

## EVALUASI MASALAH KEHILANGAN LUMPUR PADA SUMUR "X-1" DI LAPANGAN PANGKALAN SUSU PT. PERTAMINA EP-ASSET 1

Bhakti Haryanto Atmojo, Mulia Ginting, P.Simorangkir  
Jurusan Teknik Perminyakan – Universitas Trisakti

### Abstrak

Hilang lumpur didefinisikan sebagai hilangnya fluida pemboran sebagian atau seluruhnya yang masuk ke dalam formasi selama pemboran berlangsung. Hilang lumpur terjadi jika tekanan hidrostatik lumpur naik sehingga melebihi tekanan rekah formasi, yang mengakibatkan adanya rekahan yang memungkinkan lumpur mengalir ke dalamnya. Masalah kehilangan lumpur yang mengakibatkan berkurangnya tekanan hidrostatik didalam lubang bor berkurang yaitu ketika penurunan casing 9 5/8" dilakukan. Hilang lumpur yang terjadi ketika penurunan casing 9 5/8" yaitu sebesar 320 bbl. Akibat dari proses penurunan casing tersebut terjadi tambahan tekanan kejut sebesar 505,585psi ekuivalen berat lumpur 0,144 SG. Dalam penanggulangan hilang lumpur ini digunakan metode semen penyumbat untuk menutup daerah hilang lumpur. Daerah yang dilakukan penyumbatan berada pada formasi Middle Baong yang memiliki lithology batuan pasir (sandstone) dengan kedalaman 2.424 m (7.950,72 ft) sampai dengan kedalaman 2.474 m (8.114,72 ft). Dari hasil penelitian ini akan dapat diperoleh penyebab hilang lumpur dan cara penanggulangan yang tepat khususnya pada saat menurunkan casing 9 5/8" agar dapat mengatasi masalah kehilangan lumpur tersebut. Pemakaian volume bubuk semen untuk menutup daerah kehilangan lumpur pertama yaitu sebesar 14,32 bbl atau 70 sak, dan volume bubuk semen kedua sebesar 23,91 bbl atau 117 sak.

Kata Kunci : lumpur, hilang lumpur, tekanan kejut

### Pendahuluan

Hilang lumpur adalah hilangnya sebagian atau seluruh lumpur pemboran yang masuk kedalam formasi. Akibat yang terjadi karena kehilangan lumpur yaitu mengakibatkan tekanan hidrostatik turun sehingga dapat mengakibatkan terjadinya kick atau masalah lainnya. Hilang lumpur merupakan suatu masalah yang sering dijumpai saat operasi pemboran dilaksanakan. Masalah kehilangan lumpur juga merupakan salah satu faktor yang menyebabkan bertambahnya biaya pemboran (drilling cost).

Dalam Tugas Akhir ini akan ditinjau faktor-faktor penyebab terjadinya masalah pecahnya formasi yang mengakibatkan terjadinya kehilangan lumpur pada saat menurunkan casing 9 5/8" pada sumur X-1. Dalam operasi pemboran pada sumur tersebut tidak ditemui adanya masalah kehilangan lumpur ketika pemboran. Masalah kehilangan lumpur timbul saat menurunkan casing 9 5/8" kedalam lubang bor. Salah satu penyebabnya adalah tekanan kejut yang mengakibatkan formasi pecah (formation break down). Formasi yang mengakibatkan terjadinya kehilangan lumpur yaitu pada formasi Middle Baong yang merupakan formasi dengan lithology batuan pasir (sandstone).

Dari hasil penelitian ini diperoleh suatu cara penanggulangan kehilangan lumpur yang tepat khususnya pada saat menurunkan casing 9 5/8" dengan menggunakan metode semen penyumbat.

### Teori Dasar

Lost circulation didefinisikan sebagai hilangnya fluida pemboran sebagian atau seluruhnya yang masuk ke dalam formasi selama pemboran berlangsung. Berdasarkan lajunya hilang lumpur dibagi menjadi tiga yaitu :

1. Seeping Lost
2. Partial Lost

### 3. Total Lost

Berdasarkan faktor penyebabnya kehilangan lumpur dapat terjadi karena kondisi alami formasi dan tekanan.

Faktor kondisi alami formasi yaitu :

1. Coarse dan Gravel  
Permeabilitas yang besar ini dapat terjadi pada lapisan Gravel dan Coarse, namun lapisan ini cenderung tidak berkonsolidasi dengan baik sehingga dapat menyebabkan keguguran dinding sumur yang membentuk gua – gua, hal ini dapat terjadi karena adanya tekanan *overburden* dari berat rig.
2. Breksiasi  
Breksiasi adalah proses yang menghasilkan rekahan akibat adanya berat stress dari lapisan sekitarnya, rekahan yang terjadi dapat menyebabkan kehilangan lumpur.
3. Governous atau vugular formation  
*cavernous* atau *vugular* adalah formasi yang memiliki porositas besar, umumnya terjadi pada formasi Limestone, zona *vugular* ini disebabkan oleh aliran kontinyu secara alami yang menghancurkan bagian dari matriks batuan menjadi encer dan larut. Ketika pemboran melewati zona ini, lumpur akan cepat hilang ke dalam formasi.
4. *Cracked* dan *fracture*  
Kehilangan lumpur juga dapat terjadi jika formasi *cracked* atau adanya *fracture*.

Faktor tekanan yaitu :

1. Tekanan Formasi
2. Tekanan Overburden
3. Tekanan Hidrostatik
4. Tekanan Rekah Formasi
5. Tekanan Kejut (surge pressure)

Kehilangan lumpur pada umumnya dapat dideteksi dengan:

- Mengamati ketinggian lumpur di pit ( *pit level*) secara periodik
- Mengamati aliran lumpur di *flow line* ( *flow out sensor* )
- Penurunan tekanan pompa (SPP)

Terdapat dua metode untuk menemukan daerah kedalaman hilang lumpur yaitu dengan :

1. Metode Survey
  - a. Survey temperature
  - b. Drill monitor
  - c. Spinner survey
  - d. Transducer survey
  - e. Hotwire survey

#### 2. Metode Korelasi

Metode korelasi pada umumnya menggunakan data-data berikut :

- Data-data well disekitarnya
- Geologist / logger mengidentifikasi potensial zona kehilangan lumpur

Memonitor tren fluid level ketika drilling Kehilangan lumpur dapat menimbulkan beberapa masalah dan kerugian misalnya, hilangnya lumpur, bahaya terjepitnya pipa, *formation damage*, kehilangan waktu, tidak di perolehnya *cuttings* untuk sample log, gas *kick* dan

penurunan permukaan lumpur yang dapat menyebabkan *blowout*. Berikut ini akan dijelaskan mengenai bahan penyumbat dan metode-metode lain untuk penanggulangan hilang lumpur dan metode semen penyumbat (*cement plug*) yang mana merupakan metode yang digunakan pada sumur “X-1” ini.

Lost Circulation material dapat dibagi menjadi dalam tiga golongan yaitu :

1. Material Fibrous

Material fibrous terdiri dari kapas kasar, ampas tebu, serta rami, serta kayu, *leather flock, fiber seal, dan chip seal*.

2. Material Flakes

Material flakes terdiri dari mika dan *kwik seal* (kombinasi serabut, bungkil dan keeping – keeping).

3. Material Granular

Material Granular terdiri dari *nut shell, nut plug, tuff plug*, batok kelapa, kulit kelapa sawit.

Selain menggunakan LCM, penanggulangan kehilangan lumpur juga dapat dilakukan dengan metode

1. Penyumbatan Dengan Bentonite Diesel Oil

Pada *Bentonite Diesel Oil* ini digunakan campuran Bentonite dan Diesel Oil (solar) yang dipompakan kedalam sumur melalui drillstring sedangkan *water base mud* dipompakan melalui annulus untuk menuju zona kehilangan lumpur.

2. Penyumbatan dengan High Filter Loss Slurry

Untuk partial loss, apabila tidak dapat diatasi dengan LCM, maka dapat digunakan dengan memakai metode *High Filter Loss Slurry*.

3. Penanggulangan Dengan Teknik Penyemenan

Ketika kehilangan lumpur sudah tidak bisa ditanggulangi dengan LCM dilakukan sumbat semen pada daerah hilang lumpur.

4. Blind Drilling

Usaha yang dapat dilakukan antara lain pemboran dengan lumpur yang sangat ringan, misalnya *aerated mud* atau *mist drilling* sampai mencapai formasi yang cukup keras untuk diturunkan casing dan semen, hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan pemboran *blind drilling*, yaitu pemboran dengan yang dilakukan dengan sirkulasi balik.

5. Underbalanced Drilling

Underbalanced Drilling (UBD) adalah metoda pemboran dimana tekanan kolom fluida pemboran yang dipakai akan lebih ringan daripada tekanan formasi, sehingga akan ada aliran gas, hidrokarbon dan air formasi ke dalam sumur serta terus–menerus.

## Hasil Dan Pembahasan

Sumur X-1 telah dilakukan pemboran sampai kedalaman akhir 3.150 m secara vertical. Stove Pipe 30” di set dan di semen pada kedalaman 41 m, Conductor casing 20” di set dan di semen pada kedalaman 352 m, Surface casing 13 3/8” di set dan di semen pada kedalaman 1.657 m, Intermediate casing 9 5/8” di set dan di semen pada kedalaman 2.474 m, Production casing merupakan liner 7” di set pada kedalaman akhir 3.149 m dengan puncak liner berada pada kedalaman 2.354 m.

Selama melakukan pemboran pada intervallubang 12 ¼” selesai dilakukan sampai kedalaman akhir 2.474 m tidak terjadi problema kehilangan lumpur. Selanjutnya dilakukan pekerjaan menurunkan casing 9 5/8” kedalam lubang bor tersebut. Pada saat casing 9 5/8”

diturunkan sampai kedalaman 663 m aliran lumpur masih normal dan ada lumpur yang kembali ke permukaan. Kemudian pada saat melanjutkan menurunkan casing dari kedalaman 663 m sampai 887 m diketahui tidak ada aliran lumpur kembali ke permukaan, dan permukaan lumpur di anulus statis. Dari keadaan itu diketahui telah terjadi kehilangan lumpur sebanyak 46 bbl. Penurunan casing terus dilanjutkan dari kedalaman 887 m sampai 930 m, ternyata ada aliran lumpur kembali ke permukaan. Oleh karena telah ada aliran lumpur yang kembali ke permukaan, lalu penurunan casing dilanjutkan dari kedalaman 930 m sampai 1.737 m, ternyata tidak ada lumpur yang kembali ke permukaan, hal itu mencerminkan bahwa telah terjadi kehilangan lumpur lagi. Selama proses penurunan casing itu telah terjadi kehilangan lumpur sebanyak 274 bbl, namun seperti sebelumnya lumpur di anulus tetap statik, walaupun lumpur terus dimasukkan ke dalam lubang. Selama proses penurunan casing tersebut telah terjadi kehilangan lumpur total sebesar 320 bbl atau 106,6 bph. Dari indikasi tersebut terlihat bahwa telah terjadi pecahnya formasi (formation break down) yang diakibatkan oleh tekanan kejut pada saat menurunkan casing 9 5/8". Tekanan kejut yang ditimbulkan ketika casing 9 5/8" di masukkan ke dalam lubang yaitu sebesar 505,58 psi ekuivalen dengan berat lumpur sebesar 0,144 SG (1,198 ppg). Tekanan hidrostatik lumpur yang dipakai ketika pemboran dan menurunkan casing telah sesuai yaitu tidak melebihi tekanan rekah formasi dan tidak di bawah tekanan pori formasinya. Tekanan Hidrostatiknya yaitu sebesar 1,88 SG (15,66 ppg), dari tekanan hidrostatik tersebut dan ditambah dengan tekanan kejut sebesar 1,198 ppg telah melebihi tekanan rekah formasi sebesar 7.073,98 psi atau 16,76 ppg. Dari hasil diskusi dengan geologist dan korelasi terhadap sumur terdekat diperkirakan formasi yang pecah tersebut berada pada kedalaman 2.424 m sampai 2.474 m, yaitu pada formasi batuan Middle Baong, yang terdiri dari batu pasir (sandstone).

Berdasarkan hal di atas lalu diambil keputusan untuk melakukan penyumbatan formasi yang loss tersebut dengan metode penyumbatan dengan semen. Untuk itu sebelum dilakukan penyemenan, rangkaian casing 9 5/8" di cabut dulu seluruhnya ke permukaan. Setelah itu lalu diturunkan OEDP 5" untuk melakukan penyumbatan dengan semen tersebut. Sumbat semen pertama berada pada kedalaman 2.444 m sampai 2.474 m, digunakan volume bubuk semen sebanyak 13,8 bbl, dengan densitas bubuk semen 16,1 ppg. Selama proses TSK rangkaian OEDP 5" dicabut sampai kedalaman 1.656 m. Setelah TSK selama 10 jam, dilakukan sirkulasi dan ternyata masih terjadi masalah kehilangan lumpur sebesar 1,5 bpm. Oleh karena masih adanya masalah kehilangan lumpur. Dilakukan penjajakan puncak semen dan tidak ditemukan keberadaan puncak semen tersebut, ternyata pada pengerjaan sumbat semen pertama semen masuk ke dalam formasi. Kemudian dilakukan pengangkatan OEDP 5" untuk sumbat semen kedua pada kedalaman 2.424 m sampai 2.474 m dengan volume bubuk semen sebanyak 22,9 bbl, densitas bubuk semen 16,1 ppg, lalu rangkaian OEDP 5" dicabut sampai ke permukaan. Setelah TSK selesai dijajaki puncak semen berada pada kedalaman 2.420 m dan masalah loss sudah dapat di tanggulangi pada penyemenan tersebut. Setelah penyemenan selesai dilakukan rangkaian PDC 12 1/4" di masukkan untuk membor semen dari kedalaman 2.420 m sampai 2.474 m, cabut rangkaian PDC 12 1/4" ke permukaan lalu dilakukan penurunan casing 9 5/8" dengan memperhatikan tekanan kejut saat menurunkan casing tersebut yaitu dengan kecepatan maksimum casing 315,69 ft/min yang menimbulkan tambahan tekanan sebesar 475,884 psi ekuivalen berat lumpur 1,128 ppg, kemudian dilakukan penyemenan casing shoe 9 5/8" pada kedalaman 2.474 m. Masalah kehilangan lumpur saat menurunkan casing dan penyemenan sudah dapat ditanggulangi dengan baik. Selanjutnya dilakukan pemboran pada lubang berikutnya dan tidak terjadi masalah kehilangan lumpur saat menurunkan casing dan penyemenan ditandai dengan kembalinya lumpur secara penuh ke permukaan. Terjadinya masalah kehilangan lumpur yaitu dikarenakan adanya penambahan tekanan (tekanan kejut) pada tekanan hidrostatik, dari penambahan tekanan tersebut mengakibatkan rekahnya formasi pada kedalaman 2.424 m sampai kedalaman 2.474 m. Gradien tekanan kejut pada daerah hilang lumpur yaitu sebesar 0,878 psi/ft sedangkan gradien rekah formasi pada daerah hilang

lumpur yaitu sebesar 0,873 psi/ft. Gradien tekanan kejut yang lebih besar dari gradient tekanan rekah formasi Middle Baong yang mengakibatkan lumpur masuk ke dalam formasi.

Akibat kehilangan lumpur berdampak pada bertambahnya biaya pemboran yang bersumber pada pemakaian lumpur pemboran dan biaya sewa rig yang terus bertambah. Kehilangan lumpur saat menurunkan casing 9 5/8" yaitu sebesar 320 bbl dan ketika proses penyemenan penyumbat hilang lumpur ke dalam formasi yaitu sebesar 26 bbl. Biaya yang bertambah pada pemakaian lumpur yaitu sebesar 51.381 USD. Begitu pula dengan sewa rig yang bertambah karena waktu yang tidak produktif untuk penanganan daerah hilang lumpur. Dalam proses mixing lumpur dari 1,05 SG menjadi 1,88 SG membutuhkan waktu 5 jam, proses pencabutan casing 9 5/8" membutuhkan waktu 30,5 jam, proses penyemenan penyumbat pertama membutuhkan waktu 37 jam, dan proses penyemenan penyumbat kedua membutuhkan waktu 48,5 jam. Dari kumulatif waktu yang tidak produktif tersebut biaya sewa rig selama proses penanganan kehilangan lumpur yaitu sebesar 187.171,27 USD. Total biaya yang bertambah karena masalah kehilangan lumpur dan proses penanganannya yaitu sebesar 238.552,27 USD atau 21,57 % dari program pemboran.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah disebutkan sebelumnya, didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Kehilangan lumpur pada trayek 12 ¼" terjadi ketika menurunkan casing 9 5/8" yaitu pada formasi Middle Baong yang terdiri dari batuan *sandstone* dengan kedalaman 2.424 m – 2.474 m (7.950,72 ft - 8.114,72 ft).
2. Penyebab kehilangan lumpur pada saat menurunkan casing 9 5/8" trayek 12 ¼" adalah karena adanya tekanan kejut sebesar 505,585 Psi ekuivalen dengan berat lumpur 0,144 SG (1,198 ppg) dan ditambah dengan tekanan hidrostatik di kedalaman 2.424 m – 2.474 m (7.950,72 ft - 8.114,72 ft).
3. Supervisor pemboran harus mengawasi dengan cermat crew drilling ketika menurunkan casing 9 5/8" agar tidak melebihi batas kecepatan yang telah ditentukan yaitu sebesar 315,69 ft/min.
4. Akibat dari masalah kehilangan lumpur biaya pemboran bertambah dari lumpur yang hilang ke dalam formasi dan biaya sewa rig yang berjumlah total 238.552,27 USD atau lebih besar 21,57 % dari program pemboran.
5. Untuk mencegah terjadinya kehilangan lumpur pada trayek 12 ¼" crew drilling harus memperhatikan kecepatan maksimum saat menurunkan casing 9 5/8" sesuai dengan program pemboran yaitu kecepatan maksimumnya di bawah 346,64 ft/min.

### Daftar Simbol

D	=	Kedalaman, ft
Dcsg	=	Diameter Casing ID, in
Dh	=	Diameter Lubang, in
Gf	=	Gradien Tekanan Formasi, psi/ft
Gfr	=	Gradien Tek. Rekah Formasi, psi/ft
Go	=	Gradien Tekanan Overburden, psi/ft
K	=	Dimensionless
L	=	Panjang Casing, ft
MW	=	Mud Weight, ppg

n	=	Dimensionless
Pf	=	Tekanan Formasi, psi
Pfr	=	Tekanan Rekah Formasi, psi
Ph	=	Tekanan Hidrostatik, psi
Po	=	Tekanan Overburden, psi
Ps	=	Pressure Loss, psi
v	=	Kecepatan Fluida, ft/min
Vm	=	Kecepatan Maksimum Pipa, ft/min
Vp	=	Kecepatan Pipa, ft/min
Ø600	=	600 Viscosimeter dial reading
Ø300	=	300 Viscosimeter dial reading

### Daftar Pustaka

Adam, N.J., "*Drilling Engineering A Complete Well Planning Approach*", Penwell Publishing Company, Tulsa, Oklahoma, 1985.

Chilingarian, G. V., Voraburt, P., "*Drilling and Drilling Fluids*", Elsevier Scientific Publishing Company, New York, 1981.

EPT., "Laporan Harian Lumpur Sumur "X-1" Lapangan Pangkalan Susu", PT. Pertamina EP.

EPT., "Laporan Harian Pemboran Sumur "X-1" Lapangan Pangkalan Susu", PT. Pertamina EP.

EPT., "Laporan Harian Pemboran Sumur "X-2" Lapangan Pangkalan Susu", PT. Pertamina EP.

EPT., "Laporan Data Geologi Sumur "X-1" Lapangan Pangkalan Susu", PT. Pertamina EP.  
Lapeyrous, N.J., "*Formulas And Calculations For Drilling, Production And Workover*", Published by Gulf Profesional, USA, 2002.

Murdianto, A.T., "Analisa Keberhasilan Penanggulangan Lost Circulation Pada Pemboran Sumur "Y" Lapangan "YVONNE" PT. CNOOC SES Ltd", Tugas Akhir Universitas Pembangunan Nasional, Yogyakarta, 2006.

Rabia H., "*Oilwell Drilling Engineering Principles & Practice*", Published by Graham & Trotman Inc., London, UK, 1985.

Rudi Rubiandini, Dr.Ir., "Diktat Kuliah Teknik Dan Alat Pemboran", HMTM Patra Institut Teknologi Bandung, 1995.

Rudi Rubiandini, Dr.Ir., "Teknik Pemboran 1", HMTM Patra Institut Teknologi Bandung, 1995.

Rudi Rubiandini, Dr.Ir., "Teknik Operasi Pemboran Volume 1", Institut Teknologi Bandung, 2012.

Rudi Rubiandini, Dr.Ir., "Teknik Operasi Pemboran Volume 2", Institut Teknologi Bandung, 2012.

Swaco, MI., "Engineering Drilling fluid Manual", MI Swaco, March 1998.

### Lampiran

Tabel 1/ Perhitungan Tekanan Hidrostatik Lumpur pada Trayek 12 ¼"

Kedalaman (ft)	Densitas lumpur saat loss (ppg)	Ph saat loss (psi)
7950.72	15.66	6474.43
7963.84	15.66	6485.114
7976.96	15.66	6495.798
7990.08	15.66	6506.482
8003.2	15.66	6517.166
8016.32	15.66	6527.85
8029.44	15.66	6538.534
8042.56	15.66	6549.217
8055.68	15.66	6559.901
8068.8	15.66	6570.585
8081.92	15.66	6581.269
8095.04	15.66	6591.953
8108.16	15.66	6602.637
8114.72	15.66	6607.979

Tabel 2. Properties Lumpur Pemboran pada Trayek 12 ¼"

Parameter	Perencanaan	Aktual
Mud Weight (ppg)	1.8 – 2	1.6 – 1.88
Funnel Viscosity (sec/qt)	90 – 130	63 – 130
Plastic Viscosity (cP)	30 – 43	25 – 45
Yield Point (lbs/100ft <sup>2</sup> )	15 – 25	18 – 45
Excess Lime (ppb)	> 3	2.6 – 2.86
Gel Strength 10' (lbs/100ft <sup>2</sup> )	10 – 15	5 – 15
Gel Strength 10" (lbs/100ft <sup>2</sup> )	15 – 28	7 – 19

Tabel 3. Tekanan Kejut pada Daerah Hilang Lumpur Trayek 12 ¼"

Kecepatan Masuk Pipa (ft/min)	n	K	Kecepatan Fluida (ft/min)	Kecepatan Maksimum Pipa (ft/min)	Tambahan Tekanan Kejut (psi)	EMW (SG)	EMW (ppg)
122	0.647	1.059	251.727	377.590	534.364	0.152	1.266
112	0.647	1.059	231.093	346.640	505.585	0.144	1.198
102	0.647	1.059	210.460	315.690	475.884	0.135	1.128
92	0.647	1.059	189.827	284.740	445.137	0.127	1.055
82	0.647	1.059	169.193	253.790	413.185	0.118	0.979
72	0.647	1.059	148.560	222.840	379.824	0.108	0.900
62	0.647	1.059	127.927	191.890	344.782	0.098	0.817

Tabel 4. Perbandingan Tekanan Rekah Terhadap Tekanan Kejut pada Daerah Hilang Lumpur Trayek 12 ¼"

Kedalaman (ft)	Tekanan Hidrostatik (psi)	Gradien Tekanan Hidrostatik (psi/ft)	Tekanan Rekah (psi)	Gradien Tekanan Rekah (psi/ft)	Tekanan Kejut (psi)	Gradien Tekanan Kejut (psi/ft)
-------------------	---------------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------	---

7950.72	6474.430	0.814	6940.430	0.873	6979.794	0.878
7963.84	6485.114	0.814	6951.114	0.873	6990.478	0.878
7976.96	6495.798	0.814	6961.798	0.873	7001.162	0.878
7990.08	6506.482	0.814	6972.482	0.873	7011.846	0.878
8003.2	6517.166	0.814	6983.166	0.873	7022.530	0.877
8016.32	6527.850	0.814	6993.850	0.872	7033.214	0.877
8029.44	6538.534	0.814	7004.534	0.872	7043.898	0.877
8042.56	6549.217	0.814	7015.217	0.872	7054.581	0.877
8055.68	6559.901	0.814	7025.901	0.872	7065.265	0.877
8068.8	6570.585	0.814	7036.585	0.872	7075.949	0.877
8081.92	6581.269	0.814	7047.269	0.872	7086.633	0.877
8095.04	6591.953	0.814	7057.953	0.872	7097.317	0.877
8108.16	6602.637	0.814	7068.637	0,872	7108.001	0.877
8114.72	6607.979	0.814	7073.979	0,872	7113.343	0.877