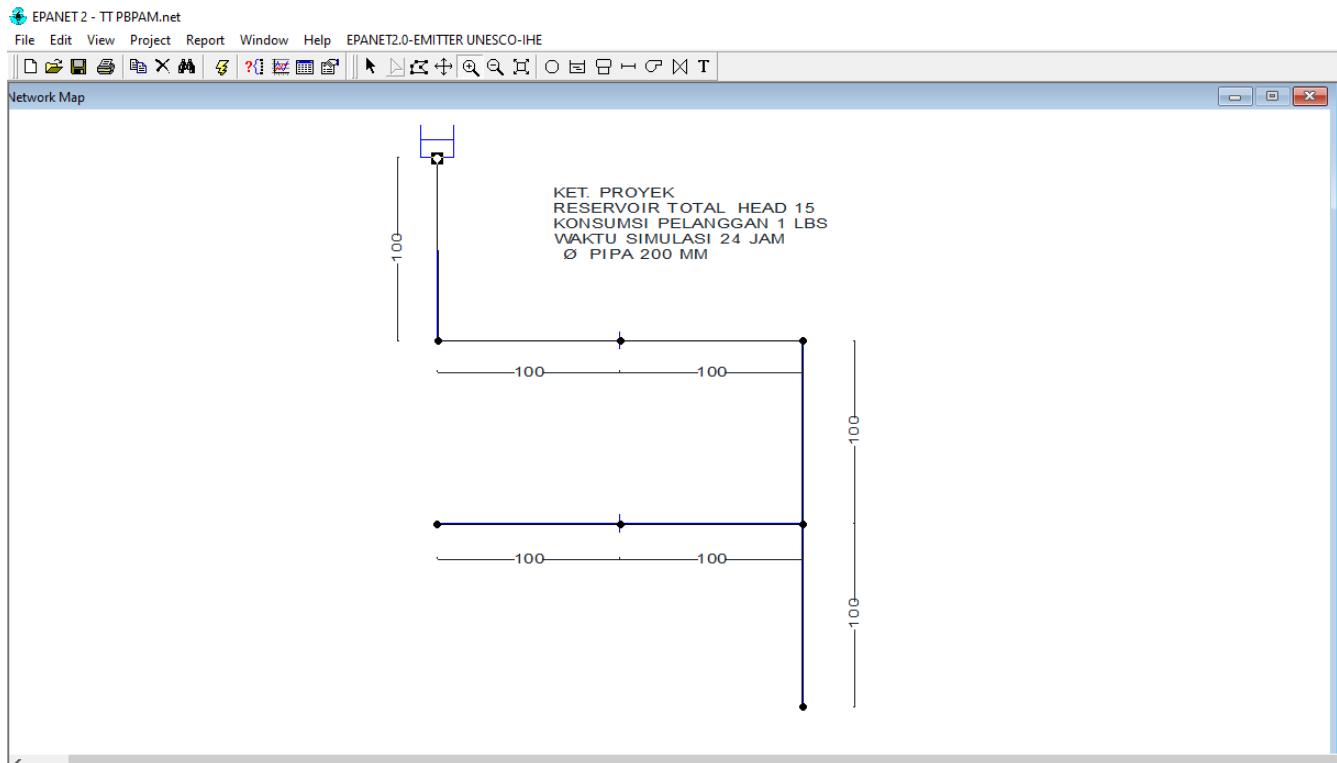


5. Tampilan Input Peta Epanet

Untuk menampilkan Peta EPANET dengan cara mengklik view pada toolbars lalu akan muncul pilihan load seperti gambar di bawah. Disarankan file peta dalam format WMF file (.wmf).

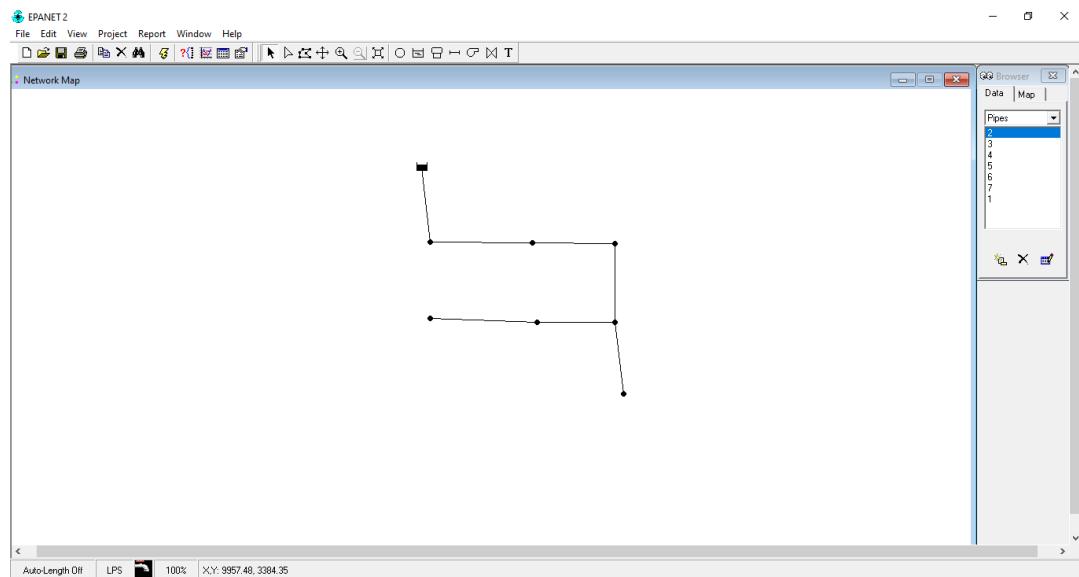


Gambar Tampilan Peta pada Epanet



6.

7. Buat jaringan sesuai dengan keadaan proyek, apakah memakai reservoir, tanki, dan pompa. Pada contoh digunakan reservoir dengan total head 15, konsumsi semua pelanggan 1 lbs, diameter semua pipa 200mm dan waktu simulasi 24 jam.



8. Ketika sudah membuat jaringan dimasukkan data elevasi, konsumsi pelanggan, dan demand pattern pada setiap junction. Pada contoh junction diisi data sebagai berikut;

Junction 2		Junction 3		Junction 4	
Property	Value	Property	Value	Property	Value
*Junction ID	2	*Junction ID	3	*Junction ID	4
X-Coordinate	3732.99	X-Coordinate	5943.88	X-Coordinate	7729.59
Y-Coordinate	6700.68	Y-Coordinate	6683.67	Y-Coordinate	6666.67
Description		Description		Description	
Tag		Tag		Tag	
*Elevation	10	*Elevation	10	*Elevation	10
Base Demand	1	Base Demand	1	Base Demand	1
Demand Pattern	1	Demand Pattern	1	Demand Pattern	1
Demand Categories	1	Demand Categories	1	Demand Categories	1
Emitter Coeff.		Emitter Coeff.		Emitter Coeff.	
Initial Quality		Initial Quality		Initial Quality	
Source Quality		Source Quality		Source Quality	
Actual Demand	1.30	Actual Demand	1.30	Actual Demand	1.30
Total Head	14.91	Total Head	14.84	Total Head	14.80
Pressure	4.91	Pressure	4.84	Pressure	4.80
Quality	0.00	Quality	0.00	Quality	0.00

Junction 5	
Property	Value
*Junction ID	5
X-Coordinate	7729.59
Y-Coordinate	4965.99
Description	
Tag	
*Elevation	9
Base Demand	1
Demand Pattern	1
Demand Categories	1
Emitter Coeff.	
Initial Quality	
Source Quality	
Actual Demand	1.30
Total Head	14.75
Pressure	5.75
Quality	0.00

Junction 6	
Property	Value
*Junction ID	6
X-Coordinate	6045.92
Y-Coordinate	4965.99
Description	
Tag	
*Elevation	9
Base Demand	1
Demand Pattern	1
Demand Categories	1
Emitter Coeff.	
Initial Quality	
Source Quality	
Actual Demand	1.30
Total Head	14.74
Pressure	5.74
Quality	0.00

Junction 7	
Property	Value
*Junction ID	7
X-Coordinate	3732.99
Y-Coordinate	5051.02
Description	
Tag	
*Elevation	9
Base Demand	1
Demand Pattern	1
Demand Categories	1
Emitter Coeff.	
Initial Quality	
Source Quality	
Actual Demand	1.30
Total Head	14.74
Pressure	5.74
Quality	0.00

Junction 8	
Property	Value
*Junction ID	8
X-Coordinate	7916.67
Y-Coordinate	3418.37
Description	
Tag	
*Elevation	7
Base Demand	1
Demand Pattern	1
Demand Categories	1
Emitter Coeff.	
Initial Quality	
Source Quality	
Actual Demand	1.30
Total Head	14.75
Pressure	7.75
Quality	0.00

9. Selanjutnya dimasukkan data panjang pipa, diameter pipa dan roughness pada setiap pipa. Pada contoh pipa diisi data sebagai berikut;

Pipe 1	
Property	Value
*Pipe ID	1
*Start Node	1
*End Node	2
Description	
Tag	
*Length	100
*Diameter	200
*Roughness	100
Loss Coeff.	0
Initial Status	Open
Bulk Coeff.	
Wall Coeff.	
Flow	9.10
Velocity	0.29
Unit Headloss	0.89
Friction Factor	0.042
Reaction Rate	0.00

Pipe 2	
Property	Value
*Pipe ID	2
*Start Node	2
*End Node	3
Description	
Tag	
*Length	100
*Diameter	200
*Roughness	100
Loss Coeff.	0
Initial Status	Open
Bulk Coeff.	
Wall Coeff.	
Flow	7.80
Velocity	0.25
Unit Headloss	0.67
Friction Factor	0.043
Reaction Rate	0.00

Pipe 3	
Property	Value
*Pipe ID	3
*Start Node	3
*End Node	4
Description	
Tag	
*Length	100
*Diameter	200
*Roughness	100
Loss Coeff.	0
Initial Status	Open
Bulk Coeff.	
Wall Coeff.	
Flow	6.50
Velocity	0.21
Unit Headloss	0.48
Friction Factor	0.044
Reaction Rate	0.00

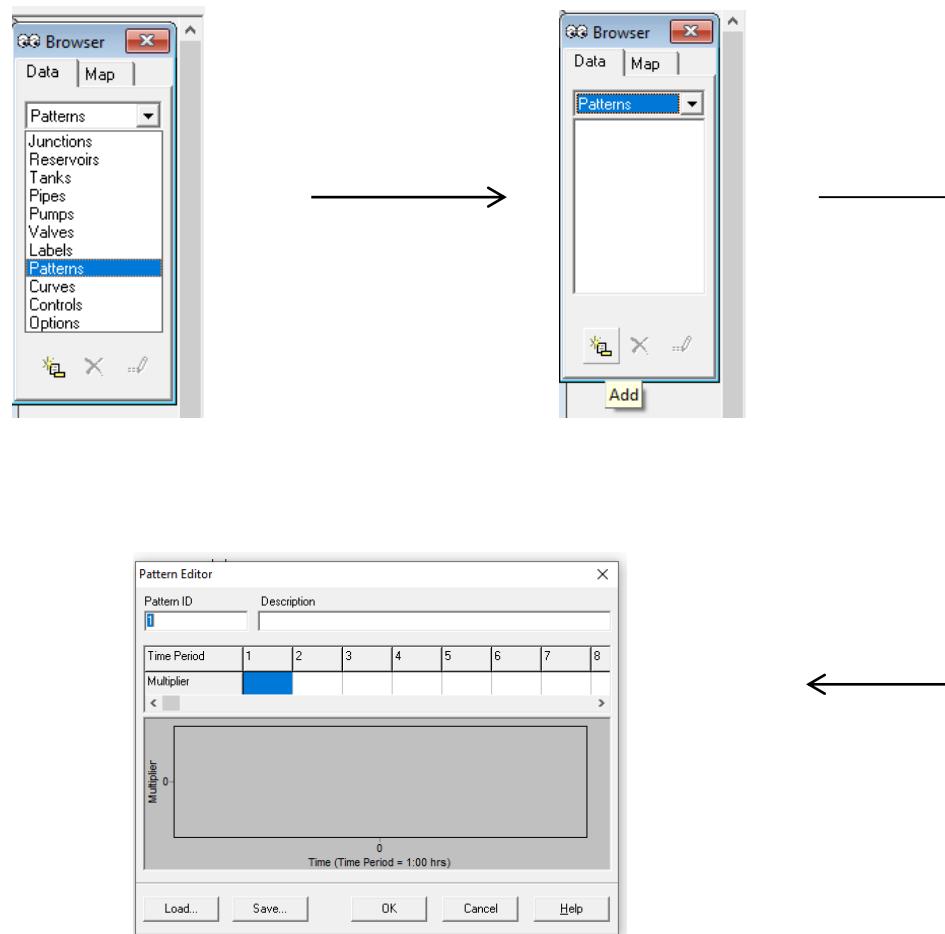
Pipe 4	
Property	Value
*Pipe ID	4
*Start Node	4
*End Node	5
Description	
Tag	
*Length	150
*Diameter	200
*Roughness	100
Loss Coeff.	0
Initial Status	Open
Bulk Coeff.	
Wall Coeff.	
Flow	5.20
Velocity	0.17
Unit Headloss	0.32
Friction Factor	0.045
Reaction Rate	0.00

Pipe 5	
Property	Value
*Pipe ID	5
*Start Node	5
*End Node	8
Description	
Tag	
*Length	100
*Diameter	200
*Roughness	100
Loss Coeff.	0
Initial Status	Open
Bulk Coeff.	
Wall Coeff.	
Flow	1.30
Velocity	0.04
Unit Headloss	0.02
Friction Factor	0.055
Reaction Rate	0.00

Pipe 6	
Property	Value
*Pipe ID	6
*Start Node	5
*End Node	6
Description	
Tag	
*Length	100
*Diameter	200
*Roughness	100
Loss Coeff.	0
Initial Status	Open
Bulk Coeff.	
Wall Coeff.	
Flow	2.60
Velocity	0.08
Unit Headloss	0.09
Friction Factor	0.050
Reaction Rate	0.00

Pipe 7	
Property	Value
*Pipe ID	7
*Start Node	6
*End Node	7
Description	
Tag	
*Length	100
*Diameter	200
*Roughness	100
Loss Coeff.	0
Initial Status	Open
Bulk Coeff.	
Wall Coeff.	
Flow	1.30
Velocity	0.04
Unit Headloss	0.02
Friction Factor	0.055
Reaction Rate	0.00

10. Selanjutnya klik kategori objek pada workspace proyek, apabila memakai kurva perlu diatur head dan flow pompa pada kategori objek. Selanjutnya pilih kategori objek pattern. Apabila belum mempunyai pattern maka tambahkan pattern baru lalu diisi multiplier seperti gambar dibawah ini;

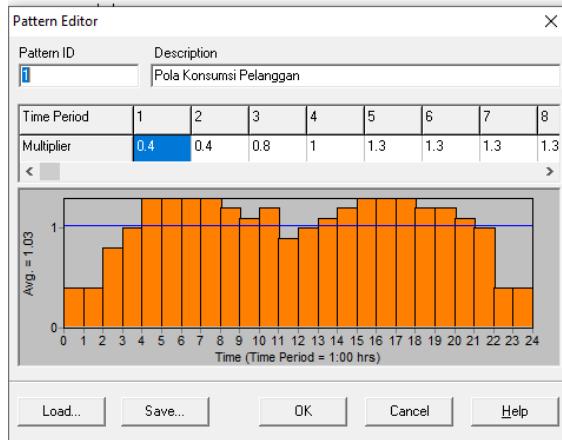


Pada contoh data multiplier yang digunakan yaitu;

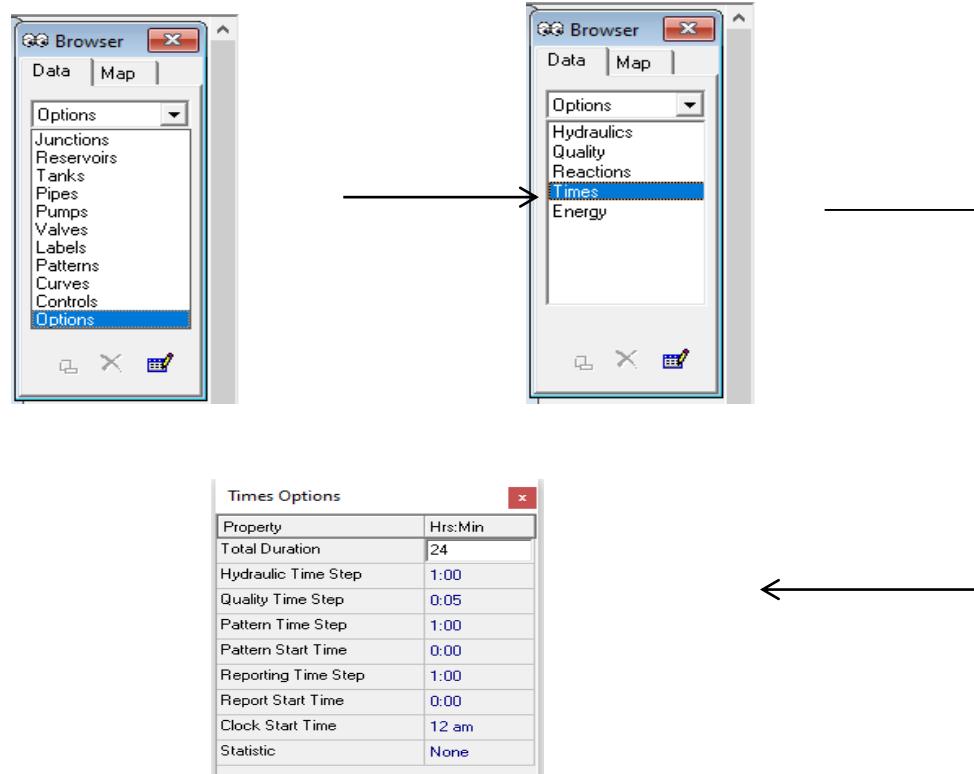
Time Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Multiplier	0.4	0.4	0.8	1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	1.2	0.9	1

Time Period	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Multiplier	1.1	1.2	1.	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1	0.4	0.4

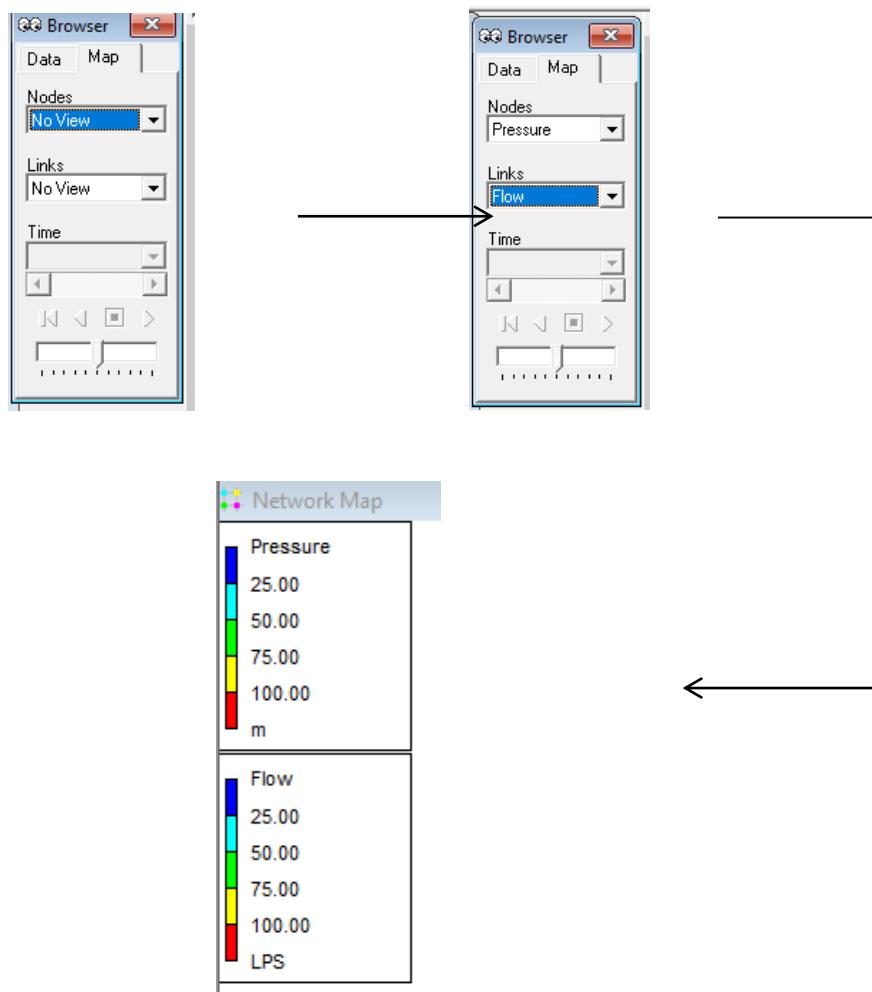
Setelah memasukkan data multiplier maka akan terlihat tampilan seperti dibawah ini, lalu save.



11. Selanjutnya pilih kategori objek option di browser dan diisi data waktu simulasi sesuai dengan waktu simulasi yang diinginkan. pilih kategori objek options lalu klik times, maka akan muncul kotak time options. Pada contoh dimasukkan waktu simulasinya 24 jam seperti pada gambar dibawah ini;

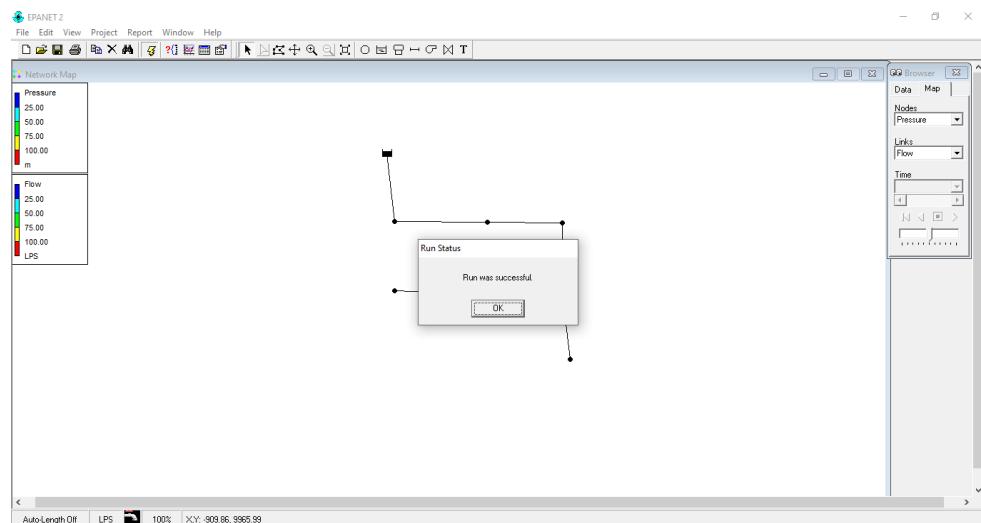


12. Klik map pada browser. Pada bagian nodes dipilih pressure dan dibagian link dipilih flow lalu akan muncul legenda warna pressure dan flow

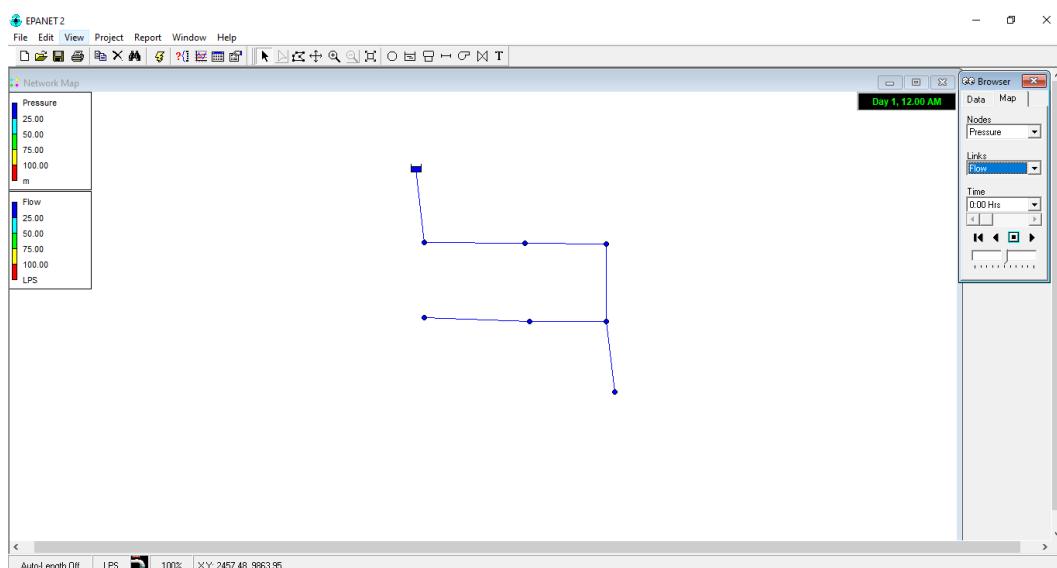


13. Selanjutnya dilakukan run analysis dengan cara mengklik tombol seperti

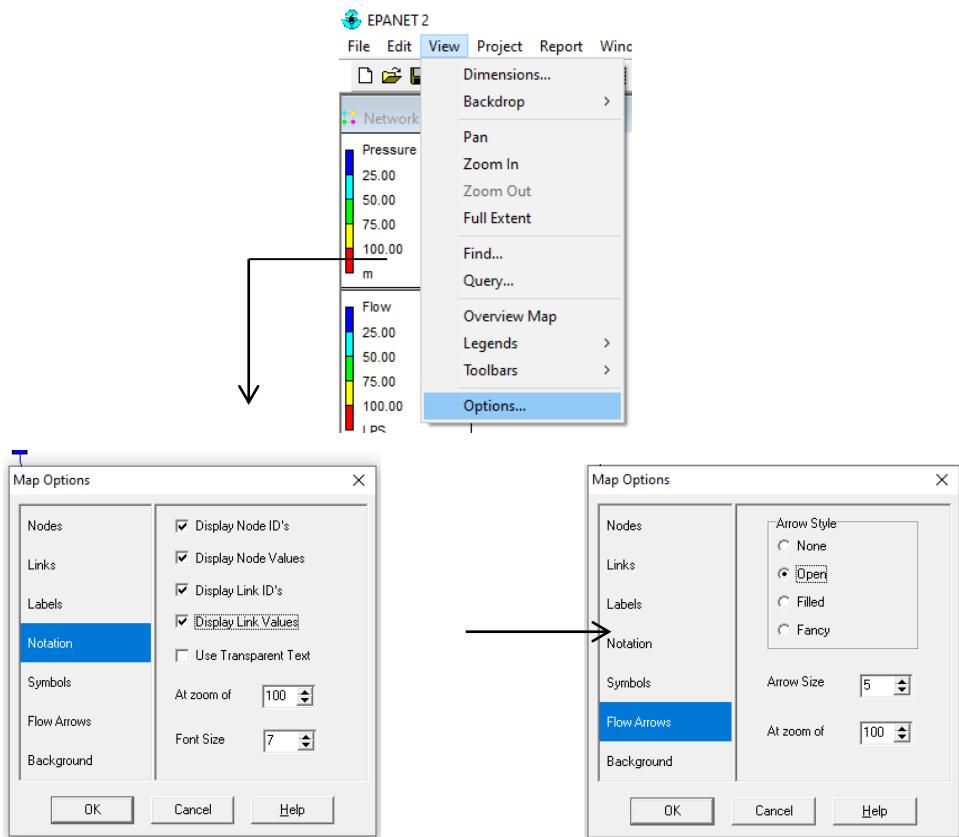
gambar ini  di toolbar. Cara lain untuk run analysis yaitu dengan mengklik project di menubar lalu pilih run analysis. Apabila berhasil akan muncul tulisan "Run was successful", apabila run tidak berhasil akan muncul tabel error yang memuat informasi dimana kesalahan yang terjadi. Pada contoh yang dibuat run analysisnya berhasil.



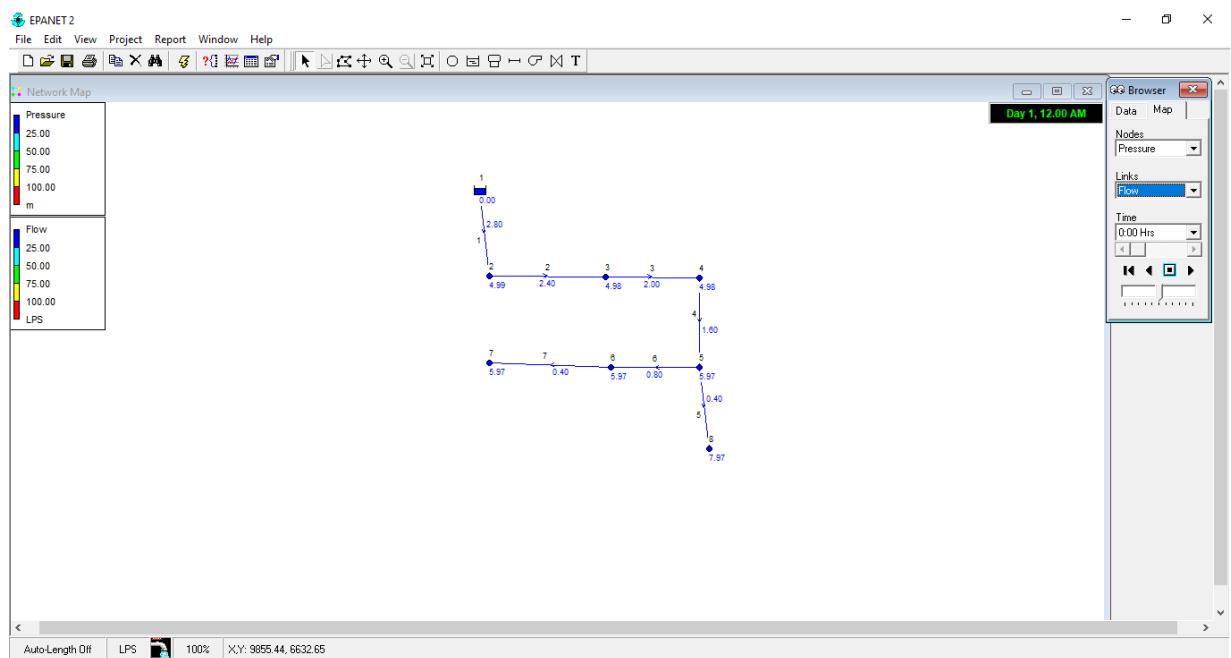
Setelah itu klik ok dan akan muncul tampilan seperti dibawah ini;



Apabila ingin menambahkan tampilan arah aliran, node values, link values, node values dan link values pada tampilan peta dapat dilakukan dengan mengklik view lalu klik option dan akan muncul kotak map option. Klik dibagian notation dan centang di bagian node values, link values, node values dan link values. Setelah itu klik dibagian flow arrows lalu centang dibagian open dan klik ok, maka akan muncul tampilan arah aliran, node values, link values, node values dan link values pada tampilan peta.



Maka akan muncul tampilan seperti dibawah ini;



Epanet dapat menampilkan grafik pressure yang ada di salah satu titik/ node dan flow di salah satu pipa. Cara untuk menampilkan grafik yaitu dengan mengklik

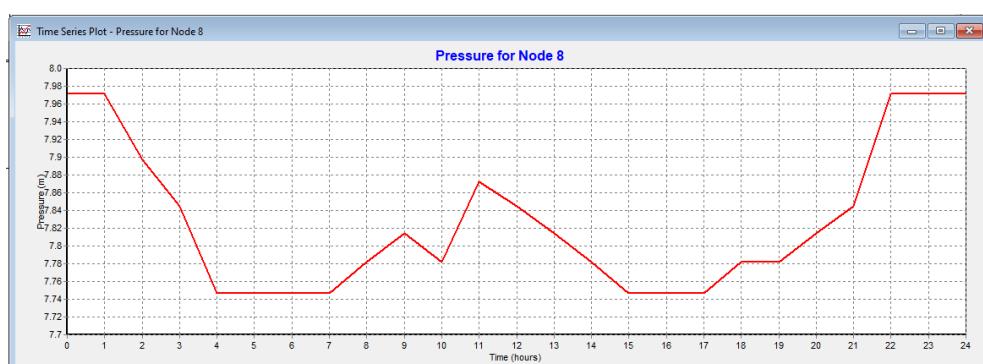
tombol  pada toolbar.

Gambar dibawah ini merupakan gambaran grafik dari contoh;

Grafik tekanan di titik terdekat dari reservoir.



Grafik tekanan di titik terjauh dari reservoir.



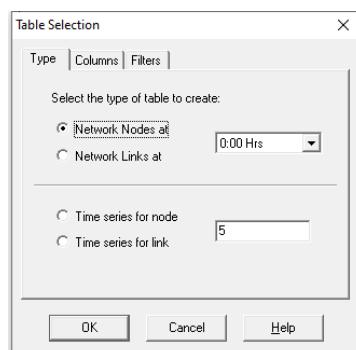
Grafik flow di titik terdekat dari reservoir.



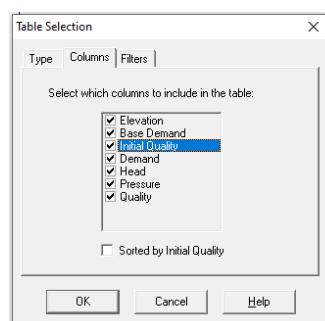
Grafik flow di titik terdekat dari reservoir.



Untuk menampilkan tabel di EPANET dengan cara mengklik tombol  lalu akan muncul tabel selection seperti dibawah ini, untuk waktu pilih waktu yang merupakan jam sibuk seperti jam 07.00,08.00,dll.



Lalu klik coloumn selanjutnya akan terlihat tampilan seperti dibawah ini, dan centang *elevation, base demand, demand, head, pressure* dan *quality* lalu klik ok.



Ini merupakan gambaran tabel jaringan di jam 07.00

NodeID	Elevation m	Base Demand LPS	Initial Quality	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
Junc 2	10	1	0	1.30	14.91	4.91	0.00
Junc 3	10	1	0	1.30	14.84	4.84	0.00
Junc 4	10	1	0	1.30	14.80	4.80	0.00
Junc 5	9	1	0	1.30	14.75	5.75	0.00
Junc 6	9	1	0	1.30	14.74	5.74	0.00
Junc 7	9	1	0	1.30	14.74	5.74	0.00
Junc 8	7	1	0	1.30	14.75	7.75	0.00
Resrv 1	15	#N/A	0	-9.10	15.00	0.00	0.00

Demikian modul dan tutorial dasar pengoperasian EPANET, selamat mencoba.

DAFTAR PUSTAKA

Modul Pengenalan Program EPANET

Rosman. Lewis. A. 2000. EPANET 2 Users Manual

Sembiring, Emenda. El ahmady, Imanullah, Imsawan. 2014. Pemilihan Program Pengendalian Kehilangan Air serta Pengaruh Implementasinya terhadap Peningkatan Pendapatan PDAM. Bandung. Institut Teknologi Bandung.