

PERANCANGAN ANALISIS STABILITAS GAYA *UPLIFT PRESSURE* PADA BENDUNG BERBASIS *VISUAL BASIC*

Fan Muhammad Abror¹, Hartono²

¹Mahasiswa Prodi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi,
Sukabumi.

²Dosen Prodi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi,
Sukabumi.

Fan.fma1899@gmail.com

Abstrak

Bendung merupakan salah satu bangunan air yang terletak pada bidang melintang sungai. Bendung difungsikan sebagai kepentingan luas seperti : pengairan sungai arteri, irigasi, keperluan air minum, dan keperluan pembangkit tenaga listrik. Perhitungan yang penting bagi bendung adalah analisis stabilitas dengan salah satu perhitungan gaya untuk perhitungan bendung adalah suatu gaya uplift pressure untuk mencapai faktor keamanan bendung. Stabilitas bendung untuk gaya *Uplift pressure* adalah untuk menentukan tingkat tekanan yang bekerja pada suatu bangunan dengan dicari tekanan tiap titik sudut dan dicari besar gayanya masing – masing bidang. Syarat faktor keamanan dalam sebuah gaya *Uplift pressure* harus lebih besar dari $CL = 5.50$ dan $CBlight = 10.90$. CL dan $CBlight$ merupakan faktor keamanan rembesan untuk kondisi air normal dan kondisi banjir. Metode pembahasan dalam artikel ini adalah kuantifikasi untuk memperoleh angka keamanan dari gaya uplift pressure suatu bendung. Kemudian berdasarkan rumusan perhitungan dibuatkan perancangan kuantifikasi dengan menggunakan Visual Basic untuk mempermudah analisis perhitungan.

Kata-Kata kunci : *Bendung, Stabilitas Bendung, Gaya Uplift Pressure, Faktor Keamanan, Visual Basic*

Abstract

Bendung is one of waterwork buildings on crossing area in a river. It used to supply for irrigation and water supply for many purpose. Stability analysis is many forces cuantification for bendung safety factor, and one of them is uplift pressure. Uplift pressure to find out the pressure level in all area of bendung. Safety factor in uplift pressure must bigger than $CL = 5.50$ and $CBlight = 10.90$ when lack happens as normal in flood. The method is count the uplift pressure and then design it base on a visual basic program.

Keywords : *Bendung, Stability, Uplift Pressure, safety, factor, Visual Basic*

PENDAHULUAN

Bendung adalah suatu bangunan yang di buat dari kontruksi batu kali, bronjong ataupun beton. Bendung difungsikan sebagai sarana untuk keperluan masyarakat luas seperti, pembangkit listrik, kebutuhan irigasi, kebutuhan air minum, dan kebutuhan lainnya. Secara macamnya, bendung dibagi menjadi dua jenis yaitu bendung tetap dan bendung sementara. Bendung tetap adalah sebuah bendung yang sebagian besarnya terdiri dari pintu untuk mengatur ketinggian

muka air sungai. Sedangkan bendung sementara adalah bangunan yang dipergunakan untuk meninggikan muka air di sungai dan dapat di alirkan ke saluran irigasi dan petak tersier/waduk.

Sebuah uji kelayakan dalam sebuah bendung itu salah satu caranya dengan menghitung analisis stabilitas bendung. Stabilitas bendung merupakan cara untuk mengetahui sebuah tingkat efesiensi dalam sebuah bendung dan aman. Stabilitas merupakan perhitungan yang

menganalisis dampak sebuah gaya atau momen yang terjadi pada bendung. Sebuah gaya dapat mempengaruhi uji mutu bangunan bendung dengan didasari oleh perhitungan secara dasar. Ilmu Hydrologi merupakan sebuah dasar perhitungan yang dikhususkan untuk menganalisis sebuah kelayakan bangunan air, oleh sebab itu bendung *hydrologio* dapat dimasukan kedalam perhitungan analisis stabilitas bendung.

Salah satu persyaratan baik atau tidaknya sebuah bendung yaitu dengan cara menghitung sebuah gaya yang bekerja pada bendung itu sendiri. Gaya yang harus dilihat pada bendung itu yakni gaya terhadap geser (*Sliding*), gaya terhadap guling (*Overtuning*) dan gaya terhadap erosi bawah tanah (*Piping*) serta gaya terhadap tekan air ke atas (*Uplift Pressure*).

Gaya tekan ke atas (*Uplift Pressure*) adalah cara itu mengetahui tekanan air terhadap sebuah bendung. Gaya *Uplift* akan bekerja apabila sebuah tekanan diketahui setiap titik sudut, kemudian dicari besaran gaya yang pada setiap bidang yang terdapat pada bendung.

Gaya *Uplift Pressure* tidak akan bekerja apabila sebuah apron (lantai muka) tidak dihitung secara maksimal. Apron adalah lantai muka dasar yang berada pada hulu maupun lihir bendung yang berfungsi sebagai tubuh bendung untuk melindungi dari rembesan dan gerusan air. Panjang dan lebar apron di depan dan di belakang di rencanakan untuk menahan gaya *Uplift Pressure* pada kondisi hidrolis.

Dalam sebuah perhitungan ada kalanya selalu mengalami kesulitan terlebih dalam menghitung secara manual. Perhitungan yang banyak serta harus memenuhi aspek ketelitian yang tinggi maka sering di jumpai kesalahan-kesalahan dalam sebuah perhitungan dengan dunia semakin canggih serta fasilitas aplikasi berbasis online, dapat mempermudah dalam suatu pekerjaan khususnya dalam sebuah pekerjaan perhitungan. Konsep bahasa pemrograman adalah suatu alternatif para perencana untuk

mempermudah suatu pekerjaan dan lebih efisien dalam sebuah perhitungan.

Visual basic adalah salah satu contoh aplikasi yang berbasis data yang sering dipakai oleh pengguna untuk menciptakan / mengembangkan sebuah konsep dari manual menjadi sebuah aplikasi berbasis data. Dengan demikian, *visual basic* sangatlah cocok apabila di kembangkan dan dibuat sebagai media aplikasi untuk mengetahui sebuah perhitungan dengan secara cepat dan mudah. *Visual basic* merupakan sebuah bahasa pemrograman yang difungsikan sebagai wadah dalam mempermudah sebuah pekerjaan.

METODE PENELITIAN

Hasil perhitungan analisis stabilitas bendung pada gaya *Uplift pressure pressure* sangat di pengaruhi oleh beberapa parameter, diantaranya adalah : tekanan air, gaya gempa, apron, mercu bendung, gaya hidrostatis, berat pondasi sendiri, dan tekanan tanah.

Dalam studi ini parameter yang digunakan adalah cara menghitung stabilitas terhadap gaya *Uplift Pressure* untuk menjadi yang utama, sedangkan yang lainnya hanya sebagai parameter *variable*. Lalu parameter yang di gunakan akan di analisis dan di lakukan beberapa opsi untuk menganalisis ketahanan gaya dengan menggunakan asumsi data yang telah digunakan dan di rencanakan.

Studi kasus ini hanya membuat sebuah aplikasi yang dimana untuk memudahkan dalam proses berhitung analisis stabilitas bendung oleh sebuah bahasa pemrograman dengan Visual Basic. Gaya *Uplift Pressure* akan dihitung terlebih dahulu dengan metode manual dengan menggunakan data asumsi hasil perencanaan bendung yang sudah ada, lalu apabila perhitungan sudah di layak baik serta masuk dalam perhitungan manual maka dibuatkan bahasa pemrograman berbasis aplikasi dengan *visual basic*.

Data dengan asumsi perencanaan bendung

Dalam penelitian ini , penulis mempergunakan data dari hasil perencanaan bendung yang sudah ada. Perencanaan bendung dilihat dari sebuah aspek yang mencakup sebuah perencanaan bendung. Dengan kata lain penulis membuat sebuah perencanaan bendung dengan menggunakan data sendiri asumsi.

Data desain bendung dan data mekanika tanah meliputi proses asumsi dan data tersebut pula diperoleh dari hasil uji lapangan dan asumsi sendiri disesuaikan dengan kebutuhan desain bendung

Perencanaan bendung menggunakan perencanaan desain bendung silkop. Bendung silkop merupakan bendung yang memiliki desain berupa beton yang mampu menahan gaya tarik dan tekan . bendung dengan desain silkop mampu lebih kuat daripada kontruksi bendung pasangan karena memiliki itensitas campuran dengan batuan Lebih baik

Bendung silkop menggunakan campuran 60% beton dan 40 5 baruan kerikil mangan dengan saringan 10-20 cm. mutu beton K-175 dan memiliki kekuatan kontruksi jangka lama.

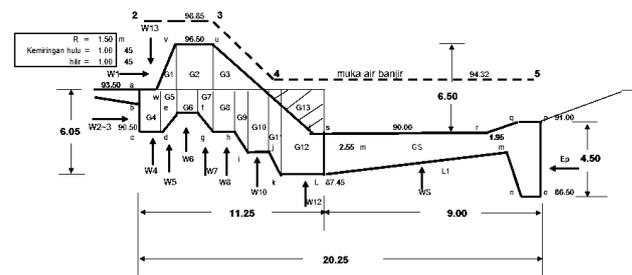
Dengan demikian asumsi untuk rumus perhitungan perencanaan stabilitas bendung untuk gaya Uplift pressure. Pressure dapat dihitung secara baik karena menggunakan desain bendung silkop. Dengan desain ukuran penampang 10-20 cm dan tingkatan beton yang baik maka cocok untuk studi penelitian ini.

Data yang di rencanakan dalam perhitungan stabilitas bendung adalah sebagai berikut :

- Data Desain Bendung
- Data berupa desain gambar potongan memanjang bendung
- Data Teknis Bendung

Tipe Bendun : Bendung Silkop
 Mercu Bendung : Mercu Bulat
 Kolam Olak : Type Vluighter
 Debit Rencana : 104 m³/Detik
 Lebar Bendung : 15 m

- Elevasi Mercu : 96.50 m
- Muka air Mercu Hilir : 91.00 m
- Tinggi Bendung : 3 M
- Elevasi Lantai Apron : 95.60 m
- Lebar Total Pilar : 0.80 m
- Lebar mercu : 14.20 m
- Tubuh Bendung : 11.25 m
- Panjang Bendung : 20.25 m
- Elevasi Kolam olak : 90.00 m
- Elevasi hulu : 93.50 m
- Elevasi Hilir : 89.50 m
- Tebal lantai apron : 0.40 M
- R mercu : 1.50
- Miring Hulu : 1.00
- Miring Hilir : 1.00
- Muka air banjir : 94.32
- Koperan d : 1.10 M
- Koperan L : 3.00 M
- Koefisien Gempa : 0.15



Gambar 1. Desain Perencanaan stabilitas bendung dengan beton silkop

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

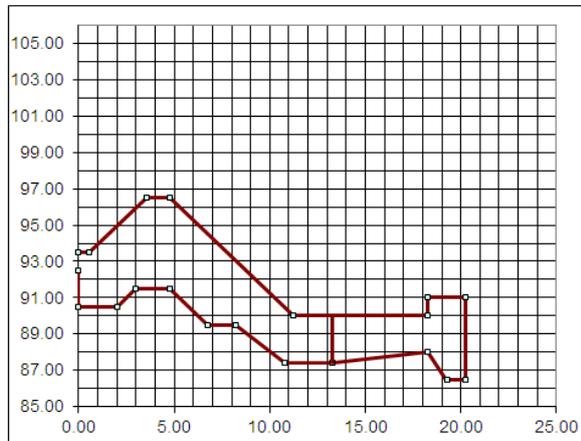
1. Data Perencanaan Hidrolis

Data hidrolis untuk debit rencana dengan data asumsi adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Data Asumsi Hidrolis Q₁₀₀

Q	Energi Hulu	Elevasi
Q ₁₀₀₀ = 150 m ³ /detik ,	H = 4.08 m	elv+ 96.08 m
Q ₁₀₀ = 104 m ³ /detik ,	H = 3.32 m	elv+ 95.32 m
Q ₂₅ = 78 m ³ /detik ,	H = 2.82 m	elv+ 94.82 m
Q ₅ = 50 m ³ /detik ,	H = 2.18 m	elv+ 94.18 m
Q ₂ = 32 m ³ /detik ,	H = 1.68 m	elv+ 93.68 m

data grafik untuk stabilitas bendung rencana dengan data perencanaan adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Hasil Koordinat Analisis stabilitas bendung

2. Perhitungan stabilitas untuk faktor keamanan

Dalam hal ini untuk mengetahui sebuah faktor keamanan dalam sebuah stabilitas. Perlunya perhitungan faktor keamanan terhadap gaya *Uplift pressure* yaitu adalah faktor terhadap rembesan. Keamanan di bagi menjadi 2, yaitu pada saat keadaan normal dan keadaan kondisi banjir. Dalam hal ini kondisi pembebanan akan dihitung serta parameternya. Untuk mengetahui sebuah gaya *uplift pressure* yang bekerja maka kita akan menghitung sebuah faktor parameter rembesan. Data yang diperoleh sebagai berikut :

Muka air hulu	= 96.50 m.
Muka air hilir	= 91.00 m.
Dinding halang : jarak	= 3.00 m.
kedalaman	= 1.10 m.
Hw	= 5.50 m.
Cw	= 6.63 m.

Tabel 2. Perhitungan Faktor Rembesan

Titik	Koordinat		Jalur.	Gaya rembesan			Losses			Tekanan	
	x	y		V	H	H/3	Lx	Dh=lw/Cw	H	H-Dh	
	(m)	(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
a	0.00	93.50					0	0.00	3.00	3.00	
			a-b	11.00	15.00	5.00					
b	0.00	92.50					16.00	2.41	4.00	1.59	
			b-c	2.00							
c	0.00	90.50					18.00	2.72	6.00	3.28	
			c-d	0.00	2.00	0.67					

Titik	Koordinat		Jalur	Gaya rembesan			Losses			Tekanan	
	x	y		V	H	H/3	Lx	Dh=lw/Cw	H	H-Dh	
d	2.00	90.50					18.67	2.82	6.00	3.18	
			d-e	1.00	1.00	0.33					
e	3.00	91.50					20.00	3.02	5.00	1.98	
			e-f	0.00	1.75	0.58					
f	4.75	91.50					20.58	3.11	5.00	1.89	
			f-g	0.00	0.00	0.00					
g	4.75	91.50					20.58	3.11	5.00	1.89	
			g-h	0.00	0.00	0.00					
h	4.75	91.50					20.58	3.11	5.00	1.89	
			h-i	2.00	2.00	0.67					
i	6.75	89.50					23.25	3.51	7.00	3.49	
			i-j	0.00	1.50	0.50					
j	8.25	89.50					23.75	3.58	7.00	3.42	
			j-k	2.05	2.50	0.83					
k	10.75	87.45					26.63	4.02	9.05	5.03	
			k-l	0.00	2.50	0.83					
L	13.25	87.45					27.47	4.14	9.05	4.91	
			L-L1	0.00	0.00	0.00					
L1	13.25	87.45					27.47	4.14	9.05	4.91	
			L1-m	0.60	5.00	1.67					
m	18.25	88.05					29.73	4.49	8.45	3.96	
			m-n	1.55	1.00	0.33					
n	19.25	86.50					31.62	4.77	10.00	5.23	
			n-o		1.00	0.33					
o	20.25	86.50					31.95	4.82	10.00	5.18	
			o-p	4.50							
p	20.25	91.00					36.45	5.50	5.50	0.00	
							24.70	35.25	59.95		

Tabel diatas menyatakan data tentang gaya yang di hasilkan oleh faktor rembesan dimana :
 $V = (\text{dinding hulu} / \text{dinding halang}) \times 2 \times \text{kedalaman}$
 $V = 11.00 \text{ m}$

Faktor H di tentukan oleh lantai hulu bendung.
 CL line / HW di tentukan dengan rumus
 $HW / CL = \text{Elev Mercu hulu} - \text{Elev Mercu Hilir}$
 $HW / CL = 96.50 - 91.00$
 $HW / Cl = 5.50$

CB / Bligh di tentukan oleh jumlah Lx yang bekerja pada perhiutngan *Uplift Pressure* per-bidang.

Faktor Aman	Kondisi Pembebanan	Normal		Gempa		Q ₁₀₀	
		C _{sempit}	C _{lebar}	C _{sempit}	C _{lebar}	C _{sempit}	C _{lebar}
1 Rembesan		5.81	> 5.50	6.56			
		10.90	> 10.50	12.01			

Gambar 3. Faktor Keamanan stabilitas bendung

Perhitungan gaya *Uplift pressure* :

$$\begin{aligned} \Delta H &= \text{elevasi mercu} - \text{elevasi dasar kolak} \\ &= 96.50 - 90.00 \\ &= 6.50 \end{aligned}$$

$$Lx = 0 \text{ m}$$

$$Y_{\text{air}} = 1 \text{ t/m}^3$$

$$L = 10.75$$

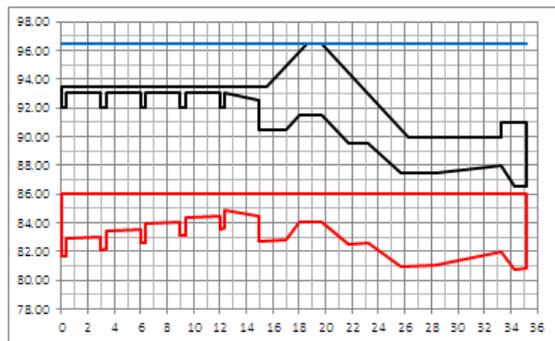
Untuk segmen A

$$\begin{aligned} P_x &= \left(0,5 - \frac{1}{10.75} \times 6.5 \right) \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

Tabel 3. Gaya terhadap tekanan air

Rias.	Usaian			Gaya (ton)		Lengan (m)		Momen (ton.m)	
		V	H	x	y	V	H		
W 1	0.50	x	3.00	x	3.00	4.5	7.6	34.0	
W 2			1.59	x	5.05	8.0	2.5	20.2	
W 3	0.50	x	3.45	x	5.05	8.7	3.4	29.3	
W 4	0.5 x(	3.28	+ 3.18	x	2.00	6.5	12.3	79.2	
W 5	0.5 x(	3.18	+ 1.98	x	1.00	2.6	10.9	28.2	
W 6	0.5 x(	1.98	+ 1.89	x	1.75	3.4	9.4	31.8	
W 7	0.5 x(	1.89	+ 1.89	x	0.00	0.0	8.5	0.0	
W 8	0.5 x(	1.89	+ 1.89	x	0.00	0.0	8.5	0.0	
W 9	0.5 x(	1.89	+ 3.49	x	2.00	5.4	7.8	42.2	
W 10	0.5 x(	3.49	+ 3.42	x	1.50	5.2	5.8	29.8	
W 11	0.5 x(	3.42	+ 5.03	x	2.50	10.6	5.8	61.6	
W 12	0.5 x(	5.03	+ 4.91	x	2.50	12.4	1.3	15.5	
W 13	0.5 x(	3.55	+ 0.55	x	3.00	-6.2	9.2	-56.6	
W 14	0.50	x	4.50	x	4.50	10.1	0.5	-5.6	
Jumlah						39.8	11.1	231.7	77.9

Dari data di atas maka dapat di buat berupa bentuk bendung yang sudah mengalami perubahan gaya uplift terhadap tekanan air normal



Gambar 4. Perhitungan gaya uplift pressure terhadap kondisi normal dengan koordinat

3. Pemodelan gaya *Uplift pressure* ke *Visual basic*

Setelah perhitungan sudah sesuai dengan di atas maka tahap selanjutnya adalah pembuatan aplikasi pemograman menggunakan *visual basic* dengan data yang di buat database menggunakan

VBA. Kerangka di buat berdasarkan hitungan yang sudah di buat sebelumnya. dengan hasil output yang akan di sajikan di program tersebut.



Gambar 5. Program yang telah dibuat menggunakan VB dan VBA



Gambar 6. Pemasukan data dengan input awal data tetap

Tabel Rembesan Dalam Gaya Uplift Pressure Kondisi Normal

Muka Air Hulu = 96.50	Muka Air Hilir = 91.00	Jarak = 3.00	Kedalaman = 1.10	HW = 5.50	Cw = 6.58																														
<table border="1"> <tr><td colspan="6">Anaka Rembesan</td></tr> <tr><td>Lama's - Cw =</td><td>5.76</td><td>></td><td>5.50</td><td>=</td><td>OK</td></tr> <tr><td>Bight's - Cb =</td><td>10.94</td><td>></td><td>10.50</td><td>=</td><td>OK</td></tr> <tr><td colspan="6">Rumus</td></tr> <tr><td colspan="6">$P_x = H_x - \frac{L_x}{L} \Delta H$</td></tr> </table>						Anaka Rembesan						Lama's - Cw =	5.76	>	5.50	=	OK	Bight's - Cb =	10.94	>	10.50	=	OK	Rumus						$P_x = H_x - \frac{L_x}{L} \Delta H$					
Anaka Rembesan																																			
Lama's - Cw =	5.76	>	5.50	=	OK																														
Bight's - Cb =	10.94	>	10.50	=	OK																														
Rumus																																			
$P_x = H_x - \frac{L_x}{L} \Delta H$																																			

1. Tabel Normal

titik	x	y	Jalur	V	H	H3	hw	hwh/cw	H	H-h
a	0.00	93.00					0.00	0.00	3.50	3.50
a-b	11.00	15.00	5.00	16.00	2.43	4.50	2.07			
b	0.00	92.00	b-c	2.00	0.00	0.00	18.00	2.74	6.50	3.76
c	0.00	90.00	c-d	0.00	2.00	0.67	18.07	2.84	6.50	3.66
d	2.00	90.00	d-e	1.00	1.00	0.33	20.00	3.04	5.50	2.46
e	3.00	91.00	e-f	0.00	1.75	0.88	20.58	3.13	5.50	2.37
f	4.75	91.00	f-g	0.00	0.00	0.00	20.58	3.13	5.50	2.37
g	4.75	91.00	g-h	0.00	0.00	0.00	20.58	3.13	5.50	2.37
h	4.75	91.00	h-i	2.00	2.00	0.67	23.75	3.53	7.50	3.97
i	6.75	89.00	i-j	0.00	1.50	0.50	23.75	3.61	7.50	3.89
j	8.25	89.00	j-k	1.55	2.50	0.83	26.13	3.97	9.05	5.08
k	10.75	87.45	k-l	0.00	2.50	0.83	26.97	4.10	9.05	4.95
L	13.25	87.45	L1	0.00	0.00	0.00	26.97	4.10	9.05	4.95
L1	13.25	87.45	L1-m	0.80	5.70	1.90	29.47	4.48	8.45	3.97
m	18.95	88.05	m-n	1.55	1.00	0.33	31.35	4.77	10.00	5.23
n	19.95	86.50	n-o	1.00	0.33	0.33	31.68	4.82	10.00	5.18
o	20.95	86.50		4.50			36.18	5.50	5.50	0.00
p	20.95	91.00								
				24.20	35.95		60.15			

10:47:00AM



Fan Muhammad Abor
10301121005

Gambar 7. Tampilan output perhitungan faktor rembesan dalam VB dan VBA

Tabel Rembesan Dalam Gaya Uplift Pressure Kondisi Banjir

Muka Air Hulu = 98.85
 Muka Air Hilir = 94.32
 Jarak = 3.00
 Kedalaman = 1.10
 HW = 4.53 Cw = 7.44

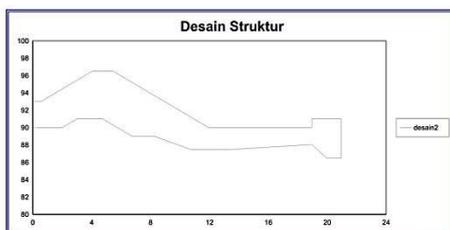
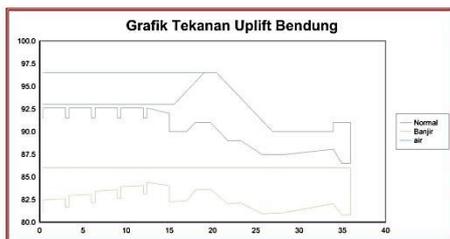
Angka Rembesan
 Lane's : Cw = 6.45 > 5.50 = OK
 Bligh's : Cb = 11.90 > 10.50 = OK

Rumus

$$P_x = H_x - \frac{L_x}{L} \Delta H$$

2. Tabel Banjir

Stk	x	y	Jalur	V	H	H3	hw	$\Delta H/w/Cw$	H	H- ΔH
a	0.00	93.00					0.00	0.00	5.85	5.85
b	0.00	92.00	a-b	11.00	15.00	5.00				
c	0.00	90.00	b-c	2.00	0.00	0.00	16.00	2.15	6.85	4.70
d	2.00	90.00	c-d	0.00	2.00	0.67	18.00	2.42	8.85	6.43
e	3.00	91.00	d-e	1.00	1.00	0.33	18.67	2.51	8.85	6.34
f	4.75	91.00	e-f	0.00	1.75	0.58	20.00	2.69	7.85	5.16
g	4.75	91.00	f-g	0.00	0.00	0.00	20.58	2.77	7.85	5.08
h	4.75	91.00	g-h	0.00	0.00	0.00	20.58	2.77	7.85	5.08
i	6.75	89.00	h-i	2.00	2.00	0.67	20.58	2.77	7.85	5.08
j	8.25	89.00	i-j	0.00	1.50	0.50	23.25	3.12	9.85	6.73
k	10.75	87.45	j-k	1.55	2.50	0.83	23.75	3.19	9.85	6.66
l	13.25	87.45	k-l	0.00	2.50	0.83	26.13	3.51	11.40	7.89
m	18.95	88.05	l-m	0.00	0.00	0.00	26.97	3.62	11.40	7.78
n	19.95	86.50	m-n	1.55	1.00	0.33	26.97	3.62	10.80	7.18
o	20.95	86.50	n-o	0.00	1.00	0.33	28.85	3.88	12.35	8.47
p	20.95	91.00	o-p	4.50	0.00	0.00	29.18	3.92	12.35	8.43
							33.68	4.53	7.85	3.32



Gambar 8. Tampilan output perhitungan faktor gaya uplift pressure kondisi banjir

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan analisis stabilitas bendung untuk gaya *Uplift Pressure* untuk perhitungan analisis stabilitas ini adalah di dapatkan kondisi faktor keamanan untuk

rembesan terhadap $CL = 5.50$ dan $CB = 10.50$. Dalam hasil faktor rembesan untuk CL terhadap kondisi normal dalam gaya tekanan air didapat nilai 5.81 dan $CB = 10.90$, maka dalam perhitungan terhadap faktor keamanan nilai CL dan CB lebih besar dari kondisi faktor keamanan sebagaimana *standart* syarat perencanaan stabilitas bendung. Selanjutnya, untuk hasil nilai posisi muka air yang didapat dalam perhitungan gaya *uplift pressure* adalah 96.50 untuk muka air hulu dan 90.00 untuk muka air hilir.

Hasil perhitungan analisis stabilitas bendung per bidang di dapat untuk nilai $P_x = 0,5$ terhadap tekanan air dan koordinat dihitung dari energi elevasi bendung, maka secara keseluruhan untuk perhitungan analisis stabilitas bendung untuk gaya *Uplift pressure* dinyatakan aman dari faktor keamanan serta dapat digunakan ke tahap perhitungan gaya analisis stabilitas lainnya. Perhitungan dengan menggunakan *Visual Basic* di dapat bahwa aplikasi berjalan sesuai dengan perhitungan yang dilakukan secara manual dan tidak terjadi debug pada aplikasi.

2. Saran

Dalam melakukan analisis stabilitas bendung sebaiknya menggunakan data yang berasal dari lapangan sebagai referensi Perhitungan lebih di fokuskan terhadap analisis stabilitas bendung yang lainnya seperti: analisis terhadap tekanan air, lumpur, gempa, debit air dan lain-lain.

Dalam aplikasi pada baiknya menggunakan bahasa pemrograman yang lebih baik. Dan *up to date* sehingga dapat di gunakan mengikuti perkembangan jaman. Aplikasi bendung dapat di tingkatkan ke tahap lebih baik dengan data stabilitas yang lebih banyak. Tampilan interface harus dibuat yang menarik dan di komersilkan agar semua pengguna khususnya engginer dapat mengetahui cara perhitungan bendung dengan aplikasi yang berbabsis program agar memudahkan dalam pekerjaan

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Sumber Daya Air, 2007, *Standar Perencanaan Irigasi KP-02, Jakarta.*
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Sumber Daya Air, 2007, *Standar Perencanaan Irigasi KP-04, Jakarta.*
- Moch. Memed. dan Erman Mawardi, 2002, *Desain Hidraulik Bendung Tetap untuk Irigasi Teknis*, Alfabeta, Bandung.
- Triatmojo. Bambang, 2008, *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta,.
- Hery Nur Priatwanto, 2010, *Perencanaan Bendung Tetap* Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Frangky A Pangaribuan, Bernard Septian, 2014, *Perencanaan Bendungan Matenggeng Di Kabupaten Cilacap*, Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang.
- Didip Dimas P.B, Rini Widyastuti W.S, 2009, *Perencanaan Teknis dan Kajian Sistem Pengendalian Proyek dengan Metode Earned Value pada Bendung Susukan Kabupaten Magelang*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang.