



PROSIDING

SIMPOSIUM NASIONAL 2007

IKATAN AHLI TEKNIK PERMINYAKAN INDONESIA

Profesionalisme IATMI dalam Mendukung Program Pemerintah untuk *Sustainability* Produksi Migas

Simposium

Diskusi Panel

Forum Teknologi

Workshop

Student Paper Contest

Temu Mahasiswa

Education Day

Pameran

Turnamen Golf

Gala Dinner



PROSIDING



SIMPOSIUM NASIONAL 2007

IKATAN AHLI TEKNIK PERMINYAKAN INDONESIA

**Profesionalisme IATMI dalam Mendukung Program
Pemerintah untuk Sustainability Produksi Migas**

EDITOR

Dedy Kristanto (UPN "Veteran" Yogyakarta)

Lela Widagda (UPN "Veteran" Yogyakarta)

Ahmad Hanif (PT Pertamina EP)

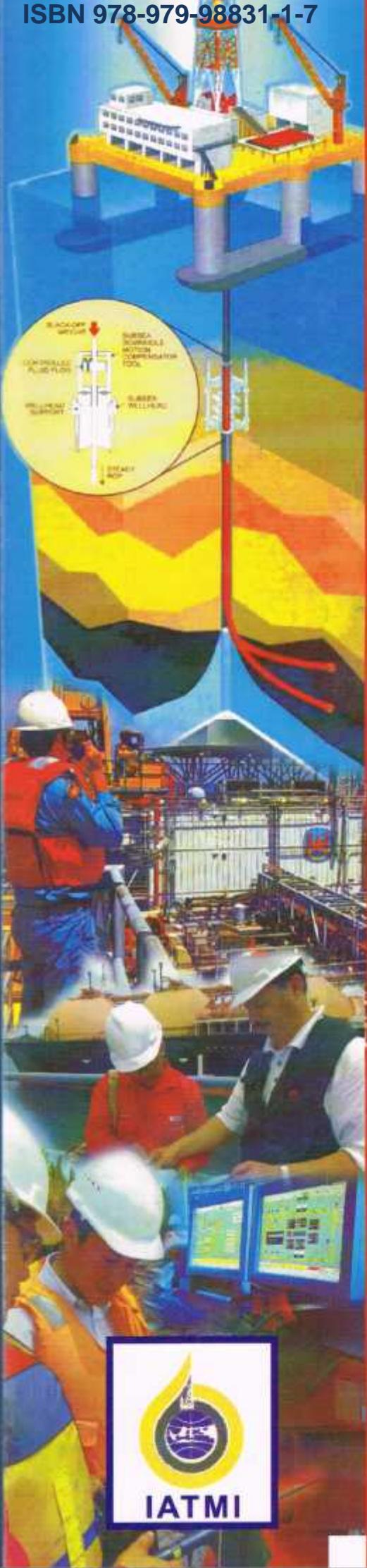
Doddy Abdassah (ITB)

Sudjati Rachmat (ITB)

Taufan Marhaendrajana (ITB)

Wahyu Jatmiko (PPPTMGB "Lemigas")

Harry Budiharjo S. (UPN "Veteran" Yogyakarta)



PROSIDING

SIMPOSIUM NASIONAL 2007
IKATAN AHLI TEKNIK PERMINYAKAN INDONESIA

Profesionalisme IATMI dalam Mendukung Program Pemerintah untuk *Sustainability* Produksi Migas

Simposium

Diskusi Panel

Forum Teknologi

Workshop

Student Paper Contest

Temu Mahasiswa

Education Day

Pameran

Turnamen Golf

Gala Dinner



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	iii
DAFTAR ISI	v
KATA PENGANTAR	ix
SUSUNAN PANITIA	xi
IATMI 2007-TS-01 Subsurface Geological Models of Semanggi Brownfield Cepu Block – Java, (Premonowati, Carolus Prasetyadi - UPN "Veteran" Yogyakarta, Sigit Rahardjo, Jonli Sinulingga - PT. Pertamina EP, Yayan Sulistiyana, Dadang Rukmana - BPMIGAS)	1
IATMI 2007-TS-02 Pemodelan Geologi untuk Pengembangan Lapangan Beruk North, Blok Coastal Plains Pekanbaru, (Reza Satria Nugraha, Budi Abrar, Doni Hernadi - BOB PT. Bumi Siak Pusako - Pertamina Hulu).....	7
IATMI 2007-TS-03 Potensi dan Kualitas Batuan Formasi Kujung Pada Lintasan Kali Wungkal, Tuban – JawaTimur, (Bambang Triwibowo, Kuwat Santoso - UPN "Veteran" Yogyakarta).....	17
IATMI 2007-TS-04 Monitoring Pengaruh Injeksi dan Produksi Sumur dengan Metoda Surveys 4D Micro Gravity di Lapangan SAGO-LIRIK, Riau, (M. Jusuf Jatnika, Handri Utama, Tri Sunarno Irianto - Unit Bisnis Pertamina Lirik)	29
IATMI 2007-TS-06 Recovering Gas from Low Pressure Gas Wells, An Effort to Sustain Gas Production from Pager Gas Plant, (Ahmad Zainuddin - PT. Chevron Pacific Indonesia)	43
IATMI 2007-TS-07 Perbandingan Antara Hasil Perkiraan Permeabilitas Menggunakan Persamaan Kozeny-Carman dengan Persamaan Fraktal, (Yosaphat Sumantri - UPN "Veteran" Yogyakarta).....	51
IATMI 2007-TS-08 Penentuan Cementation Exponent (m) Tanpa Adanya Clean Zone dan Water Bearing Pada Reservoir Karbonat, (Puguh Benny, Widya - Institut Teknologi Surabaya).....	64
IATMI 2007-TS-09 Vertical-Horizontal Permeability Ratio in Indonesian Sandstone and Carbonate Reservoirs, (Bambang Widarsono dan Ari Muladi - PPPTMGB "Lemigas")	72
IATMI 2007-TS-10 A New Remedial Approach to Solve Well Problems, (Bambang Tjipto Santoso - CNOOC SES Ltd.)	92
IATMI 2007-TS-11 Problem Scale di Beberapa Lapangan Migas di Indonesia, (Lestari Said, Sri Wahyuni, Ratnayu Sitaresmi - Universitas Trisakti)	98

IATMI 2007-TS-12	Penanggulangan Masalah Kepasiran Pada Beberapa Sumur Produksi, (Sophaan Andriansyah - PT. Pertamina EP Region KTI Sangata Field)	115
IATMI 2007-TS-13	Minimizing Oil Production Loss by Optimizing Equipment Component Replacement Strategy, (Toni Darmawan - PT. Chevron Pacific Indonesia)	121
IATMI 2007-TS-14	Pengembangan Model Optimisasi Transportasi Gas Melalui Pipa dan Toll Fee-nya, (Arsegianto, Evi Wahyuningsih, Delint Ira S - Institut Teknologi Bandung).....	127
IATMI 2007-TS-15	Sustaining Production Improvement Echo West Java Field Thru BP's Common Process, (Achmad Taufik Hekel - BP).....	133
IATMI 2007-TS-17	The Application of FlexSand and RCS-X in Preventing Proppant Flowback in Tanjung Field, (Irwan, Indriyono ES, Hariyono - PT. Pertamina EP Unit Bisnis Tanjung, Yohannes Budi Hendarto - PT. BJ Services Indonesia)	138
IATMI 2007-TS-18	Modified Minifrac on Tortuosity Condition Problem at Well with Perforation Damage Complication, (Hisar Limbong, Sumadi Paryoto - PT. Pertamina EP Region Jawa)	150
IATMI 2007-TS-19	Evaluasi Measures Bottom Hole Treating Pressure (BHTP) pada Aplikasi Hydraulic Fracturing di Lapangan Tanjung, (Setia Bungsu K, Indriyono ES, Hariyono, Yohanes Budi Hendarto - PT. Pertamina EP Unit Bisnis Tanjung) Fahmi, Reza Akbar - Institut Teknologi Bandung)	163
IATMI 2007-TS-20	Metode Untuk Memprediksi Perilaku Aliran Gas Dalam Pipa Transmisi Akibat Proses Line Packing, (Harry Budiharjo S - UPN "Veteran" Yogyakarta, Leksono Mucharam, Septoratno Siregar, Edy Soewono, Darmadi, Anindhita - Institut Teknologi Bandung)	175
IATMI 2007-TS-21	Simulator Untuk Menentukan Distribusi Tekanan dan Heating Value pada Sistem Jaringan Pipa Gas, (Mubassiran, Riza L.S, Sidarto K.A, Leksono Mucharam, Barato W.U - Institut Teknologi Bandung)	186
IATMI 2007-TS-22	Penerapan Metode Wiggins Untuk Perhitungan Potensi Sumur Dengan Water Cut Tinggi Di Lapangan Tanjung, (Aris Buntoro, Anas Puji Santoso - UPN "Veteran" Yogyakarta, Amega Yasutra - Institut Teknologi Bandung, Suhardiman, M.Ainul Arifin - PT. Pertamina UBEPTanjung).....	195
IATMI 2007-TS-23	Evaluasi Trunkline 8" SP Beringin, (Reza Nur Ardianto, Damar Ary Sutrisno, Abdullah Kosasih - PPP Prabumulih)	204

IATMI 2007-TS-24	Digital Well Analyzer Sebagai Inovasi Pengukuran Fluid Level Untuk Mendukung Program Optimasi Produksi, (Agus Amperianto, Alfiyan Mayando, Erick Yosniawan - Pertamina EP Unit Bisnis EP Lirik)	213
IATMI 2007-TS-25	Production Integration System (PRODIS), (Neneng Purwanti, Norahmansyah - BOB PT. BSP Pertamina Hulu)	219
IATMI 2007-TS-26	Tingkat Kehandalan Pipeline Pada Transportasi Minyak dan Gas Dengan Menggunakan Metode Pipeline Integrity Management System (PMS), (M. Yudi M.S - PT. Radiant Utama Interinsco Tbk)	231
IATMI 2007-TS-27	Mengembangkan Semangat Social Responsibility Dalam Pribadi Profesional Migas Dengan Sentuhan Soft Skill, (Sunoto Murbini - LSPIATMI)	239
IATMI 2007-TS-29	Integrated Solution to Optimize Asset and Increase Gas Sales East Musi Field, (Azis Rochmanudin - PT. Pertamina EP Region Sumatera, Gunung Sardjono - PT. Pertamina EP Jakarta)	245
IATMI 2007-TS-31	Identification of Oil Pipeline Leaks Using Artificial Neural Network (ANN) Method, (Pudjo Sukarno, K.A. Sidarto, A. Trisnobudi, D.I. Setyoadi, Darmadi, Nor Hidayatullah - Institut Teknologi Bandung)	254
IATMI 2007-TS-32	Pressure and Temperature Drop Prediction in Oil Transmission Pipeline Network Using Implicit Method, (Leksono Mucharam - Institut Teknologi Bandung)	262
IATMI 2007-TS-33	Studi Penentuan Rancangan Injeksi Kimia, (Hestuti Eni, Suwartiningsih, Sugiharjo - PPPTMGB "Lemigas")	269
IATMI 2007-TS-34	Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Pemilihan Metode Enhanced Oil Recovery, (Anas Puji Santoso, Boni Swadesi, Malunlana Alamsyah - UPN "Veteran" Yogyakarta)	277
IATMI 2007-TS-36	H ₂ S Incinerator dan Enclosed Flare Sebagai Bentuk Kepedulian PT. Chevron Pacific Indonesia Terhadap Lingkungan Operasi di Lapangan Duri, (Donny Harapan - PT. Chevron Pacific Indonesia)	286
IATMI 2007-TS-37	Penggantian Flare Tip Dengan Metoda "CRANELESS", (Heru Suryo Wibowo, Abi Sanyoto - Star Energy (Kakap) Ltd.)	294
IATMI 2007-TS-38	JOB Pertamina - Costa I.G.I. Menuju Proper Biru, (A.N. Haryanto, Rony Lilipaly, Bambang D.S - JOB Pertamina Costa)	301
IATMI 2007-TS-40	The Integration of CBM into PGN Pipeline System, (Adam Nur Bawono - PT. Perusahaan Gas Negara)	309

IATMI 2007-TS-41	Model-Model Perkiraan Permeabilitas Relatif Air-Metana Dalam Batubara, (Ratnayu Sitaresmi, MG. Sri Wahyuni, Sisworini, M. Taufik Fathaddin - Universitas Trisakti)	319
IATMI 2007-TS-42	Forecasting Gas Production Performance of Horizontal Well, (Leksono Mucharam, Pudjo Sukarno, Septoratno Siregar, Darmadi, Andrey Dama, Iskandar Fahmi, Reza Akbar - Institut Teknologi Bandung).....	324
IATMI 2007-TS-43	Peran Teknologi Sekuestrasi CO ₂ dalam Menciptakan Mekanisme Pembangunan Bersih di Indonesia, (Ego Syahrial, Letty Brioletty - PPPTMGB "Lemigas").....	329
IATMI 2007-TS-44	Fenomena Generasi X dan Tantangannya di Tempat Kerja, (Sugembong - Star Energy, Sudarmoyo - UPN "Veteran" Yogyakarta)	344
IATMI 2007-TS-45	Multiphase Flow Model for Predicting Pressure Distribution in Pipeline Network, (Leksono Mucharam, Septoratno Siregar, Kuncoro A. Sidarto, Agus I. Hassan, Lala S.R, Rela P. Pamungkas, Whisnu U. Baroto - Institut Teknologi Bandung)	351
IATMI 2007-TS-46	Efek Laju Produksi Terhadap Faktor Perolehan Pada Horizontal Well Dengan Model Sumur Tunggal, (Hariyadi - UPN "Veteran" Yogyakarta)	360
IATMI 2007-TS-48	Penanganan Asbestos Sebagai Limbah B3 di Industri Migas, (Y.Lela Widagda - UPN "Veteran" Yogyakarta).....	369
IATMI 2007-TS-49	Pengaruh Ukuran Butir Terhadap Sifat Fisik Batuan, (Suranto, Boni Swadesi, PB. Wahyono Cahyadi - UPN "Veteran" Yogyakarta)....	375
IATMI 2007-TS-50	Evaluasi Pemecahan Emulsi di SPU Manunggul Lapangan Tanjung, (P. Subiatmono, Aris Buntoro - UPN "Veteran" Yogyakarta, Setyo Wahono, Wida, Ari - PT.Pertamina UBEPTanjung).....	380
IATMI 2007-TS-51	Evaluasi Survey dan Korosi Jaringan Pipa Minyak Lapangan Tanjung, (M. Taufik, Ilmi Ikhsan - Institut Teknologi Bandung, P. Subiatmono, Aris Buntoro - UPN "Veteran" Yogyakarta, Hariyono - PT.Pertamina UBEPTanjung)	393
IATMI 2007-TS-52	Studi Kemungkinan Penggunaan Fiber Sebagai Saringan Pasir, (Suwardi - UPN "Veteran" Yogyakarta)	405
IATMI 2007-TS-53	Evaluasi Optimasi Jaringan Pipa Lapangan Tanjung, (Suwardi, Anas Puji Santoso - UPN "Veteran" Yogyakarta, Amega Yasutra - Institut Teknologi Bandung, Hariyono, Indriyono - PT. Pertamina UBEPTanjung)	411



EVALUASI OPTIMASI JARINGAN PIPA LAPANGAN TANJUNG

Oleh:

*Suwardi – UPNVY
Anas Puji Santoso – UPNVY
Amega Yasutra – ITB
Marzuki – UPNVY
Hariyono – UBEP Tanjung
Indriyono E.S. – UBEP Tanjung*

ABSTRAK

Jaringan pipa yang ada di lapangan Tanjung dievaluasi dengan cara memodelkan seluruh jaringan yang ada dengan menggunakan simulator komersial, sehingga dapat teridentifikasi apabila terjadi gangguan atau kondisi yang kurang optimum pada jaringan pipa.

Salah satu kemungkinan problem yang dapat teridentifikasi adalah adanya *back pressure* yang menyebabkan aliran fluida dalam pipa terganggu. Disamping itu dari simulasi dapat juga dihitung *mass balance* dalam suatu sistem jaringan. Pemodelan dilakukan dari setiap sumur dalam setiap *Block station* (BS) sampai ke Stasiun Pengumpul Utama. Dari model yang ada dapat dilakukan analisa dalam rangka mengoptimasi produksi lapangan tanjung.

Dari hasil perhitungan terlihat bahwa ada beberapa jalur pipa yang perbedaan diameter pipanya sangat besar antara lapangan dan simulasi, hal ini dapat disebabkan dari kesalahan dalam pengukuran atau jika memang dirasa hasil pengukuran tersebut benar, maka harus di periksa kembali jalur pipa tersebut, karena perlu diketahui apakah yang menyebabkan *pressure loss* menjadi sangat besar atau sangat kecil.

Key Words: Jaringan Pipa, Pressure Loss, Back Pressure, Mass Balance, Regrouping.

PENDAHULUAN

Jaringan pipa yang ada di lapangan Tanjung dievaluasi dengan cara memodelkan seluruh jaringan yang ada menggunakan simulator *Pipesim* sehingga dapat teridentifikasi apabila terjadi gangguan atau kondisi yang kurang optimum pada jaringan pipa.

Salah satu kemungkinan problem yang dapat teridentifikasi adalah adanya *back pressure* yang menyebabkan aliran fluida dalam pipa terganggu. Disamping itu dari simulasi dapat juga dihitung *mass balance* dalam suatu sistem jaringan.

Pemodelan dilakukan dari setiap sumur dalam setiap *Block station* (BS) sampai ke Stasiun Pengumpul Utama. Dari model yang ada dapat dilakukan analisa dalam rangka mengoptimasi produksi lapangan tanjung.

DASAR TEORI

Analisa Nodal

Sistem sumur produksi yang menghubungkan antara formasi produktif dengan separator dapat dibagi menjadi 6 komponen, seperti ditunjukkan pada **Gambar 1**, yaitu :

- Komponen formasi produktif/reservoir
- Komponen kompleksi
- Komponen tubing
- Komponen pipa salur
- Komponen restriksi/jepitan
- Komponen separator

Ke-enam komponen tersebut berpengaruh terhadap laju produksi sumur yang akan dihasilkan. Laju produksi yang optimum dapat diperoleh dengan cara memvariasikan ukuran tubing, pipa salur, jepitan dan tekanan kerja

separator. Pengaruh kelakuan aliran fluida ini masing-masing komponen terhadap sistem sumur secara keseluruhan akan dianalisa dengan menggunakan Analisa Sistem Nodal.

Nodal merupakan titik pertemuan antara dua komponen, dimana di titik pertemuan tersebut secara fisik akan terjadi keseimbangan dalam bentuk keseimbangan masa ataupun keseimbangan tekanan. Hal ini berarti bahwa masa fluida yang keluar dari suatu komponen akan sama dengan masa fluida yang masuk ke dalam komponen berikutnya yang saling berhubungan atau tekanan diujung suatu komponen akan sama dengan komponen yang lain yang berhubungan.

Sesuai dengan Gambar 3.1 dalam sistem sumur produksi dapat diperoleh 4 titik nodal, yaitu :

1. Titik nodal di dasar sumur

Titik nodal ini merupakan pertemuan antara komponen formasi produktif/reservoar dengan komponen tubing jika kompleks sumur adalah “*open hole*” atau titik pertemuan antara komponen tubing dengan komponen kompleks jika sumur diperforasi atau dipasang gravel pack.

2. Titik nodal di kepala sumur

Titik nodal ini merupakan titik pertemuan antara komponen tubing dan komponen pipa salur dalam hal sumur tidak dilengkapi dengan jepitan atau merupakan titik pertemuan antara komponen tubing dengan komponen jepitan jika sumur dilengkapi dengan jepitan.

3. Titik nodal di separator

Pertemuan antara komponen pipa salur dengan komponen separator merupakan suatu titik nodal.

4. Titik nodal di upstream/downstream jepitan

Sesuai dengan letak jepitan, titik nodal ini dapat merupakan pertemuan antara komponen jepitan dengan komponen tubing. Jika jepitan dipasang pada tubing sebagai “*safety valve*” atau merupakan pertemuan antara komponen tubing di permukaan dengan komponen jepitan, jika jepitan dipasang di kepala sumur.

Jika sistem nodal dilakukan dengan membuat diagram tekanan – laju produksi, yang merupakan grafik yang menghubungkan antara perubahan tekanan dan laju produksi untuk setiap komponen.

Hubungan antara tekanan dan laju produksi di ujung setiap komponen untuk sumur secara keseluruhan pada dasarnya merupakan kelakuan aliran dalam:

- a. Media berpori menuju dasar sumur
- b. Pipa tegak/tubing dan pipa datar/ horisontal
- c. Jepitan.

Analisa sistem nodal terhadap suatu sumur, diperlukan dengan tujuan untuk :

- a. Meneliti kelakuan aliran fluida reservoar di setiap komponen sistem sumur untuk menentukan pengaruh masing-masing komponen tersebut terhadap sistem sumur secara keseluruhan.
- b. Menggabungkan kelakuan aliran fluida reservoar di seluruh komponen sehingga dapat diperkirakan laju produksi sumur.

Untuk menganalisa pengaruh suatu komponen terhadap sistem sumur secara keseluruhan, dipilih titik nodal yang terdekat dengan komponen tersebut. Sebagai contoh, jika ingin mengetahui pengaruh ukuran jepitan terhadap laju produksi sumur, maka dipilih titik nodal di kepala sumur atau jika ingin diketahui pengaruh jumlah lubang perforasi terhadap laju produksi, maka dipilih titik nodal di dasar sumur.

Jika sistem nodal ini dapat diselesaikan dengan bantuan komputer, dimana dibuat program komputer yang merupakan gabungan dari perhitungan-perhitungan kelakuan aliran pada komponen 1 sampai dengan 6. Tetapi dalam tulisan ini penyelesaian dengan komputer tidak ditinjau dan penyelesaian analisa sistem nodal adalah secara “*manual*” dengan menggunakan kurva-kurva “*pressure traverse*”. Penyelesaian dengan cara ini dapat memberikan hasil yang sama dengan hasil perhitungan dengan komputer, jika kurva-kurva pressure traverse yang digunakan dibuat khusus untuk lapangan berdasarkan korelasi yang dipilih.

Pipesim Simulator

Jaringan pipa lapangan Tanjung dievaluasi dengan menggunakan *software* komersil yaitu Pipesim. Pipesim adalah suatu simulator produksi yang dapat digunakan dalam analisa hal-

hal sebagai berikut :

- a. Analisa *Pipeline & Facilities*.
- b. Analisa *Well Performance*.
- c. Analisa jaringan (*Networking*).
- d. *Production Optimization*.

Analisa Pipeline & Facilities

Analisa *Pipeline & Facilities* merupakan suatu sistem analisa model multi fasa (*multiphase flow model*). Aplikasi dari analisa tersebut meliputi :

- o Aliran multi fasa di dalam pipa (*Multiphase flow in flowlines and pipelines*).
- o Tekanan dan temperature di tiap titik (*pressure and temperature profiles*).
- o Perhitungan *heat transfer coefficients*.
- o Analisa *Flowline & equipment performance modeling*.
- o *Modeling the sensitivity of a pipeline design*.
- o Membandingkan data terukur di lapangan dengan data hasil simulasi.

Analisa Well Performance

Analisa *Well Performance* dilakukan dengan analisa sistem nodal (*Nodal System Analysis*). Tipe aplikasi dari analisa ini adalah meliputi :

- o Desain sumur.
- o Optimasi sumur.
- o Pemodelan ialah kerja alir sumur (*Well inflow performance*).
- o Desain *Gas Lift*.
- o Pemodelan *Gas lift performance*.
- o Pemodelan *ESP performance*.
- o *Horizontal well modeling* (termasuk penentuan panjang optimum kompleks).
- o Desain sumur injeksi
- o Aliran di dalam anulus dan tubing.
- o *Reservoir VFP table generation*
- o Pemodelan sensitivitas desain sumur.
- o Membandingkan data terukur di lapangan dengan data hasil simulasi.

Analisa Jaringan (*Networking*)

Analisa model jaringan meliputi beberapa hal yaitu :

- o Penyelesaian algoritma yang unik untuk jaringan sumur di dalam jaringan yang lebih besar.
- o Pemodelan panas dari semua komponen jaringan (*rigorous thermal modeling*).
- o *Multiple looped pipeline/flowline capability*.
- o Pemodelan ialah kerja sumur (*well inflow performance modeling capabilities*).
- o Pemodelan pengangkatan gas dari sumur di dalam jaringan yang kompleks
- o Model peralatan pipa secara menyeluruh.
- o Jaringan pengumpul dan jaringan distribusi (*gathering system*).

Production Optimization.

Optimasi produksi dapat dilakukan pada lapangan minyak dengan *artificial lifted system* (*gas lift or ESP*) dengan memberikan batasan-batasan praktis pada sistem. Optimasi produksi di sini meliputi :

- o Menghubungkan dengan analisa-analisa sebelumnya.
- o Memecahkan sekenario *multi-well commingled*.
- o Memberikan model produksi sumur.
- o Mengusulkan ide kepada operator sebagai pendukung.
- o Hanya untuk Black Oil.

Contoh sekema model jaringan di permukaan dapat dilihat pada **Gambar 2**.

Pemodelan dilakukan dari setiap sumur dalam setiap *Block station* (BS) sampai ke Stasiun Pengumpul Utama. Dari model yang ada dapat dilakukan analisa dalam rangka mengoptimasi produksi lapangan tanjung.

Pembuatan Model Jaringan Pipa

Pada lapangan tanjung lokasi jaringan pipa cukup datar, sehingga elevasi antara well sampai ke BS dianggap tidak ada atau datar. Hasil pemodelan jaringan dari *Pipesim* untuk satu *Block station* (BS) dapat dilihat pada contoh model untuk BS-1 pada **Gambar 3** dan **Gambar 4**.

Evaluasi Jaringan Pipa Dengan PipeSim

Jaringan pipa yang ada di lapangan Tanjung dievaluasi dengan cara memodelkan seluruh jaringan yang ada menggunakan

simulator *Pipesim* sehingga dapat teridentifikasi apabila terjadi gangguan atau kondisi yang kurang optimum pada jaringan pipa.

Salah satu kemungkinan problem yang dapat teridentifikasi adalah adanya *back pressure* yang menyebabkan aliran fluida dalam pipa terganggu. Disamping itu dari simulasi dapat juga dihitung *mass balance* dalam suatu sistem jaringan.

Network Matching

Sebelum model dapat digunakan dalam simulasi atau perhitungan, terlebih dahulu dilakukan *Network Matching* sehingga model yang ada *representatif* dengan kondisi yang sebenarnya, atau dapat dikatakan berkelakuan seperti lapangan.

Yang dilakukan dalam melakukan *Network Matching* adalah dengan melakukan penyamaan antara kehilangan tekanan dari lapangan dengan kehilangan tekanan pada model. Hal yang pertama kali disesuaikan adalah korelasi aliran pada jaringan tersebut, selanjutnya untuk lebih mendekatkan lagi roughness pipa di sesuaikan guna mendapatkan hasil yang menyerupai dengan lapangan. Dari model di dapatkan bahwa kebanyakan korelasi yang sesuai dengan jaringan pipa tanjung adalah korelasi *Baker Jardine Revised*.

Untuk lapangan Tanjung contoh untuk *Network Matching* BS-1 dan BS-5 dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2, dan juga pada Gambar 5 sampai Gambar 8.

Dari Gambar 5 sampai 8 dapat dilihat bahwa ada beberapa jalur pipa yang perbedaan diameter pipanya sangat besar antara lapangan dan simulasi, hal ini dapat disebabkan dari kesalahan dalam pengukuran atau jika memang dirasa hasil pengukuran tersebut benar, maka harus di periksa kembali jalur pipa tersebut, karena perlu diketahui apakah yang menyebabkan *pressure loss* menjadi sangat besar atau sangat kecil.

Dari data yang didapat setelah disimulasi didapatkan bahwa tidak terjadi *Back Pressure* pada jalur pipa di BS-1 dan BS-5, hal ini dapat dilihat dari kurva hasil simulasi yang ada pada Gambar 9 dan Gambar 10 dibawah.

KESIMPULAN

1. Dari hasil *network matching* terlihat adanya beberapa jalur pipa yang perbedaan diameter pipanya sangat besar antara lapangan dengan simulasi, hal ini dapat disebabkan adanya kesalahan dalam pengukuran atau jika memang dirasa hasil pengukuran tersebut benar maka harus diperiksa kembali jalur pipa tersebut untuk mengetahui apakah penyebab *pressure loss* menjadi sangat besar atau sangat kecil.
2. Dari hasil simulasi terlihat tidak terjadi *back pressure* pada jalur pipa di BS-1 dan BS-5. Hal ini disebabkan karena tidak memperhitungkan tekanan header yang menampung aliran dari beberapa sumur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Penulis mengucapkan terima kasih kepada Manajemen UNIT BISNIS PERTAMINA EP Tanjung yang telah memberikan izin untuk mempublikasikan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

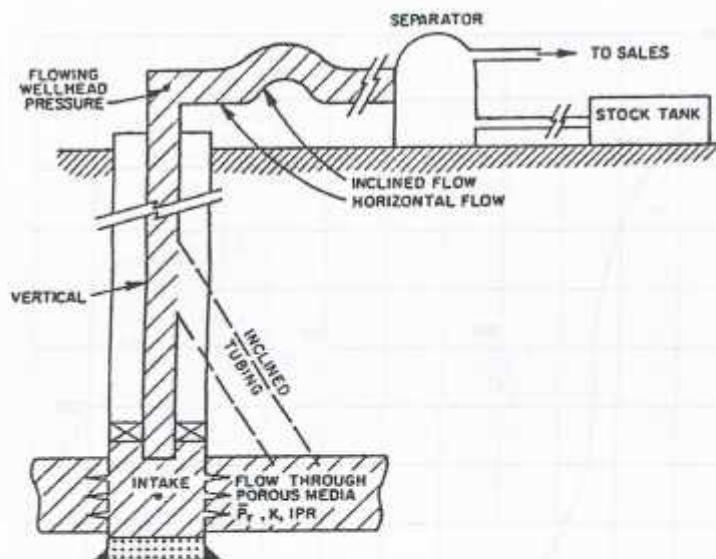
1. Brown, K.E., "*The Technology of Artificial Lift*", Vol. 1 (Inflow Performance, Multiphase Flow in Pipes, and The Flowing Well), PennWell Publishing Company, Tulsa, Oklahoma, 1977.
2. Brown, K.E., "*The Technology of Artificial Lift*", Vol. 4 (Production Optimization of Oil and Gas wells by Nodal System Analysis), PennWell Publishing Company, Tulsa, Oklahoma, 1977.
3. Wiggins, M.L., "*Generalized Inflow Performance Relationships for Three Phase Flow*", SPE Reservoir Engineering, August 1994.

TABEL 1. HASIL MATCHING BS-1

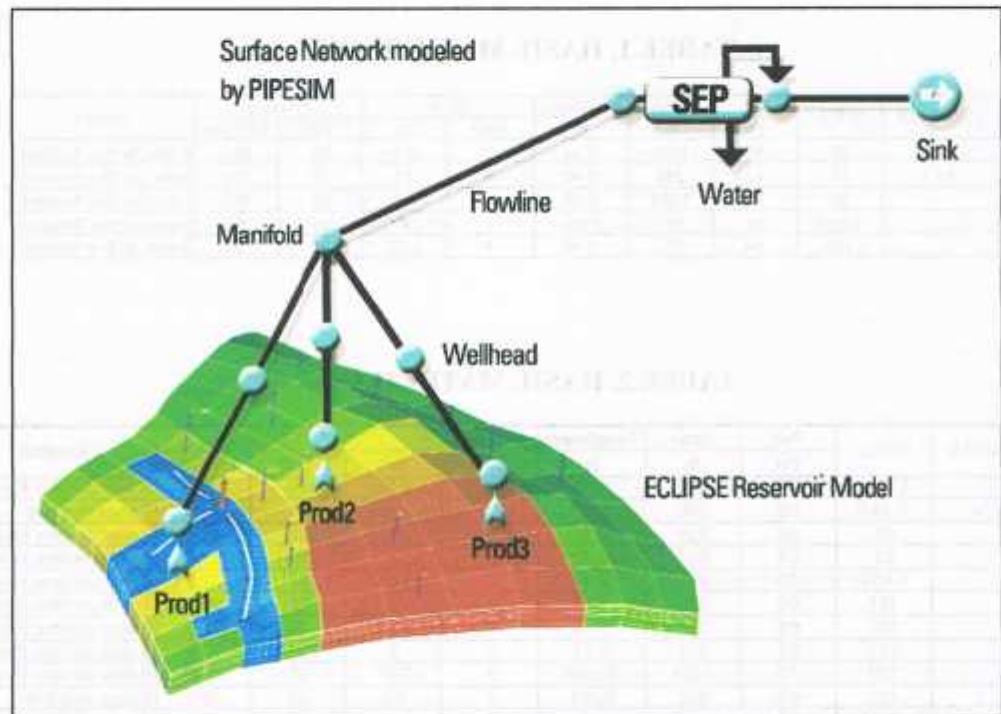
LOCATION	WELL	Pwh	Jarak	Roughness	ID, in		Pressure		Korelasi
		Psi	m	in	Field	Sim	\$EP	\$EP Sim	
	18	80	1592	0.39	3	2.9	36	36.1	Baker Jardine Revised
BS.I	27	42	210	0.46	4	3.5	38	37.8	Baker Jardine Revised
	60	75	1083	0.46	4	3.1	36	36.4	Baker Jardine Revised
	T-82 R	46	351	0.004	3	3	35	35.4	Baker Jardine Revised
	114	54	632	0.46	4	3.26	37	37	Baker Jardine Revised

TABEL 2. HASIL MATCHING BS-5

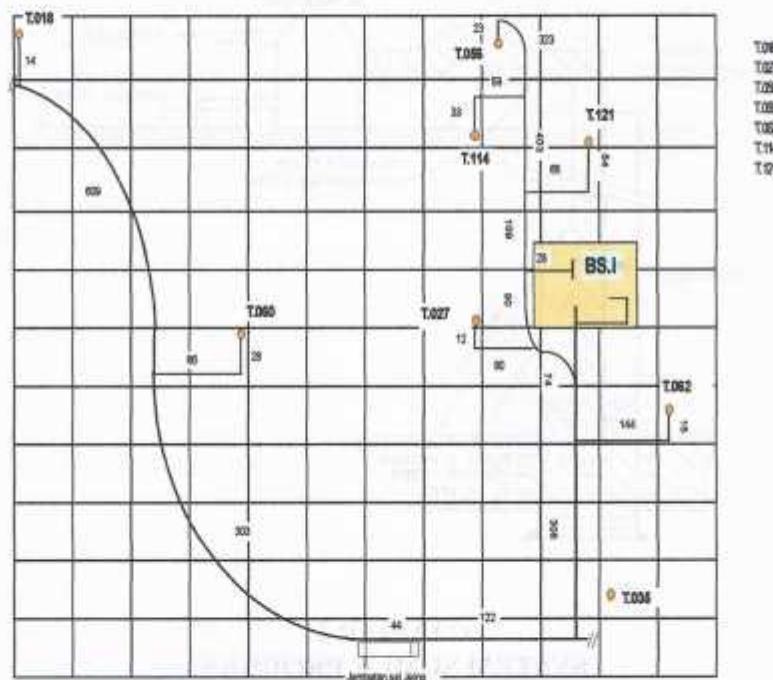
LOCATION	WELL	Pwh	Jarak	Roughness	ID, in		Pressure		Korelasi
		Psi	m	in	Field	Sim	\$EP	\$EP Sim	
	T-16st	60	511	0.46	3	2.55	35	35.9	Baker Jardine Revised
BS.V	T-19 R	80	890	0.001	3	3.45	41	40.2	Beggs and Brill
	45	50	225	0.2	3	3	37	38.8	Baker Jardine Revised
	58	65	507	0.37	3	3	34	33.9	Baker Jardine Revised
	T-65 R	70	883	0.46	3	2.65	37	37.2	Baker Jardine Revised
	101	65	609	0.24	3	3	38	37.9	Baker Jardine Revised
	107	65	225	0.46	4	2.85	37	37.9	Baker Jardine Revised
	113	62	917	0.29	3	3	38	37.8	Baker Jardine Revised
	120	75	1435	0.004	3	3.07	37	37.05	Baker Jardine Revised
	123	60	672	0.001	3	3.6	38	36.9	Beggs and Brill
	135	65	652	0.46	3	2.52	37	37.7	Baker Jardine Revised



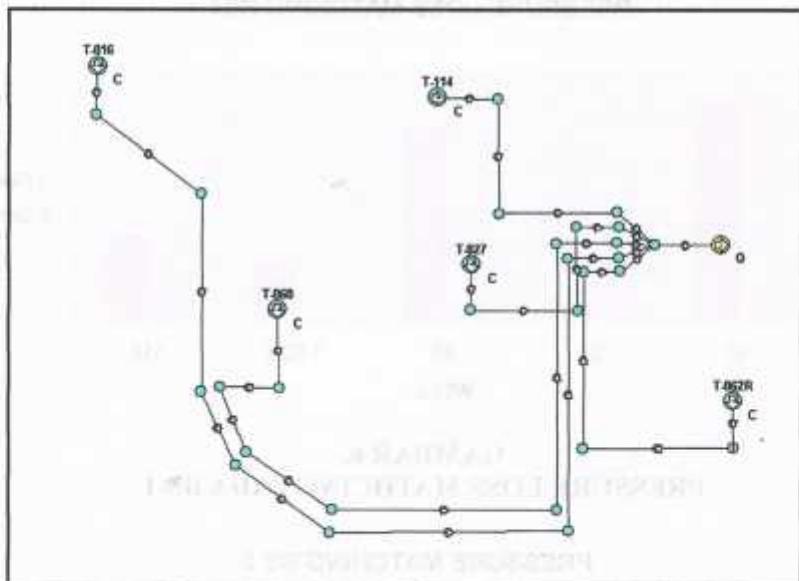
**GAMBAR 1.
SYSTEM SUMUR PRODUKSI**



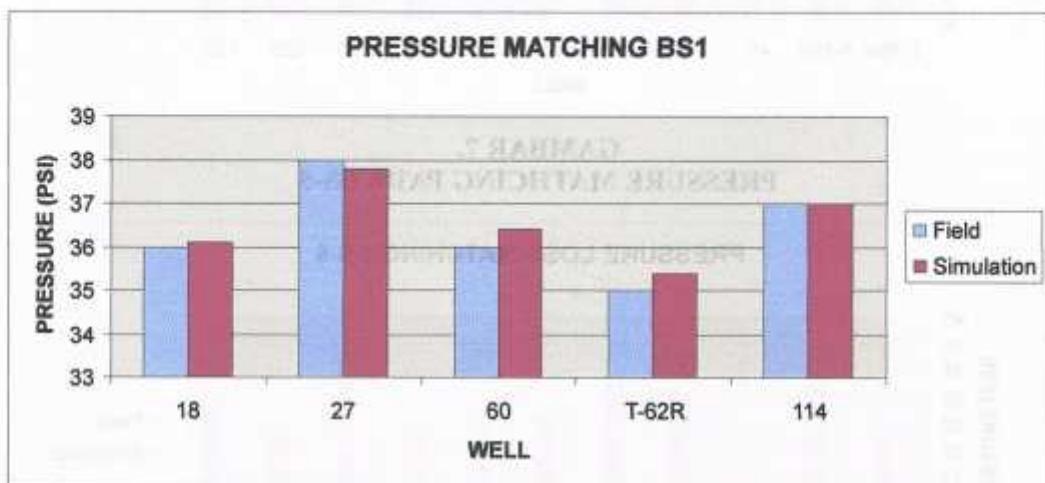
GAMBAR 2.
SCHEMATIC SURFACE NETWORK



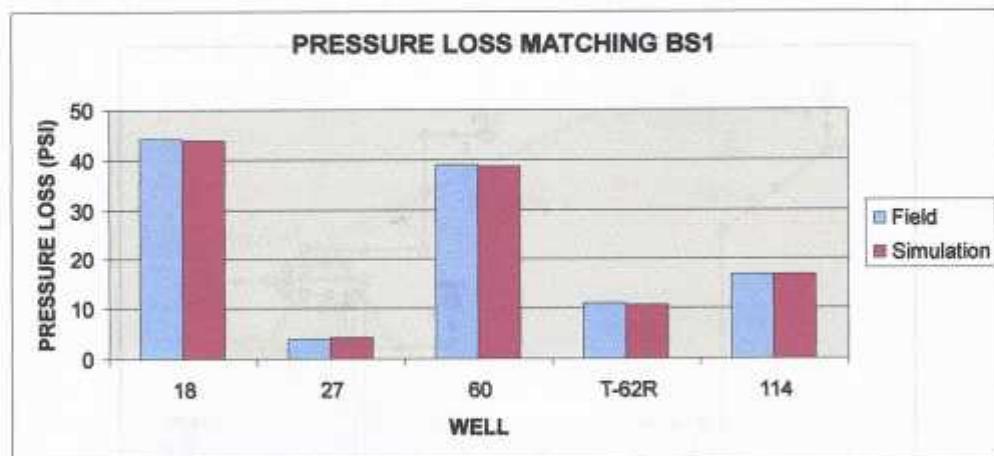
GAMBAR 3.
JARINGAN PIPA DI LAPANGAN BS-1



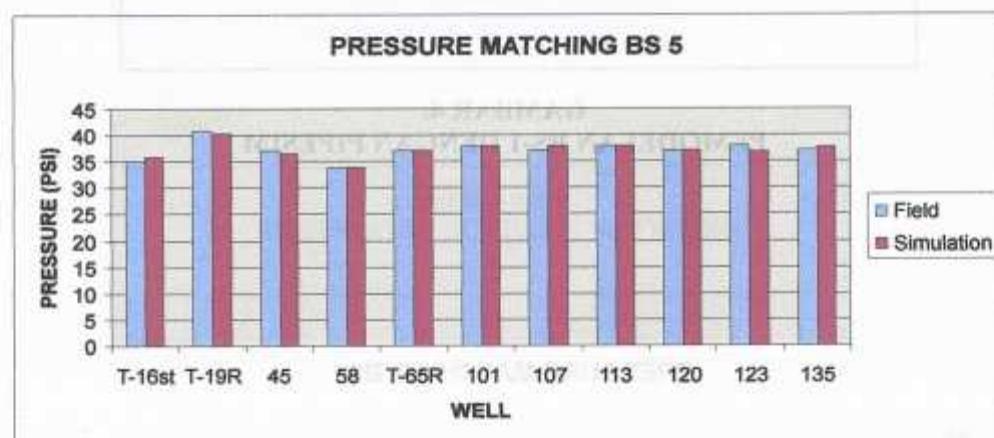
GAMBAR 4.
PEMODELAN BS-1 DENGAN PIPESIM



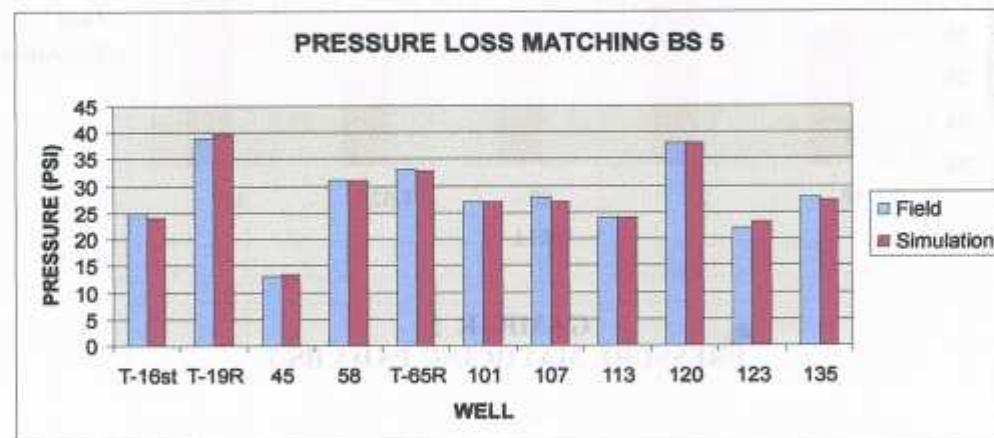
GAMBAR 5.
PRESSURE MATHCING PADA BS-1



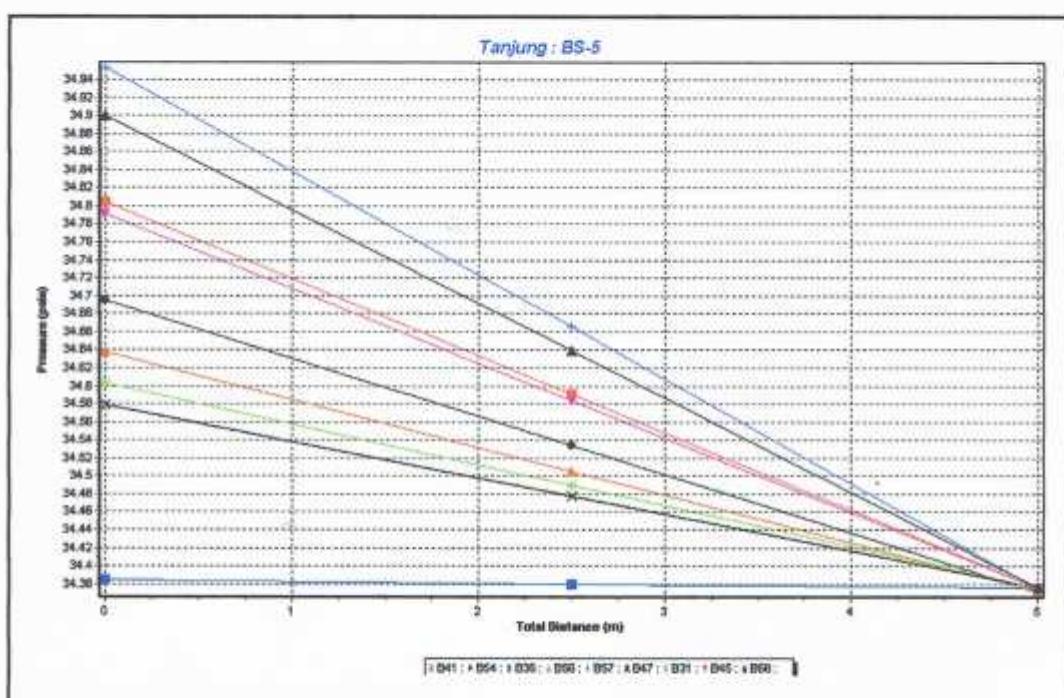
GAMBAR 6.
PRESSURE LOSS MATHCING PADA BS-1



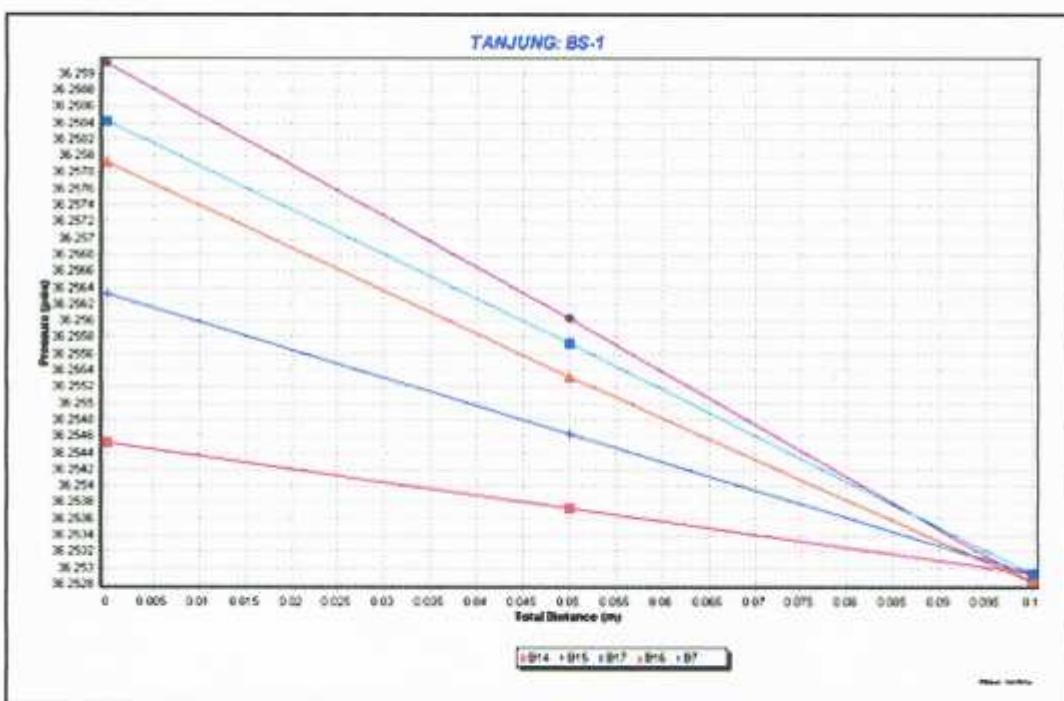
GAMBAR 7.
PRESSURE MATHCING PADA BS-5



GAMBAR 8.
PRESSURE LOSS MATHCING PADA BS-5



GAMBAR 9.
HASIL SIMULASI PADA BS-1



GAMBAR 10.
HASIL SIMULASI PADA BS-2