

# APLIKASI UNTUK ANALISA METODE PENANGGULANGAN WELL KICK

**Herry Sofyan, Rega Dian Nalaria Sari**

<sup>1,2,3)</sup> Jurusan Teknik Informatika UPN "Veteran" Yogyakarta

Jl. Babarsari no 2 Tambakbayan 55281 Yogyakarta Telp (0274)-485323

e-mail : mas\_herrysofyan@yahoo.com

## Abstrak

*Kick adalah salah satu kondisi dimana fluida formasi telah masuk kedalam lubang sumur pengeboran, yang mana nantinya fluida tersebut akan mendorong isi lubang yang ada didalam lubang tersebut hingga ke permukaan dengan kata lain semburan liar (blow out). Pengendalian well kick pada operasi pengeboran sangatlah penting karena hal ini akan menyebabkan kerugian yang besar, seperti hilangnya peralatan akibat terbakar hingga nyawa pekerja pun menjadi taruhannya. Ada beberapa metode dalam penanggulangan well kick. Setiap metode mempunyai prosedur yang berbeda, mempunyai kelebihan dan kekurangan di setiap metode dan penerapannya di lapangan tergantung pada beberapa aspek seperti lama waktu penanggulangan, biaya, tekanan maksimum, peralatan yang tersedia, dan kondisi well kick yang dihadapi. Untuk itu diperlukan suatu aplikasi yang dapat menganalisa setiap metode dalam penanggulangan well kick. Tujuan diciptakannya aplikasi tersebut adalah untuk membantu menganalisa metode mana yang paling tepat untuk penanggulangan well kick yang sesuai dengan keadaan nyata di lapangan. Aplikasi ini nantinya akan menampilkan output berupa analisa perbandingan setiap metode untuk penanggulangan well kick seperti total waktu untuk operasi killing well, densitas lumpur yang harus disirkulasikan, dan volume lumpur yang harus disirkulasikan. Analisa ini didapatkan dari rumus perhitungan untuk penanggulangan well kick setiap metode. Dari hasil analisis dan perancangan telah berhasil dibangun sebuah aplikasi untuk analisa metode penanggulangan well kick yang bersifat informatif dan akurat untuk membantu user baik driller engineer mendapatkan segala informasi yang dibutuhkan dalam membantu penanggulangan kick yang sedang terjadi dilapangan dengan penyajian grafik dan tabel nilai-nilai parameter. Dalam penanggulangan kasus di sumur NKL-014 dengan menggunakan aplikasi ini didapatkan hasil bahwa penanggulangan dengan metode concurrent adalah metode yang paling cepat dilakukan dengan hasil waktu penanggulangan sebesar 112 menit.*

**Kata Kunci :** Well Kick, Blow Out, Aplikasi

## 1. PENDAHULUAN

Well Kick adalah peristiwa masuknya fluida formasi (air, minyak, atau gas) menuju lubang bor. Apabila kick ini tidak bisa dikontrol atau tidak bisa ditanggulangi, akan mengakibatkan fluida formasi mengalir sampai ke permukaan yang kemudian dikenal dengan *Blowout* atau semburan liar. Mengingat pentingnya pengontrolan terhadap well kick, maka perlu dilakukan evaluasi penanggulangannya, sehingga diharapkan bisa meminimalkan pengaruh ataupun mencegah terjadinya well kick pada operasi pemboran di lapangan yang sama.

Dalam penanggulangan well kick banyak data yang harus dicatat dan dihitung untuk menganalisa kick yang terjadi dan berdasarkan data perhitungan tersebut biasanya dapat diputuskan metode yang tepat untuk menanggulangi kick supaya tidak terjadi blowout. Selama ini perhitungan masih dilakukan secara manual, seperti menghitung penentuan total volume lubang bor, menghitung volume *annulus*, menghitung volume *displacement*, perhitungan dalam membunuh kick, dan perhitungan setiap metode untuk penanggulangan kick. Banyaknya perhitungan yang dilakukan, terkadang membutuhkan waktu yang cukup lama dan belum tentu hitungan tersebut akurat, karena mungkin faktor *human error* pada saat perhitungan. Mengingat banyaknya data yang harus dicatat dan dihitung dalam analisa penanggulangan well kick maka dibutuhkan suatu aplikasi yang dapat membantu driller engineer untuk membantu menganalisa penanggulangan well kick. Aplikasi metode penanggulangan well kick ini bertujuan untuk membantu menganalisa metode-metode yang digunakan dalam penanggulangan well kick, yaitu metode mana yang lebih cepat dalam menanggulangi kick yang sedang terjadi.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Penyebab Terjadinya Kick

Kick adalah masuknya fluida formasi ke dalam lubang sumur karena tekanan pada formasi lebih besar dari tekanan hidrostatik lumpur. Akibat dengan adanya kick ini antara lain tersitanya waktu operasi, aktifitas dalam rig jadi lebih berbahaya karena adanya tekanan tinggi, dan kemungkinan rusaknya peralatan. Bila kick dapat diantisipasi dan dikontrol tepat waktu, kick akan dapat ditangani dan dapat diatasi dengan aman. Bila kick terus berlanjut dan tidak dapat dikontrol maka akan dapat menyebabkan semburan liar atau blowout. Penyebab terjadinya kick secara garis besar adalah sebagai berikut :

- a. Turunnya tekanan hidrostatik lumpur, dapat disebabkan karena :
  - Menurunnya berat jenis lumpur

- Menurunnya tinggi kolom lumpur.
- b. Menembus tekanan abnormal (naiknya tekanan formasi yang tidak normal).
- c. *Swabbing* dan *Squeeze effect* saat naik turunnya rangkaian.

## 2.2. Metode Penanggulangan Well Kick

### 2.2.1 Metode Driller

Metode *driller* memerlukan dua kali proses sirkulasi. Sirkulasi pertama bertujuan untuk mengeluarkan fluida *kick* dengan menggunakan lumpur lama dan pada tahap sirkulasi kedua bertujuan untuk mematikan *kick* dengan menggunakan lumpur pemat. Waktu antara sirkulasi yang pertama dan yang kedua digunakan untuk membuat lumpur pemat. Metode *driller* sering disebut pula sebagai "*Two-Circulation Method*". Prinsip pelaksanaan dari metode metode *driller* dalam mengatasi *well kick* adalah sebagai berikut :

- Sirkulasi pertama : Mengeluarkan fluida *kick* dari dalam lubang bor dengan lumpur lama.
- Sirkulasi kedua : Mengganti lumpur lama dengan lumpur baru yang berat jenisnya sudah ditentukan berdasarkan dari data yang didapat pada saat penutupan sumur, untuk mengimbangi tekanan formasi.

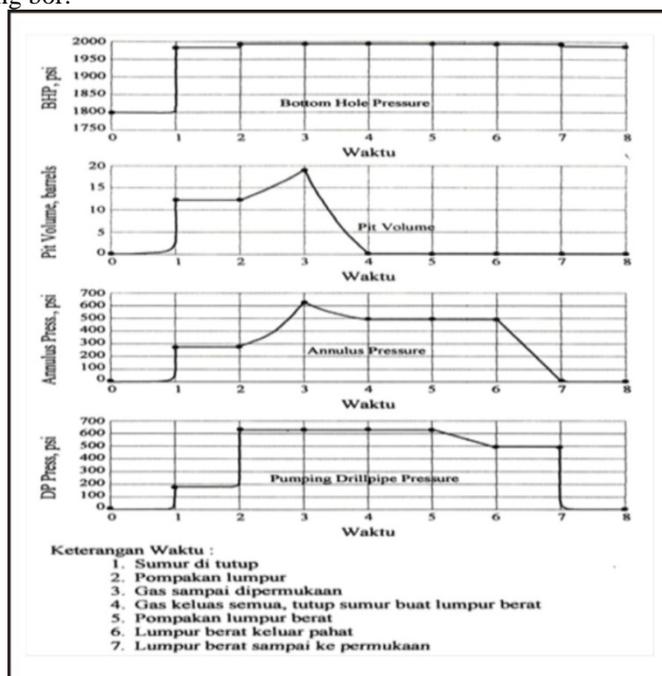
Pada grafik Tekanan *drill pipe* pada metode *driller* (**Gambar 2.1.**) terlihat bahwa tekanan *drill pipe* tidak turun pada tahap sirkulasi pertama karena lumpur berat belum ditambahkan, sedangkan pada sirkulasi kedua terjadi penurunan tekanan *drill pipe* karena telah disirkulasikan lumpur berat. Profil tekanan pada pipa bor pada casing dan *drill pipe* dapat ditunjukkan pada **Gambar 2.1.** Tampak pada gambar tersebut bahwa tekanan pada *drill pipe* harus dijaga agar tetap konstan. Hal ini dapat diperoleh dengan mengatur choke. Sementara itu cairan *kick* harus diberi kesempatan untuk mengembang agar tekanan pada dasar lubang bor tidak terlalu besar. Tetapi pengembangan cairan *kick* berarti pengurangan volume lumpur, yang juga berarti pengurangan tekanan hidrostatik lumpur, yang juga berarti kenaikan tekanan pada casing.

Keuntungan dengan metode *Driller* adalah :

1. Tidak memerlukan waktu untuk menunggu membuat lumpur berat (KMW).
2. Tidak memerlukan perhitungan yang rumit.
3. Dapat dilakukan bila dilokasi tidak tersedia *barrite* yang cukup untuk membuat *kill mud weight* sambil menunggu pengiriman *barrite*.
4. Lebih mengurangi tekanan mengejut saat memompakan lumpur baru karena diseluruh system telah terisi lumpur lama tanpa influx.

Kerugian dengan metode *Driller* adalah :

1. Diperlukan 2 kali sirkulasi sehingga waktu 2 kali lebih lama.
2. Penanganan yang lebih lama pada kondisi tertentu dapat mempengaruhi ketahanan preventer dan kestabilan lubang bor.



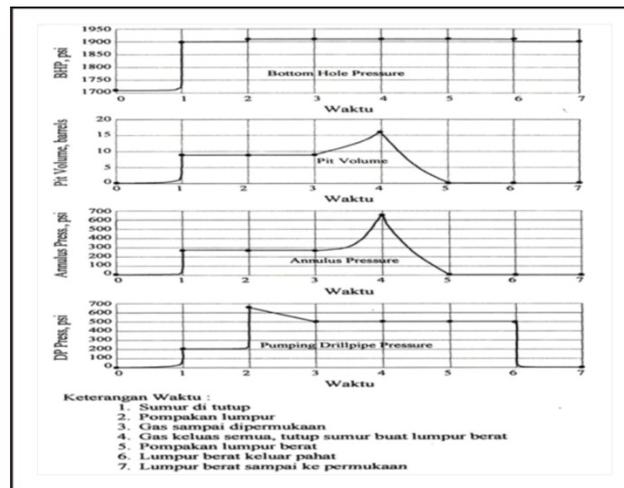
**Gambar 2.1.** Kelakuan Tekanan *Drill Pipe*, Tekanan Casing dan Tekanan Annulus, dan Pertambahan Volume di *Pit Gain* dengan Metode *Driller*

### 2.2.2 Metode *Wait and Weight*

Cara ini sering juga disebut "*One Circulation Method*" atau juga "*Engineer's Method*". Intinya adalah :

- a) "*Wait*" atau tunggu, selama membuat lumpur berat.
- b) Sirkulasikan cairan *kick* keluar dari lubang bor dengan lumpur berat.

Dalam hal ini perlu dicatat, bahwa tekanan di annulus berkurang dibanding dengan *driller's method* karena pada tahap kedua lumpur berat telah masuk ke dalam annulus. Secara prinsip pelaksanaannya adalah sebagai berikut, setelah sumur ditutup, dilakukan pembuatan lumpur baru, kemudian *kick* dikeluarkan dengan lumpur baru tersebut. Metode ini memerlukan waktu yang paling sedikit dan tetap menjaga tekanan di permukaan lebih rendah bila dibandingkan metode-metode yang lain. Kelakuan tekanan pada metode *wait and weight* diperlihatkan pada **Gambar 2.2**.



**Gambar 2.2.** Kelakuan Tekanan Drill Pipe, Tekanan Casing dan Tekanan Annulus, dan Pertambahan Volume di *Pit Gain* dengan Metode *Engineer*

Keuntungan dengan metode *Engineer* adalah :

1. Hanya sekali dilakukan sirkulasi sekaligus dengan lumpur berat.
2. Membutuhkan waktu lebih sedikit.

Kerugian dengan metode *Engineer* adalah :

1. Memerlukan waktu "*wait*" untuk membuat lumpur berat (KMW).
2. Diperlukan peralatan dan tenaga dengan cepat untuk membuat lumpur baru, juga telah tersedianya *barrite* dilapangan.
3. Semakin lama waktu menunggu membuat lumpur baru, semakin banyak influx yang masuk kedalam sumur.
4. Hanya bisa dilakukan apabila waktu untuk membuat KMW tidak lama.

### 2.2.3 Metode *Concurrent*

Cara ketiga adalah Metode *Concurrent*. Dalam hal ini pemompaan dilakukan dengan memompakan lumpur lama, tetapi sambil memompakan lumpur tersebut, lumpur diperberat. Cara ini lebih cepat, tetapi ada dua kegiatan yang mesti dikerjakan pada saat bersamaan ialah dengan memompakan lumpur dengan pola tertentu dan memperberat lumpur. Dua pekerjaan ini dalam kenyataannya sulit dikerjakan secara bersamaan. Metode *concurrent* yang merupakan suatu metode dengan menaikkan densitas lumpur secara pelan atau sedikit demi sedikit hingga mencapai densitas yang diinginkan. Pada metode ini terjadi penurunan tekanan *drillpipe* secara perlahan setiap penambahan lumpur berat.

Keuntungan dengan metode *Concurrent* adalah :

1. Hanya sekali dilakukan sirkulasi dan sekaligus mematikan *kick*.
2. Fluida *kick* umumnya lebih sedikit.

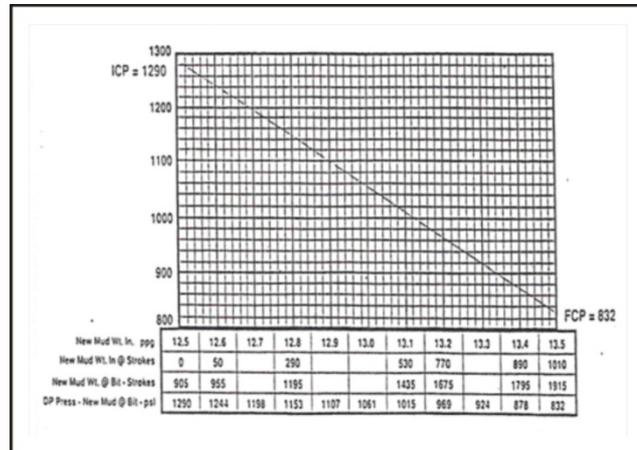
Kerugian dengan metode *Concurrent* adalah :

1. Perhitungan lebih rumit, karena dibutuhkan pencatatan data yang lengkap dalam setiap sirkulasi karena lumpur dinaikan sedikit demi sedikit.
2. Diperlukan operator yang benar-benar ahli dan menguasai dengan metode ini.

Prosedur metode *concurrent* dapat dijabarkan sebagai berikut :

- a. Menggambar grafik atau pembuatan tabel untuk menghitung pengaturan tekanan pada *drillpipe* dan densitas lumpur pada saat sirkulasi KMW. Pengaturan tekanan pada *drillpipe* disesuaikan dengan berat jenis lumpur dapat dilakukan dengan pembagian sepuluh bagian, yaitu dengan rumus :

$$\text{Pembagian tekanan} = \frac{\frac{(\text{ICP} - \text{FCP})}{(\text{KMW} - \text{OMW})}}{10}$$



Gambar 2.3. Grafik Tekanan Drill Pipe Untuk Metode Concurrent

- Memulai sirkulasi dengan memompakan lumpur lama dan mempertahankan tekanan casing konstan dan bila ada selisih lebih dari 50 psi, adakan pengaturan kembali agar tekanan kembali seperti semula.
- Tahan tekanan pada angka ICP dan dilakukan penambahan densitas lumpur dengan skala satu kolom mewakili penambahan 1/10 ppg, memulai sirkulasi dan menginformasikannya pada operator choke. Waktu dan total stroke telah dihitung terlebih dahulu.
- Pengaturan choke harus selalu dilakukan setiap perubahan densitas lumpur untuk mempertahankan tekanan casing konstan. Sampai densitas terakhir yang diinginkan untuk mematikan sumur sampai ke bit, maka tekanan drillpipe harus pada harga FCP dan dipertahankan sampai fluida kick dapat diangkat ke permukaan. Periksa apakah tidak ada aliran gas di dalam sumur.

### 2.3 Perhitungan-perhitungan yang Diperlukan Untuk Menanggulangi Kick

#### 2.3.1 Menghitung Volume Drill String dan Total Stroke Pompa

Untuk mematikan sumur, volume lumpur yang akan dipompakan dihitung dengan menghitung stroke pompa, sehingga sangat penting untuk mengetahui jumlah stroke pompa yang diperlukan untuk memompa lumpur sampai ke bit. Perhitungan volume drill pipe dan drill collar, serta jumlah stroke surface to bit atau jumlah stroke pompa sampai EOT dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

##### 1. Menghitung Volume Drill Pipe

$$V_{DP} = L_{DP} \times K_{DP}$$

Dimana :

$V_{DP}$  = Volume Drill Pipe (bbls)

$L_{DP}$  = Panjang Drill Pipe (ft)

$K_{DP}$  = Kapasitas Drill Pipe (bbls/ft).

##### 2. Menghitung Volume Drill Collar

$$V_{DC} = L_{DC} \times K_{DC}$$

Dimana :

$V_{DC}$  = Volume Drill Collar (bbls)

$L_{DC}$  = Panjang Drill Collar (ft)

$K_{DC}$  = Kapasitas Drill Collar (bbls/ft).

##### 3. Menghitung Stroke Surface to Bit (Stroke dari Permukaan ke Bit)

$$STB = \frac{V_{DP} + V_{DC}}{PO}$$

Dimana :

STB = Stroke Surface to Bit (stk)

$V_{DP}$  = Volume Drill Pipe (bbls)

$V_{DC}$  = Volume Drill Collar (bbls)

PO = Pump Out (bbls/stk).

##### 4. Menghitung Besarnya Stroke Pompa dari Bit ke Casing Shoe

$$\frac{OAV}{PO}$$

Stroke<sub>B-Cs</sub> =

Dimana :

Stroke<sub>B-Cs</sub> = Besarnya Stroke Pompa dari Bit ke Casing Shoe (Strokes)  
OAV = Open Hole Annulus Volume (bbl) =  $V_{\text{ann DP-OH}} + V_{\text{ann DC-OH}}$   
PO = Pump Out (bbls/stk)  
SSTB = Stroke Surface to Bit (stk).

#### 5. Menghitung Besarnya Stroke Pompa dari *Bit* ke Permukaan

$$\text{BTS} = \frac{V_{\text{AT}}}{\text{PO}}$$

Dimana :

BTS = Besarnya Stroke Pompa dari Bit ke Permukaan (Stk)  
 $V_{\text{AT}}$  = Volume Annulus Total (bbls)  
PO = *Pump Out* (bbls/stk).

#### 6. Menghitung Besarnya Total Stroke Pompa dari Permukaan kembali ke Permukaan

Stroke<sub>S-S</sub> = Stroke<sub>S-B</sub> + Stroke<sub>B-S</sub>

Dimana :

Stroke<sub>S-S</sub> = Besarnya Stroke Pompa dari Permukaan ke Permukaan (Stk)  
Stroke<sub>B-S</sub> = Besarnya Stroke Pompa dari Bit ke Permukaan (Stk).

### 2.3.2 Menghitung Volume Annulus

#### Menghitung Volume Annulus antara Drill Pipe dengan Casing

$$V_{\text{ann DP-CSG}} = \frac{\text{ID}_{\text{CSG}} - \text{OD}_{\text{DP}}}{1029,4} \times L_{\text{DP-CSG}}$$

Dimana :

$V_{\text{ann DP-CSG}}$  = Volume Annulus antara *Drill Pipe* dengan Casing (bbls)  
 $\text{ID}_{\text{CSG}}$  = Ukural Diameter Dalam Casing (inch)  
 $\text{OD}_{\text{DP}}$  = Ukuran Diameter Luar *Drill Pipe* (inch)  
 $L_{\text{DP-CSG}}$  = Panjang Drill Pipe di Casing (ft)  
1029,4 = Konversi Satuan dari (inch<sup>2</sup>)menjadi (bbls/ft)

### Sirkulasi Untuk Mematikan Sumur

#### Tekanan Sirkulasi Awal (*Initial Circulating Pressure*)

$$\text{ICP} = \text{SIDPP} + \text{KRPP}$$

Dimana :

ICP = *Initial Casing Pressure* (Psi)  
SIDPP = *Shut in Drill Pipe Pressure* (Psi)  
KRPP = *Kill Rate Pump Pressure* (Psi) saat *Slow Circulating Rate*.

#### Tekanan Sirkulasi Akhir (*Final Circulating Pressure*)

$$\text{FCP} = \frac{\text{KRPP} \times \text{KMW}}{\text{OMW}}$$

Dimana :

KMW = *Kill Mud Weight* (ppg)  
FCP = *Final Circulating Prssure* (Psi)  
KRPP = *Kill Rate Pump Pressure* (Psi)  
OMW =  $\rho$  Lumpur Lama (ppg).

#### Menghitung ECD (*Equivalent Circulating Density*) dan BHCP (*Bottom hole circulating Pressure*)

ECD (*Equivalent Circulating Density*) adalah total dari berat jenis lumpur yang terjadi didalam sumur dengan pompa lumpur sedang hidup (sedang melakukan sirkulasi), atau dengan kata lain merupakan jumlah equivalent didasar lubang ketika pompa sedang hidup. Apabila tekanan formasi mendekati ECD, ketika pompa dimatikan maka didalam sumur akan mengalir. Namun nilai ECD jangan sampai melebihi nilai tekanan rekah formasi agar tidak merekahkan formasi ketika sedang sirkulasi.

- a. Untuk berat jenis lumpur yang sedang digunakan kurang sama dengan 13 ppg adalah sebagai berikut :

$$ECD = MW_{in} + \frac{0,1 \times YP}{OH - OD \text{ pipe}}$$

b. Untuk berat jenis lumpur yang sedang digunakan diatas 13 ppg adalah sebagai berikut :

$$ECD = MW_{in} + \frac{0,1}{OH - OD \text{ pipe}} \times \left( YP + \frac{PV \times V}{300 \times (OH - OD \text{ pipe})} \right)$$

### 3. METODE PENELITIAN

Dalam bab analisis dan perancangan ini akan dibahas tiga segmen dalam metodologi *Guidelines for Rapid Application Engineering* (GRAPPLE) yaitu segmen pengumpulan kebutuhan (*requirement gathering*), analisis (*analysis*) dan perancangan (*design*). Dalam segmen analisis akan digunakan tiga diagram UML yaitu diagram *class*, diagram *usecase* dan diagram *sequence*, sedangkan dalam segmen perancangan digunakan diagram *activity* serta rancangan *prototype* antarmuka. Untuk segmen berikutnya yaitu segmen pengembangan (*development*) akan dibahas dalam bab IV implementasi.

#### 3.1 Pengumpulan Kebutuhan (*Requirements gathering*)

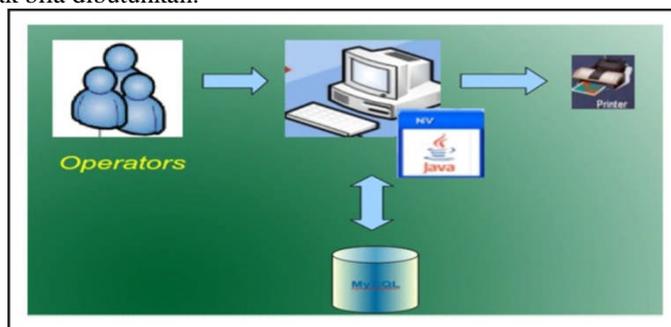
Ada tiga aksi yang akan dibahas dalam segmen ini yaitu pengumpulan informasi, analisis domain, dan analisis kebutuhan sistem. Segmen ini dimaksudkan untuk memperjelaskan pemahaman terhadap masalah.

##### 3.1.1 Pengumpulan Informasi

Untuk memahami sistem yang akan dibangun, diperlukan pengumpulan informasi. Pengumpulan informasi pada penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Rudi Pratama mahasiswa angkatan 2006 jurusan Teknik Perminyakan UPN "Veteran" Yogyakarta dengan judul "Evaluasi Penanggulangan *Kick* di Sumur Pengembangan NKL-1014 Lapangan Ubeq Sangasanga Kalimantan Timur".

##### 3.1.2 Analisis Domain

*Kick* merupakan salah satu masalah yang sangat mengganggu pada saat dilakukan pengeboran. Jika tidak cepat ditangani *kick* ini akan menyebabkan *blowout* yang bisa menyebabkan kerugian yang besar dalam perusahaan. Ada beberapa metode pilihan untuk menanggulangi *kick* dengan perhitungan yang cukup rumit dan berbeda-beda di tiap metodenya. Aplikasi metode penanggulangan *well kick* ini akan memiliki satu aktor yaitu *user* atau *driller engineer*. Dimana *driller engineer* tersebut dapat memasukkan data *kick* yang dibutuhkan untuk menghitung total waktu penanggulangan *kick* dengan 3 metode yang berbeda yaitu metode *driller*, *wait and weight* dan *concurrent*. Selain itu *driller engineer* juga dapat mengetahui berapa lumpur yang harus di tambahkan untuk menanggulangi *kick*. Hasil dari perhitungan akan disimpan dalam *database* dan di lengkapi dengan fitur *report* sehingga data bisa dicetak bila dibutuhkan.



Gambar 3.1 Arsitektur Aplikasi Metode Penanggulangan *Well Kick*

#### 3.2 Analisis Sistem

Dari analisis sistem, berikut adalah analisis sistem dari aplikasi, terdiri dari *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Class Diagram*.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

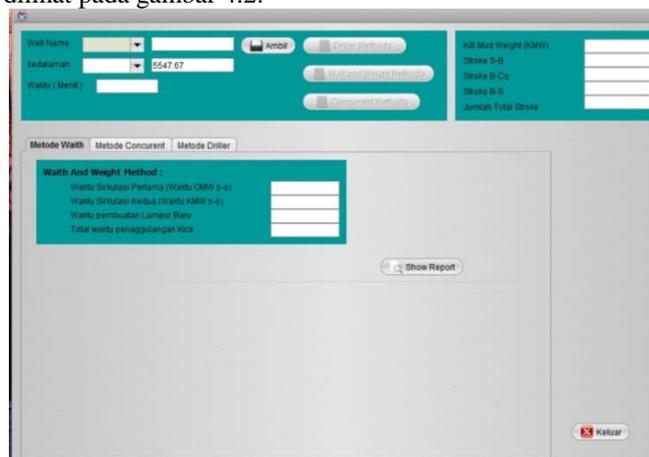
Kelas *FrmMenu* merupakan kelas utama yang pertama kali dipanggil untuk menampilkan *frame* utama aplikasi untuk analisa metode penanggulangan *kick* sehingga *method main* dari program terdapat pada kelas ini. Modul program kelas *FrmMenu* apabila dijalankan akan menampilkan *frame* utama aplikasi yaitu *frame FrmMenu*. Kelas ini merupakan kelas default yang langsung terbentuk pada waktu pembuatan *project* baru pada Desktop Application di java dan terletak dalam *package Kick.menu*. Tampilan dari *frame* utama aplikasi apabila dijalankan dapat dilihat pada gambar 4.1. Selain itu terdapat *method-method* untuk memanggil kelas-kelas lainnya yang akan ditampilkan setelah masing-masing menu dipilih pada *frame* utama. Dalam *frame* ini terdapat empat menu utama yang dapat digunakan oleh user, yaitu menu *Well Kick* yang mempunyai item menu data *kick*, *datawell* dan *report*. Menu hitung *kick* mempunyai item menu *kill kick* dan hitung *kick*.

Kemudian ada menu *About* dan *Help* yang semua menu dapat digunakan oleh user tanpa melakukan login dalam aplikasi ini.



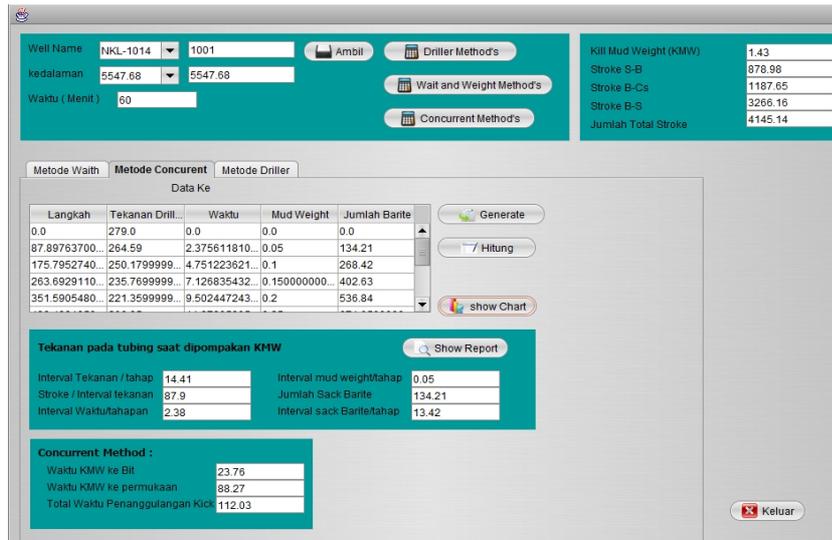
Gambar 4.1 Frame FrmMenu

Kelas *InfrmMetode* merupakan kelas *frame* yang berfungsi untuk menghitung metode kick dengan 3 pilihan metode yang disediakan yaitu metode *driller*, metode *wait and weight*, dan metode *concurrent*. Tampilan kelas *InfrmMetode* dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2Frame InfrmMetode

Kelas *InfrmMetode* dijalankan pada saat user memilih sub menu *Metode Kick* setelah memilih menu *Hitung Kick*. User dapat menjalankan menu *Metode Kick* apabila sudah melakukan perhitungan mematikan *kick* pada menu *kill kick*. User memilih *well* dan *kedalaman* terlebih dahulu sesuai data yang sudah diinputkan sebelumnya. Terdapat tombol *ambil* digunakan untuk mengambil data yang dibutuhkan dalam perhitungan metode, kemudian tombol *driller method*, *wait and weight method* dan *concurrent method* untuk menghitung metode *kick*. Sedangkan tombol *generate* yang disediakan untuk menampilkan hasil perhitungan metode *concurrent* berupa table, tombol *hitung* dan *show chart* untuk menampilkan grafik hasil dari table yang ditampilkan.

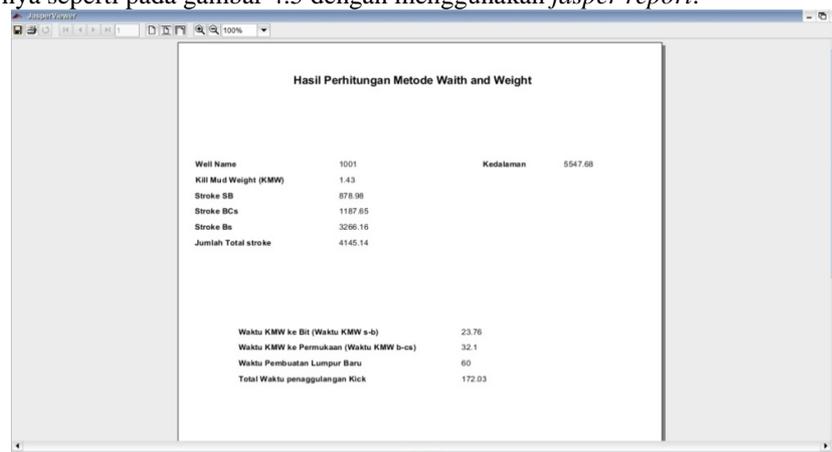


Gambar 4.3Frame Menghitung Metode Concurrent



Gambar 4.4Frame Chart Metode Concurrent

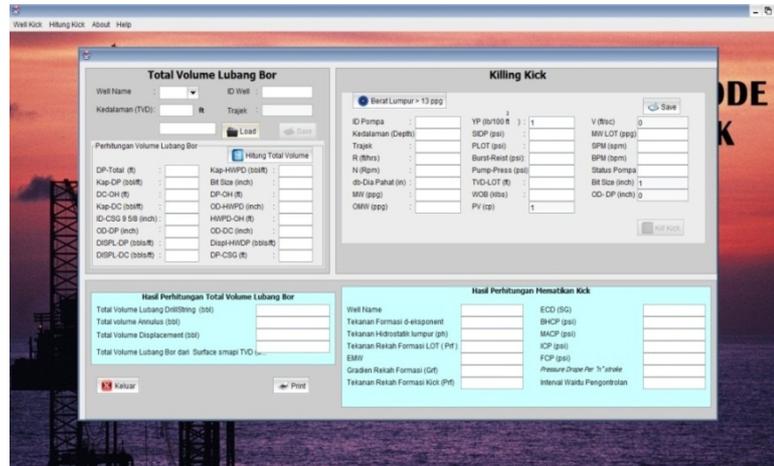
Setiap metode dapat ditampilkan report perhitungannya dengan memilih tombol *show driller* untuk metode *driller*, *show concurrent* untuk metode *concurrent* dan *show wait and weight* untuk metode *wait and weight*. Tampilan *report* nya seperti pada gambar 4.5 dengan menggunakan *jasper report*.



Gambar 4.5Report Perhitungan Metode Waith and Weight

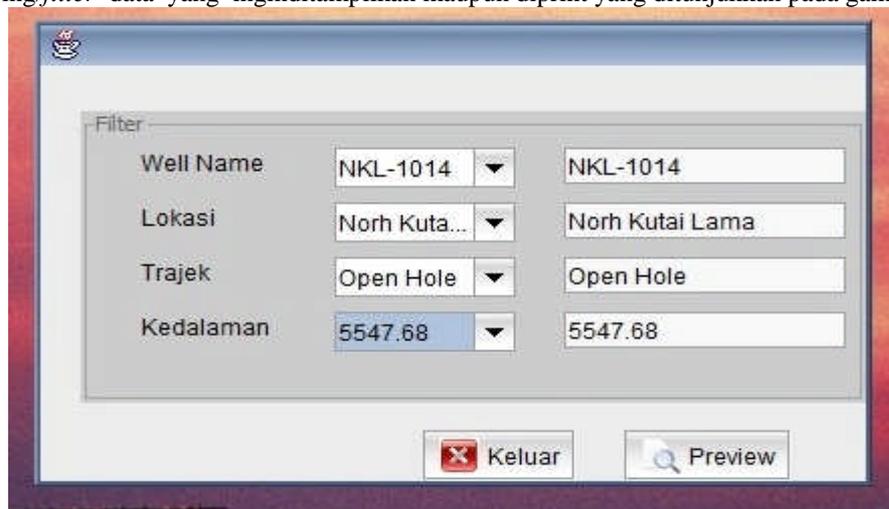
Kelas *InfrmMetode* dijalankan pada saat user memilih sub menu Metode *Kick* setelah memilih menu *Hitung Kick*. User dapat menjalankan menu Metode *Kick* apabila sudah melakukan perhitungan mematikan *kick* pada menu *kill kick*. User memilih *well* dan *kedalaman* terlebih dahulu sesuai data yang sudah diinputkan sebelumnya. Terdapat tombol *ambil* digunakan untuk mengambil data yang dibutuhkan dalam perhitungan metode, kemudian tombol *driller method*, *wait and weight method* dan *concurrent method* untuk menghitung metode *kick*. Sedangkan tombol *generate* yang disediakan untuk menampilkan hasil perhitungan metode *concurrent* berupa table, tombol *hitung* dan *show chart* untuk menampilkan grafik hasil dari table yang ditampilkan. Setiap metode dapat ditampilkan report perhitungannya dengan memilih tombol *show driller* untuk metode *driller*, *show*

*concurrent* untuk metode *concurrent* dan *show wait and weight* untuk metode *wait and weight*. Tampilan report nya seperti pada gambar 4.5 dengan menggunakan *jasper report*.



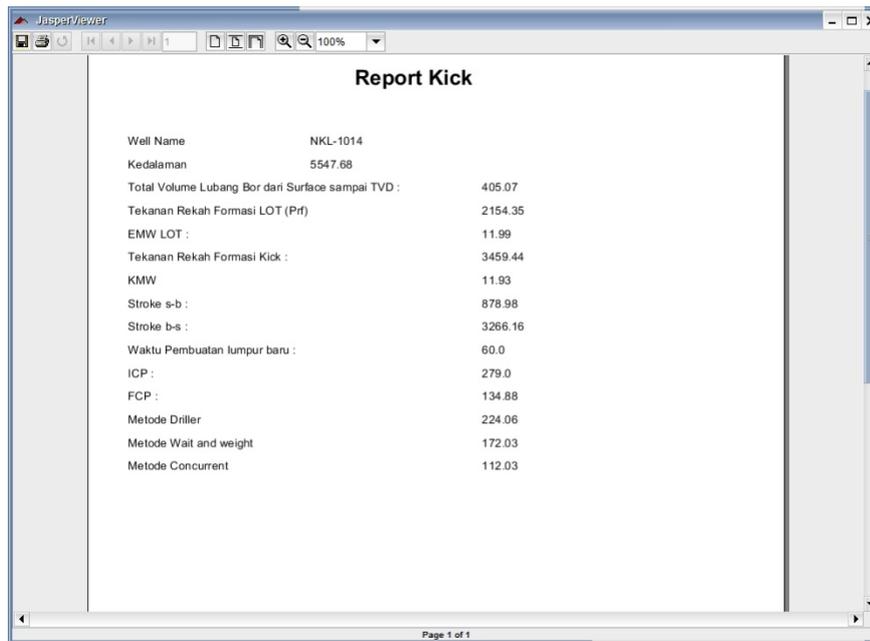
**Gambar 4.6**Frame InfrmPerhitunganKick

Pada kelas *InfrmPerhitunganKick* user dapat melakukan perhitungan untuk mematikan *kick*. User memilih well name dan menginputkan kedalaman pada saat terjadi *kick*, selain itu user juga harus menginputkan beberapa data yang dibutuhkan. User harus melakukan menghitung total volume lubang bor terlebih dahulu dengan memilih tombol hitung total volume. Berikut modul program yang menunjukkan untuk fungsi menghitung volume lubang bor. Kelas *InfrmReport* merupakan kelas yang digunakan untuk menampilkan *report* keseluruhan perhitungan berdasarkan data sumur dan kedalaman yang sudah dsimpan dalam *database* baik seluruhnya maupun hasil filter pada frame filter. Hasil dari program *Kelas InfrmReport* berupa *frame* untuk menyaring/*filter* data yang inginditampilkan maupun diprint yang ditunjukkan pada gambar 4.7.



**Gambar 4.7**Frame Report Filter

Pada gambar 4.8 ditunjukkan contoh penyaringan data berdasarkan nama sumur , lokasi, trajek, dan kedalaman sehingga hasil data report kick yang tampil terlihat pada gambar 4.15.



The screenshot shows a window titled 'JasperViewer' displaying a report. The report is titled 'Report Kick' and contains a table of parameters and their values. The parameters include Well Name, Kedalaman, Total Volume Lubang Bor, Tekanan Rekah Formasi LOT, EMW LOT, Tekanan Rekah Formasi Kick, KMW, Stroke s-b, Stroke b-s, Waktu Pembuatan lumpur baru, ICP, FCP, Metode Driller, Metode Wait and weight, and Metode Concurrent.

Parameter	Value
Well Name	NKL-1014
Kedalaman	5547.68
Total Volume Lubang Bor dari Surface sampai TVD :	405.07
Tekanan Rekah Formasi LOT (Prf)	2154.35
EMW LOT :	11.99
Tekanan Rekah Formasi Kick :	3459.44
KMW	11.93
Stroke s-b :	878.98
Stroke b-s :	3266.16
Waktu Pembuatan lumpur baru :	60.0
ICP :	279.0
FCP :	134.88
Metode Driller	224.06
Metode Wait and weight	172.03
Metode Concurrent	112.03

Gambar 4.8 Preview Report Filter

## 5. KESIMPULAN

Dari proses analisis perancangan dan implementasi pada bab sebelumnya, diperoleh kesimpulan pada penelitian ini yaitu telah berhasil dibangun sebuah aplikasi untuk analisa metode penanggulangan *well kick* yang bersifat informatif dan akurat untuk membantu user yaitu *driller engineer* untuk mendapatkan segala informasi dan menghitung penanggulangan *kick* dengan beberapa metode yaitu metode *driller*, metode *wait and weight*, dan metode *concurrent* dalam menganggulangi *kick* dengan kedalaman tertentu yang disertai dengan penyajian grafik dan tabel nilai-nilai parameter sekaligus report perhitungan yang sudah dilakukan. Dalam penelitian yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi ini yang paling cepat untuk menanggulangi *well kick* adalah dengan menggunakan metode *concurrent*. Dengan hasil waktu total penanggulangan adalah 112 menit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Davenport, Byron, "Horizontal And Vertical Drilling", Chapter 29 Blowot Control and Calculations.
- Hartati, G Sri; M. Soesilo Wijono, 2006, *Pemrograman GUI Swing Java TM dengan Netbeans 5*, Andi : Yogyakarta
- Hartono, Jogiyanto, 1999, *Analisis dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori, Praktek dan Aplikasi Bisnis*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Hartono, Jogiyanto, 2000, *Pengenalan Komputer*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Hermawan, Benny, 2004, *Menguasai Java 2 dan Object Oriented Programming*, Andi, Yogyakarta.
- Kadir, Abdul, 2003, *Pengenalan Sistem Informasi*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Pratama, Rudi, 2011, *Evaluasi Penanggulangan Kick Di Sumur Pengembangan Nkl-1014 Lapangan Ubep Sangasanga Kalimantan Timur* Jurusan Teknik Perminyakan UPN "Veteran" Yogyakarta, Yogyakarta
- Schmuller, Joseph, 1999, *Teach Yourself UML in 24 Hours*, Sams Publishing, Indianapolis.
- Suhendar, 2002, *Visual Modelling Menggunakan UML dan Rational Rose*, Informatika Bandung, Bandung.
- Wicaksono, Ady, 2002, *Dasar-dasar Pemrograman Java 2*, Elex Media Komputindo, Jakarta.