

**EVALUASI CASING DESIGN PADA SUMUR X LAPANGAN Y**

**JURNAL TUGAS AKHIR**

**Renaldi Wiguna  
124.20.319**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
BEKASI  
2022**

# **EVALUASI CASING DESIGN PADA SUMUR X LAPANGAN Y**

## **JURNAL TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dari Program  
Studi Teknik Perminyakan

**Renaldi Wiguna**

**124.20.319**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
BEKASI  
2022**

# LEMBAR PENGESAHAN

## EVALUASI CASING DESIGN MENGGUNAKAN METODA MAXIMUM LOAD PADA SUMUR X LAPANGAN Y

### JURNAL TUGAS AKHIR

**RENALDI WIGUNA**  
**124.20.319**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dari Program  
Studi Teknik Perminyakan

Menyetujui,  
Kota Deltamas, 22 Mei 2022

Pembimbing I



Ganesha Rinku Darmawan, S.T.,M.T.

Pembimbing II



Samuel Halomoan Silitonga, S.T.

Mengetahui,  
Bekasi, 22 Mei 2022

Kepala Program Studi Teknik Perminyakan  
Institut Teknologi Sains Bandung



Ir. Aries Prasetyo, M.T  
NIDN: 0414046806

# EVALUASI CASING DESIGN PADA SUMUR X LAPANGAN Y

**Renaldi Wiguna**

Mahasiswa Program Sarjana Teknik Perminyakan Institut Teknologi dan Sains Bandung  
**Pembimbing: Ganesha Rinku Darmawan, S.T., M.T & Samuel Halomoan Silitonga, S.T**

---

---

## **Abstrak**

Dalam perencanaan pemboran, desain casing merupakan hal yang penting untuk dilakukan, penelitian ini merupakan tinjauan prosedur desain conductor casing, surface casing, intermediate casing dan production casing. Penggunaan casing kelas tinggi meminimalkan semua resiko yang terjadi serta berdampak memberikan biaya pemboran yang signifikan, pendesain casing dilakukan agar bisa meminimalkan biaya dan resiko yang terjadi.

Desain casing dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya: karakteristik batuan reservoir/formasi (tekanan pori dan tekanan rekah), densitas lumpur pemboran, sifat mekanik dari casing (*Burst, collapse, tension, dan biaxial*), dan beban maksimum yang mungkin terjadi pada casing. Penelitian ini menggunakan Metoda *Maximum Load* untuk mendapatkan desain optimal.

Hasil penelitian menunjukkan kedalaman *Conductor casing* berukuran 30” pada kedalaman 0-6647 ft *surface casing* berukuran 20” pada kedalaman 0-8200 ft, *intermediate casing* berukuran 13 5/8” pada kedalaman 0-10540 ft dan *production casing* berukuran 9 5/8” berada pada kedalaman 0- 12040 ft.

## ***Abstract***

*In drilling planning, casing design is an important thing to do, this research is a description of surface casing and intermediate casing design procedure. The use of high-class casing all the risks that occur as well as the cost of a significant pembarat, casing designers are done in order to cost and risk that occur.*

*Casing design by several factors : reservoir/formation rock characteristics (pore pressure and fracture pressure), drilling mud density, mechanical properties of the casing (Burst, collapse, tension, and biaxial), and the latter that can occur in the casing. This research uses Maximum Load method for optimal design.*

*The result of this study showed the depth of Conductor casing 30" are 0-6647 ft, surface casing 20" are 0-8200 ft , , intermediate casing 13 5/8" are 0-10540 ft and production casing 9 5/8" are 0-12040 ft.*

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pengembangan suatu lapangan dibutuhkan untuk dapat melakukan eksploitasi hidrokarbon secara optimum. Hal ini dilakukan setelah fase eksplorasi suatu lapangan selesai dilakukan. Dari data eksplorasi tersebut, didapatkan akurasi data tekanan formasi, tekanan rekah, dan lain-lain sehingga dapat dilakukan optimasi desain *casing* dan penyemenan dalam pengembangan lapangan tersebut.

Pada umumnya operasi penyemenan bertujuan untuk melekatkan casing pada dinding lubang sumur, melindungi casing dari masalah-masalah mekanis sewaktu operasi pemboran (seperti getaran), melindungi casing dari fluida formasi yang bersifat korosi dan untuk memisahkan zona yang satu terhadap zona yang lain di belakang casing. Penggunaan *casing* dan proses penyemenan dalam operasi pemboran, merupakan biaya investasi yang besar dari total biaya sumur. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu optimasi desain *casing* tanpa mengurangi *safety* baik secara lingkungan maupun operasional. API-5CT telah memberikan *guidance* terhadap *design factor* dalam perencanaan *casing* serta perhitungan volume *slurry* semen yang akan dipakai agar bisa mengefisiensi kebutuhan dalam operasi pemboran.

Pemboran suatu sumur, terutama pada sistem pemasangan *casing*-nya,

dipengaruhi tekanan pori pada formasi, tekanan rekah pada formasi, resistansi *burst* dan *collapse* dari *casing* yang digunakan dan pembebanan yang dialami oleh *casing* itu sendiri. Setiap perusahaan memiliki *design factor* tergantung dari kebijakan perusahaan masing-masing.

Dengan demikian, desain *casing* secara garis besar dipengaruhi oleh beberapa faktor:

Karakteristik batuan/formasi reservoir hidrokarbon yang akan dibor (tekanan pori dan tekanan rekah dalam penentuan *casing point*)

*Mechanical properties* dari *casing* itu sendiri (resistansi *burst*, *collapse* dan *tension*)

Kondisi/karakteristik lingkungan dari sumur (*offshore* dan *onshore*)

Kebijakan perusahaan dan pemerintah (Migas). Umumnya kebijakan perusahaan telah memiliki standar keselamatan yang lebih tinggi dari kebijakan Migas.

Aktifitas utama dari studi ini adalah mengumpulkan segala informasi yang tersedia pada area objek studi ini dan bagaimana data-data tersebut digunakan dalam menentukan prosedur terbaik untuk meng-optimasi sebuah *casing* dan menghitung volume semen yang digunakan. Selain itu, studi ini juga melakukan suatu peninjauan kembali prosedur perencanaan *casing* yang telah dilakukan saat eksplorasi terhadap tahapan eksploitasi.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari dilakukannya studi ini adalah untuk mendapatkan suatu desain produk *casing* pada pemboran dan menghasikan eksploitasi yang optimum (terutama dari perspektif *engineering* dan keekonomian), akan tetapi tetap memiliki aspek keselamatan yang tinggi yang sesuai dengan kebijakan dan peraturan Migas Indonesia, perusahaan dan standar internasional (referensi yang digunakan pada bidang ini adalah API – *American Petroleum Institute*).

Diharapkan studi ini dapat memberikan:

- Desain *casing* yang optimum pada *conductor*, *surface*, dan *intermediate casing* ( *weight* dan *grade casing* ).
- Mengevaluasi semua beban pada *conductor*, *surface* dan *intermediate casing*.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada studi ini adalah:

- Tidak melakukan *anular fluid expansion* pada *section casing* yang memiliki kolom fluida pada anulus.
- Data *pore pressure gradient* dan *fracture gradient* sudah di dapatkan oleh *subsurface team*.
- Studi ini tidak memperhitungkan nilai keekonomian.

## 1.4 Teori

Pada studi ini, teori fundamental dari desain *casing* akan menjadi bagian pertama dari studi ini dan teori tersebut akan mencakup/membahas permasalahan mengenai:

- Tekanan pori (*pore pressure*) dan tekanan rekah (*frac. pressure*).
- Desain *casing* yang mencakup pemilihan *grade* dari *casing* itu sendiri dilihat dari perspektif beban (*load*) yang dialami oleh sistem *casing* tersebut. Adapun analisa pembebanan akan mencakup pembebanan dari tekanan *burst*, *collapse*, *tension*. Teori ini akan memperhitungkan desain *maximum load*.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Perencanaan *casing* adalah untuk mendapatkan design rangkaian *casing* yang cukup kuat dan untuk melindungi sumur dengan baik selama kegiatan pemboran berlangsung maupun pada saat berproduksi. Perencanaan pembuatan *casing* atau *design casing* merupakan kegiatan penting dan termasuk pada lingkup teknik pemboran minyak pada suatu sumur. Pada umumnya perencanaan *casing* dapat dihitung dengan dua metoda, yaitu metoda *maximum load* dan *minimum load*. Secara garis besar, metoda *maximum load* penentuan kondisi dilakukan dengan dasar kondisi terburuk

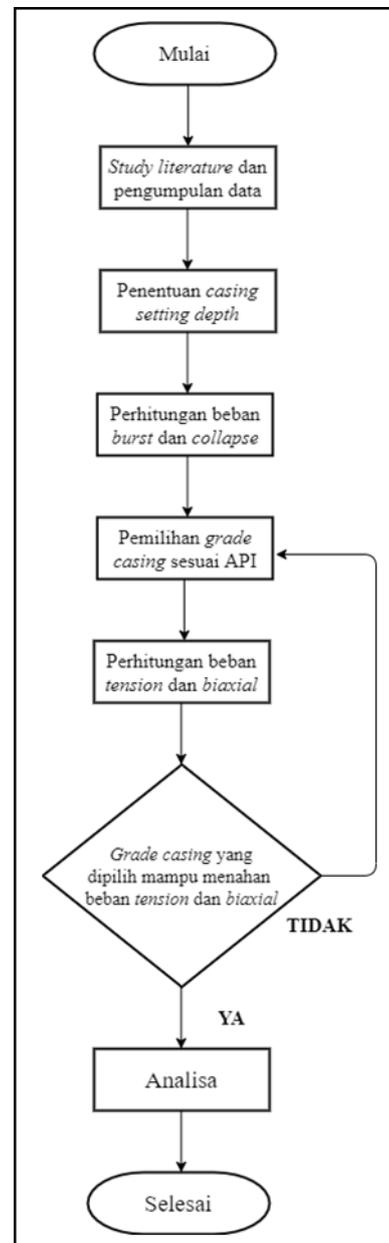
yang akan dialami oleh *casing*. Sedangkan metoda *minimum load* memerhatikan kondisi terjadinya perubahan beban yang disebabkan oleh perubahan temperatur. Di bawah ini akan dibahas perencanaan *casing* dengan metoda *maximal load*.

Beberapa tipe *casing* yang digunakan pada proses pemboran untuk mencapai kedalaman total yang diinginkan dapat dibagi berdasarkan fungsinya, yakni (Rubiandini, 2012):

1. *Conductor casing*
2. *Surface casing*
3. *Intermediate casing*
4. *Production casing*

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Alur Pengerjaan Tugas Akhir



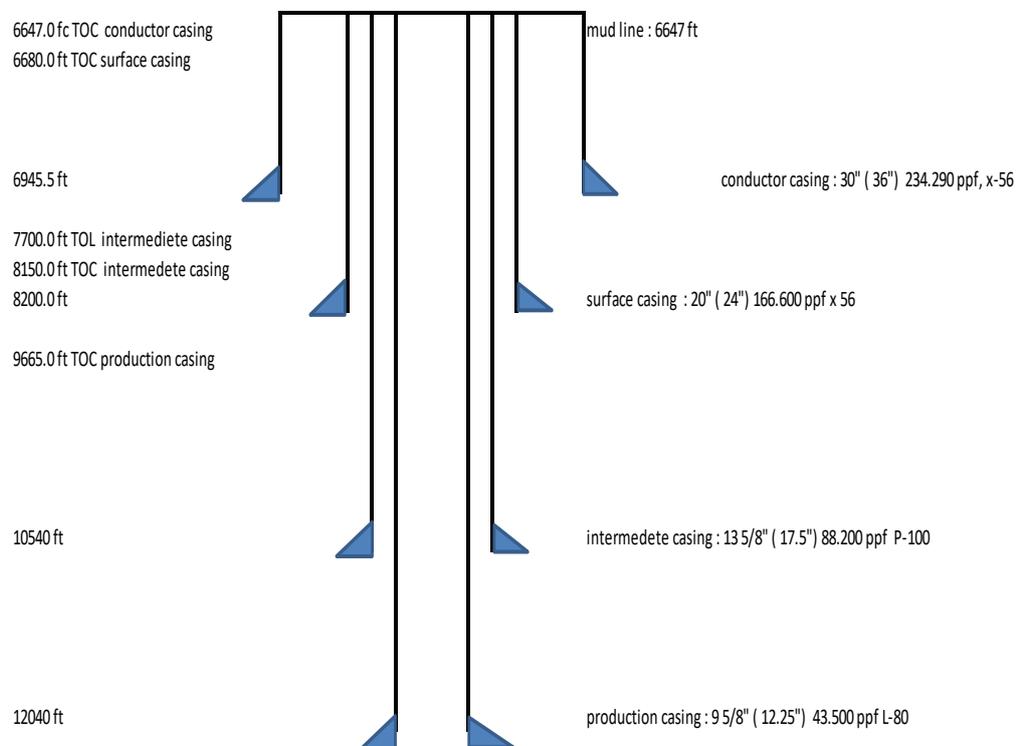
## 4. PEMBAHASAN

### 4.1 Data Tekana Pori dan Tekanan Rekah

Berikut adalah data tekanan pori dan tekanan rekah dari Lapangan yang telah di kalkulasikan oleh geologis. Data ini di dapat dari sumur-sumur yang telah di bor oleh geologis.

DEPTH (FT)	PORE PRESSURE (PPG)	FRAC GRADIENT (PPG)
6945	8.50	8
7500	8.80	8.30
8200	8.90	12.20
9000	9.00	13
9750	9.20	13.50
10500	9.80	15
12040	10.45	15

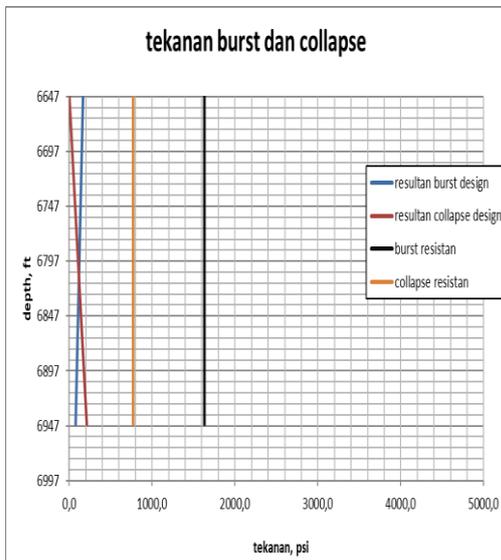
Tabel tekanan pori dan *fracture gradient* pada Lapangan X



Skematik Sumur x

## 4.2 Casing Design

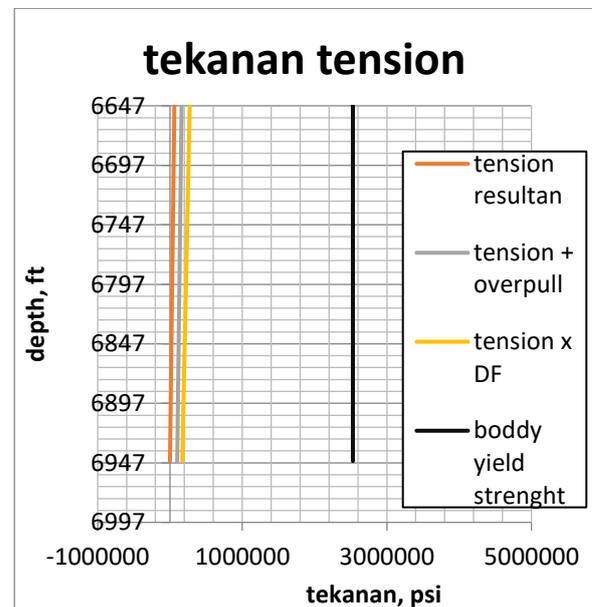
### 4.2.1 Conductor Casing Section



Pada perhitungan *burst load*, terdapat 2 tekanan yang dihitung yaitu, tekanan internal dan tekanan eksternal. Pada saat pemboran trayek berikutnya, terjadi *gas kick* pada kedalaman  $\pm 6796$  ft yang menyebabkan fluida lumpur pemboran tergantikan dengan gas sehingga mendorong fluida lumpur pemboran masuk kedalam rekahan formasi di bawah *casing seat*. Tekanan eksternal berasal dari tekanan air asin (*salt water*) sebesar 153 psi yang membantu menahan tekanan dari dalam *casing* yang disebabkan oleh gas yang masuk ke dalam *casing*.

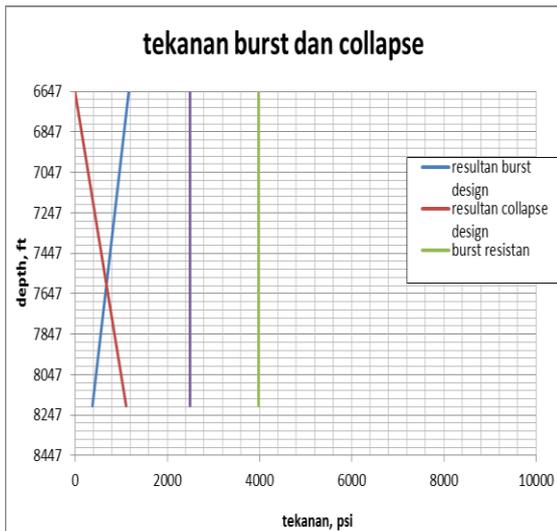
Pada *collapse load* juga menghitung tekanan yang bekerja pada *surface casing*. Kondisi terburuk yang diasumsikan adalah terjadinya *lost circulation*. Pada kedalaman yang relatif rendah ini, kemungkinan buruk yang terjadi adalah fluida pemboran hilang

seluruhnya sehingga tidak ada fluida pemboran di dalam casing.



Sumur "X" ini adalah sumur dengan pemboran vertikal sehingga beban *tension* akibat deviasi lubang (BL) sebesar 0 lbs. Pada perencanaan beban *tension* ini juga diperlukan beban *overpull* untuk menjadi faktor keamanan apabila *casing* terjepit dan menjadikan *stuck*. Beban *overpull* yang ditambahkan sebesar 100.000 lbs. Bouyancy factor juga berpengaruh terhadap perhitungan *tension load*. Fluida pemboran yang ada didalam lubang bor membantu menahan beban *tension casing* sehingga beban *tension* yang diterima *casing* tidak terlalu besar.

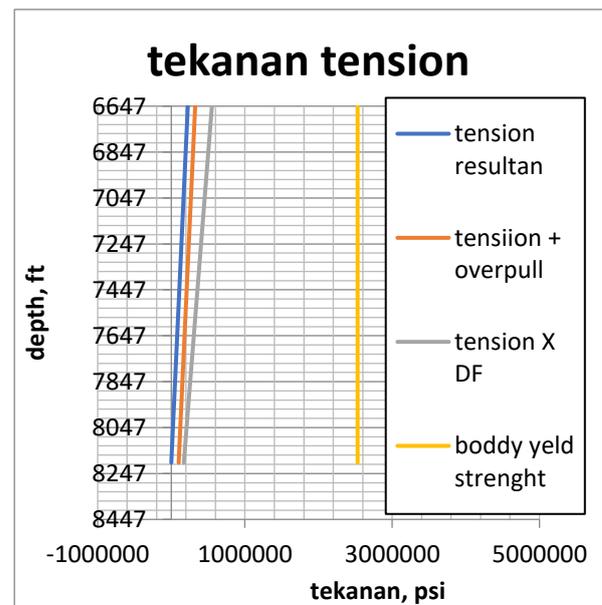
#### 4.2.2 Surface Casing Section



*Influx* gas yang masuk akan menimbulkan rekahan dibawah casing shoe dan akan mengakibatkan hilangnya lumpur kedalam rekahan. Kehilangan lumpur maksimal didalam casing terbatas pada jumlah yang akan menyebabkan tekanan internal casing naik sampai batas tekanan yang dapat ditahan BOP sehingga mencegah terjadi *blowout*. Dengan tekanan maksimum tersebut maka ditentukan berapat tinggi kolom gas dan lumpur yang berada didalam casing yang telah dipasang. Kolom gas yang mengisi casing sebesar 5000 ft dan kolom lumpur yang ada didalam casing sebesar 7555 ft.

Beban *collapse* pada *surface casing* terdiri atas tekanan hidrostatik lumpur saat casing dipasang dan tekanan hidrostatik semen. Kondisi terburuk apabila lumpur mengalami *lost circulation*, sehingga kolom lumpur didalam casing turun. *Lost circulation* terjadi antara lain karena

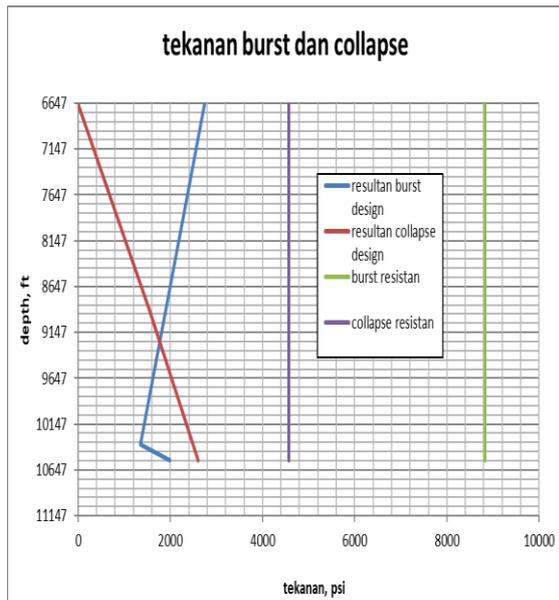
turunnya gradien tekanan formasi. Tetapi perlu diingat bahwa batas minimum gradien tekanan formasi adalah sebesar gradien tekanan hidrostatik air asin,. Karena pada metoda *maximum load* selalu mencari kondisi terburuk untuk setiap pembebanan, maka dianggap gradien tekanan formasi turun sampai kebatas minimumnya ini. Pada interval kedalaman lubang yang belum di casing dapat dipahami bahwa tekanan formasi terkecil akan berada tepat dibawah kaki casing.



Sumur "X" ini adalah sumur dengan pemboran vertikal sehingga beban *tension* akibat deviasi lubang (BL) sebesar 0 lbs. Pada perencanaan beban *tension* ini juga diperlukan beban *overpull* untuk menjadi faktor keamanan apabila casing terjepit dan menjadikan *stuck*. Beban *overpull* yang ditambahkan sebesar 100.000 lbs. Bouyancy factor juga berpengaruh terhadap

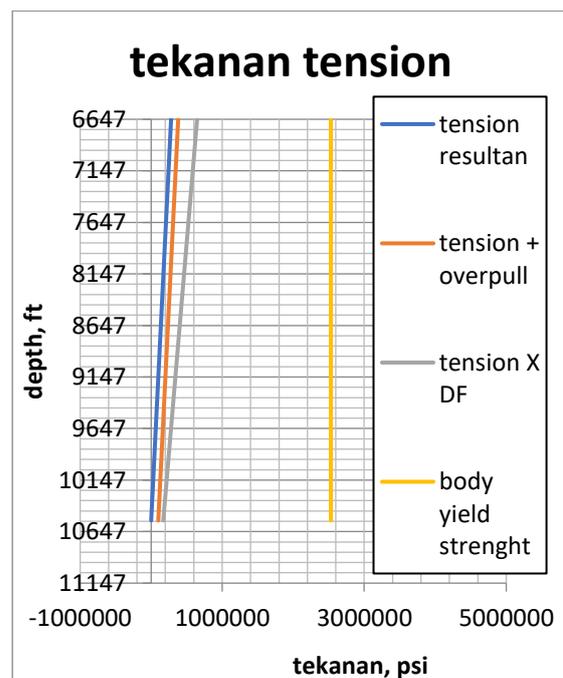
perhitungan *tension load*. Fluida pemboran yang ada didalam lubang bor membantu menahan beban *tension casing* sehingga beban *tension* yang diterima *casing* tidak terlalu besar.

#### 4.2.3 Intermediate Casing Section



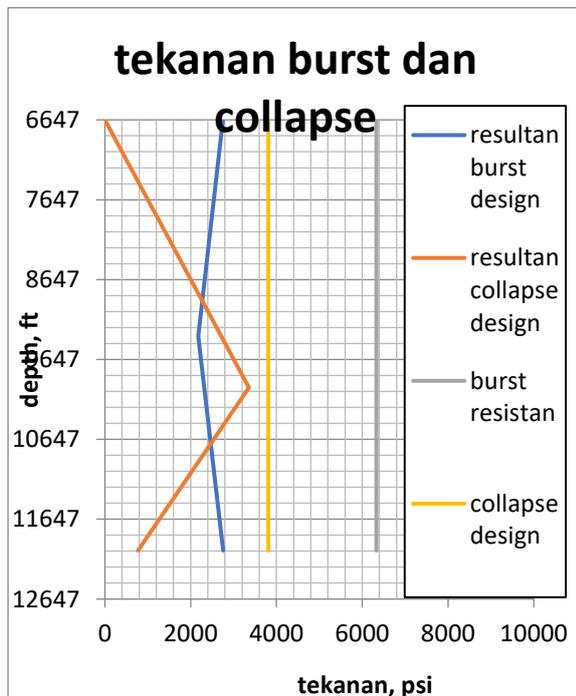
*Influx* gas yang masuk akan menimbulkan rekahan dibawah casing shoe dan akan mengakibatkan hilangnya lumpur kedalam rekahan. Kehilangan lumpur maksimal didalam *casing* terbatas pada jumlah yang akan menyebabkan tekanan internal *casing* naik sampai batas tekanan yang dapat ditahan BOP sehingga mencegah terjadi *blowout*. Dengan tekanan maksimum tersebut maka ditentukan berapat tinggi kolom gas dan lumpur yang berada didalam *casing* yang telah dipasang. Kolom gas yang mengisi casing sebesar 10365 ft dan kolom lumpur yang ada didalam *casing* sebesar 8900 ft.

Beban *collapse* pada *intermediate casing* terdiri atas tekanan hidrostatik lumpur saat casing dipasang dan tekanan hidrostatik semen. Kondisi terburuk apabila lumpur mengalami *lost circulation*, sehingga kolom lumpur didalam casing turun. *Lost circulation* terjadi antara lain karena turunnya gradien tekanan formasi. Tetapi perlu diingat bahwa batas minimum gradien tekanan formasi adalah sebesar gradien tekanan hidrostatik air asin,. Karena pada metoda *maximum load* selalu mencari kondisi terburuk untuk setiap pembebanan, maka dianggap gradien tekanan formasi turun sampai kebatas minimumnya ini. Pada interval kedalaman lubang yang belum di *casing* dapat dipahami bahwa tekanan formasi terkecil akan berada tepat dibawah kaki *casing*.



Pada perhitungan *tension* di sumur “X” ini adalah sumur dengan pemboran vertical sehingga beban *tension* akibat deviasi lubang (BL) sebesar 0 lbs. Pada perencanaan beban *tension* ini juga diperlukan beban *overpull* untuk menjadi faktor keamanan apabila casing terjepit dan menjadikan *stuck*. Beban *overpull* yang ditambahkan sebesar 100.000 lbs. *Bouyancy factor* juga berpengaruh terhadap perhitungan *tension load*. Fluida pemboran yang ada didalam lubang bor membantu menahan beban *tension casing* sehingga beban *tension* yang diterima casing tidak terlalu besar.

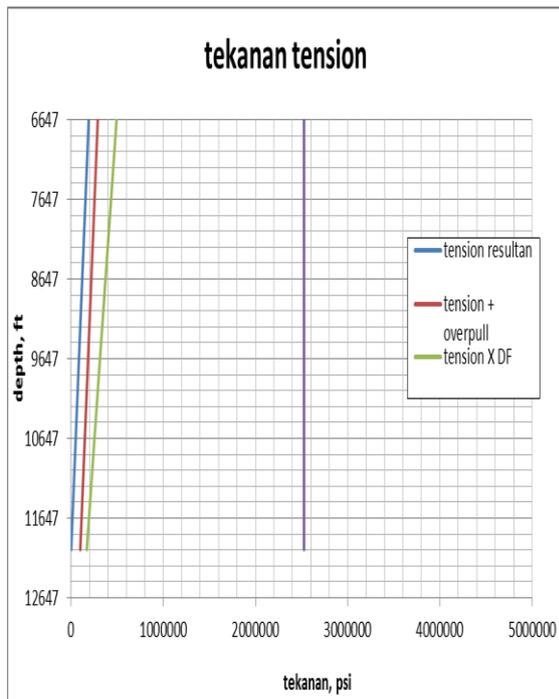
#### 4.2.4 Production Casing Section



Diatas merupakan grafik hasil perhitungan tekanan pada *production casing 9 5/8*". Beban tekanan internal yang

diterima oleh casing didapatkan dari tekanan fluida produksi akibat adanya kebocoran pada casing (*tubing leak*), serta tekanan eksternal casing didapatkan dari tekanan hidrostatik air asin sebesar 3365.232 psi @*shoe*. Perhitungan pembebanan *collapse* pada casing ini menggunakan 2 jenis tekanan, yaitu tekanan internal dan tekanan eksternal. Perhitungan tekanan *collapse* ini didasari oleh masalah yang terjadi pada saat sumur mulai berproduksi.

Berdasarkan hasil perhitungan yang didapatkan dari *burst* dan *collapse*, maka dipilih *grade casing* yang cocok untuk *production casing 9 5/8*". *Grade casing* yang dipilih adalah L-80 dengan *nominal weight* 43,5 ppf dan jenis *coupling* BTC. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan untuk *tension* pada *production casing 9 5/8*".



berpengaruh terhadap perhitungan *tension load*. Fluida pemboran yang ada didalam lubang bor membantu menahan beban *tension casing* sehingga beban *tension* yang diterima *casing* tidak terlalu besar.

Pada perhitungan *tension* untuk sumur “X” beban yang dihitung adalah beban akibat deviasi lubang, dan tekanan *overpull*. Pada sumur “X” ini adalah pemboran vertical sehingga untuk deviasi lubang bernilai 0 lbs. Pada perencanaan beban *tension* ini ditambahkan pula beban *overpull* yang menjadi faktor keamanan apabila rangkaian casing terjepit sehingga diperlukan gaya tambahan untuk melepaskannya, beban *overpull* tersebut sebesar 100000 lbs. *Bouyancy factor* juga

Tabel Keseluruhan Hasil Perencanaan Casing pada Sumur “X”

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan evaluasi *casing seat selection depth* dan perhitungan casing desain *conductor, surface, intermediate* dan *production* pada sumur “X”, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

Penentuan titik kedalaman casing menggunakan grafik tekanan pori dan tekanan rekah, dengan mempertimbangkan kondisi formasi yang ditembus. Hasil dari penentuan *casing setting depth*, yaitu terdapat 4 rangkaian casing yang digunakan, yaitu:

Casing	Depth (ft)	Bit Hole Size (inch)	OD Casing (inch)
Conductor	6647 – 6945.5	36	30
Surface	6647 – 8900	24	20
Intermediate	6647 – 10540	17.5	13 5/8
Production	6647 – 12040	12.25	9 5/8

Tabel Hasil dari Penentuan Casing Setting Depth

Faktor-faktor dalam perencanaan casing dengan metoda *maximum load* adalah perhitungan terhadap beban *burst, collapse, tension* dan penurunan *collapse resistant (biaxial)*. Berikut adalah tabel hasil perhitungan beban pada *casing design* untuk tiap-tiap trayek:

Indikator	Conductor Casing		Surface Casing		Intermediate Casing		Production casing		Keterangan
	Beban	SF	Beban	SF	Beban	SF	Beban	SF	
Burst, psia	153 psi	2.00	1056 psi	3.73	2500 psi	2.72	2500 psi	1.41	Aman
Collapse, psia	194.025 psi	3.96	1009.45 psi	2.47	2370.784 psi	3.25	702 psi	5.42	Aman
Tension, lbs	60965,9134 lb	9.24	224364,1624 lb	4.58	280486,4748 lb	3.91	191616.1718 lb	5.10	Aman

Hasil perhitungan beban pada *casing design*

*tension* dan *biaxial* yang terjadi terhadap *casing design* serta telah dikatakan aman untuk setiap perhitungan *safety factornya*. Berikut tabel *grade casing* yang dipilih untuk tiap-tiap trayek:

<i>Casing Design</i>	<i>Conductor Casing</i>	<i>Surface Casing</i>	<i>Intermediate Casing</i>	<i>Production Casing</i>
<i>Casing grade</i>	X-56	X-56	P-110	L-80
<i>Jenis coupling</i>	BTC	BTC	BTC	BTC
<i>Nominal weight, ppf</i>	234.290	166.600	88.200	43.500
<i>ID, inch</i>	28.5	18.38	12.375	8.559
<i>Internal pressure resistant, psia</i>	1630	3980	8830	6630
<i>Collapse resistant, psia</i>	770	2500	4750	3810
<i>Yield strength, lbs</i>	2295000	2741000	2808000	1500000

## 5.2 Saran

Setelah studi ini dilakukan, ada saran untuk kedepannya agar lebih baik. Yaitu, untuk selanjutnya penulis menyarankan evaluasi juga dari segi ke-ekonomiannya agar *casing* yang digunakan dapat lebih dipertimbangkan sehingga bisa menghemat *drilling cost*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Byrom, T. G. (2015). Casing and Liners for Drilling and Completion. In Gulf Publishing Company (2nd ed., Vol. 1). Gulf Professional Publishing is an imprint of Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800570-5.09988-5>
2. Rubiandini, R. (2009). Teknik Pemboran I. Institut Teknologi Bandung, 1–653.
3. Rubiandini, R. (2012). Teknik Operasi Pemboran 2. Institut Teknologi Bandung
4. Rahman, S. S., & Chilingarian, G. V. (1995). Casing design theory and practice. ELSEVIER SCIENCE B.V. [https://doi.org/10.1016/s0920-4105\(96\)00032-0](https://doi.org/10.1016/s0920-4105(96)00032-0)

x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
0.000	1.000	0.200	0.929	0.400	0.818	0.600	0.659	0.800	0.427
0.005	0.999	0.205	0.927	0.405	0.815	0.605	0.654	0.805	0.420
0.010	0.997	0.210	0.925	0.410	0.812	0.610	0.650	0.810	0.412
0.015	0.996	0.215	0.922	0.415	0.808	0.615	0.645	0.815	0.405
0.020	0.995	0.220	0.920	0.420	0.805	0.620	0.640	0.820	0.398
0.025	0.993	0.225	0.918	0.425	0.801	0.625	0.635	0.825	0.390
0.030	0.992	0.230	0.915	0.430	0.798	0.630	0.630	0.830	0.382
0.035	0.990	0.235	0.913	0.435	0.794	0.635	0.625	0.835	0.374
0.040	0.989	0.240	0.910	0.440	0.791	0.640	0.620	0.840	0.366
0.045	0.987	0.245	0.908	0.445	0.787	0.645	0.615	0.845	0.358
0.050	0.986	0.250	0.905	0.450	0.784	0.650	0.609	0.850	0.350
0.055	0.984	0.255	0.903	0.455	0.780	0.655	0.604	0.855	0.342
0.060	0.983	0.260	0.900	0.460	0.776	0.660	0.599	0.860	0.334
0.065	0.981	0.265	0.898	0.465	0.773	0.665	0.594	0.865	0.325
0.070	0.980	0.270	0.895	0.470	0.769	0.670	0.588	0.870	0.316
0.075	0.978	0.275	0.893	0.475	0.765	0.675	0.583	0.875	0.307
0.080	0.976	0.280	0.890	0.480	0.761	0.680	0.577	0.880	0.298
0.085	0.975	0.285	0.887	0.485	0.757	0.685	0.572	0.885	0.289
0.090	0.973	0.290	0.885	0.490	0.754	0.690	0.566	0.890	0.280
0.095	0.971	0.295	0.882	0.495	0.750	0.695	0.561	0.895	0.270
0.100	0.969	0.300	0.879	0.500	0.746	0.700	0.555	0.900	0.261
0.105	0.968	0.305	0.876	0.505	0.742	0.705	0.549	0.905	0.251
0.110	0.966	0.310	0.874	0.510	0.738	0.710	0.543	0.910	0.241
0.115	0.964	0.315	0.871	0.515	0.734	0.715	0.538	0.915	0.230
0.120	0.962	0.320	0.868	0.520	0.730	0.720	0.532	0.920	0.220
0.125	0.960	0.325	0.865	0.525	0.725	0.725	0.526	0.925	0.209
0.130	0.958	0.330	0.862	0.530	0.721	0.730	0.520	0.930	0.198
0.135	0.956	0.335	0.859	0.535	0.717	0.735	0.513	0.935	0.187
0.140	0.954	0.340	0.856	0.540	0.713	0.740	0.507	0.940	0.175
0.145	0.952	0.345	0.853	0.545	0.709	0.745	0.501	0.945	0.163
0.150	0.950	0.350	0.850	0.550	0.704	0.750	0.495	0.950	0.151
0.155	0.948	0.355	0.847	0.555	0.700	0.755	0.488	0.955	0.139
0.160	0.946	0.360	0.844	0.560	0.696	0.760	0.482	0.960	0.126
0.165	0.944	0.365	0.841	0.565	0.691	0.765	0.475	0.965	0.112
0.170	0.942	0.370	0.838	0.570	0.687	0.770	0.469	0.970	0.098
0.175	0.940	0.375	0.835	0.575	0.682	0.775	0.462	0.975	0.084
0.180	0.938	0.380	0.831	0.580	0.678	0.780	0.455	0.980	0.069
0.185	0.936	0.385	0.828	0.585	0.673	0.785	0.448	0.985	0.053
0.190	0.934	0.390	0.825	0.590	0.668	0.790	0.441	0.990	0.036
0.195	0.931	0.395	0.822	0.595	0.664	0.795	0.434	0.995	0.019

Pasangan Harga Y dan Harga X