

## BAB V

### ANALISIS PENGARUH BANGUNAN PENGENDALI SEDIMEN TERHADAP EROSI

Beberapa studi yang dilakukan di Sungai Dolog memperlihatkan laju erosi yang sangat tinggi, sungai mengangkut sedimen cukup tinggi sekalipun pada debit yang relatif kecil. Sebagian besar sedimen berasal dari erosi lahan pertanian di daerah hulu di Desa Penawangan, Kawengen, Wonorejo dan Kalongan dan Petapaan di bagian tengah sungai Dolog. Sedimen juga berasal dari kawasan hutan yang digunakan untuk tanaman tumpang sari. Untuk itu perlu dibangun bangunan pengendali sedimen untuk mengurangi erosi yang terjadi. Peninjauan pembangunan bangunan pengendali sedimen terhadap erosi perlu dilakukan, untuk mengetahui seberapa besar pengaruhnya terhadap pencegahan erosi yang terjadi. Dalam hal ini penulis menggunakan formula USLE (*Universal Soil Loss Equation*) untuk menentukan erosi lahan yang terjadi dan perhitungan *Bed Load* untuk menentukan erosi alur yang terjadi.

#### 5.1 Perhitungan Erosi Lahan

*Wischmeier dan Smith (1962)* mengemukakan rumus pendugaan erosi (*Universal Soil Loss Equation*) yang berlaku untuk tanah-tanah di Amerika Serikat. Walaupun demikian rumus ini banyak pula digunakan di negara lain di antaranya di Indonesia.

Rumus tersebut adalah sebagai berikut :

$$A = R.K.LS.C.P$$

dimana :

A	=	Jumlah tanah yang hilang rata-rata setiap tahun (ton/ha/tahun)
R	=	Indeks daya erosi curah hujan (erosivitas hujan)
K	=	Indeks kepekaan tanah terhadap erosi (erodibilitas tanah)
LS	=	Faktor panjang (L) dan curamnya (S) lereng
C	=	Faktor tanaman (vegetasi)
P	=	Faktor usaha-usaha pencegahan erosi

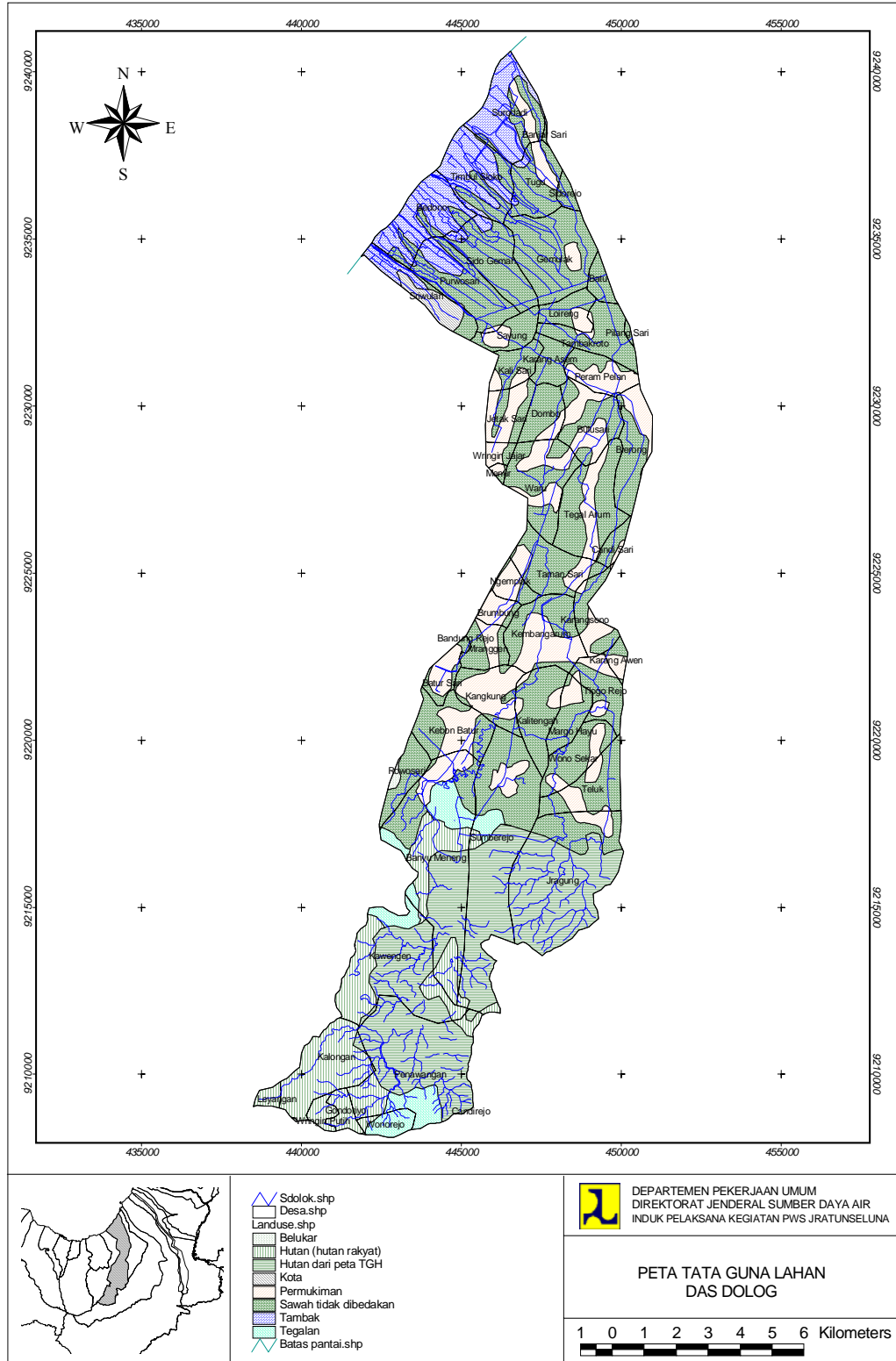
**Tabel 5.1.** *Data Hujan Bulanan Maksimum*

<b>Sta. No.</b>	<b>Purwosari</b>	<b>Wolo</b>	<b>Purwodadi</b>	<b>Wedoro</b>	<b>Sedadi</b>	<b>Banyumeneng</b>
	<b>93</b>	<b>SE 198</b>	<b>SE 204</b>	<b>Se 200</b>	<b>Se 202</b>	<b>99</b>
<b>Tahun</b>	<b>(mm)</b>	<b>(mm)</b>	<b>(mm)</b>	<b>(mm)</b>	<b>(mm)</b>	<b>(mm)</b>
1991	518	422	402	732	372	357
1992	330	423	401	932	395	439
1993	702	931	637	659	936	817
1994	276	201	363	447	365	349
1995	371	335	339	392	481	461
1996	353	448	489	460	359	367
1997	488	299	434	312	346	344
1998	270	333	375	392	483	380
1999	338	425	405	456	366	389
2000	555	387	402	392	320	412
2001	320	355	428	406	344	544
2002	388	386	407	353	305	315
2003	483	441	347	281	609	560
2004	588	588	587	588	587	587
2005	349	369	424	240	330	315

Keseluruhan lokasi perencanaan proyek berada pada wilayah pengaruh stasiun Banyumeneng, sehingga data curah hujan yang digunakan menggunakan data stasiun tersebut. Dalam perhitungan besarnya erosi lahan yang terjadi pada DAS Dolog ini, penulis menggunakan bantuan program komputer Arcview GIS. Dengan memakai program ini, penentuan besarnya erosi yang telah diformulasikan seperti diatas akan mudah diperoleh nilainya.

Berikut merupakan langkah-langkah dalam menentukan besarnya nilai erosi atau tanah yang hilang rata-rata setiap tahun :

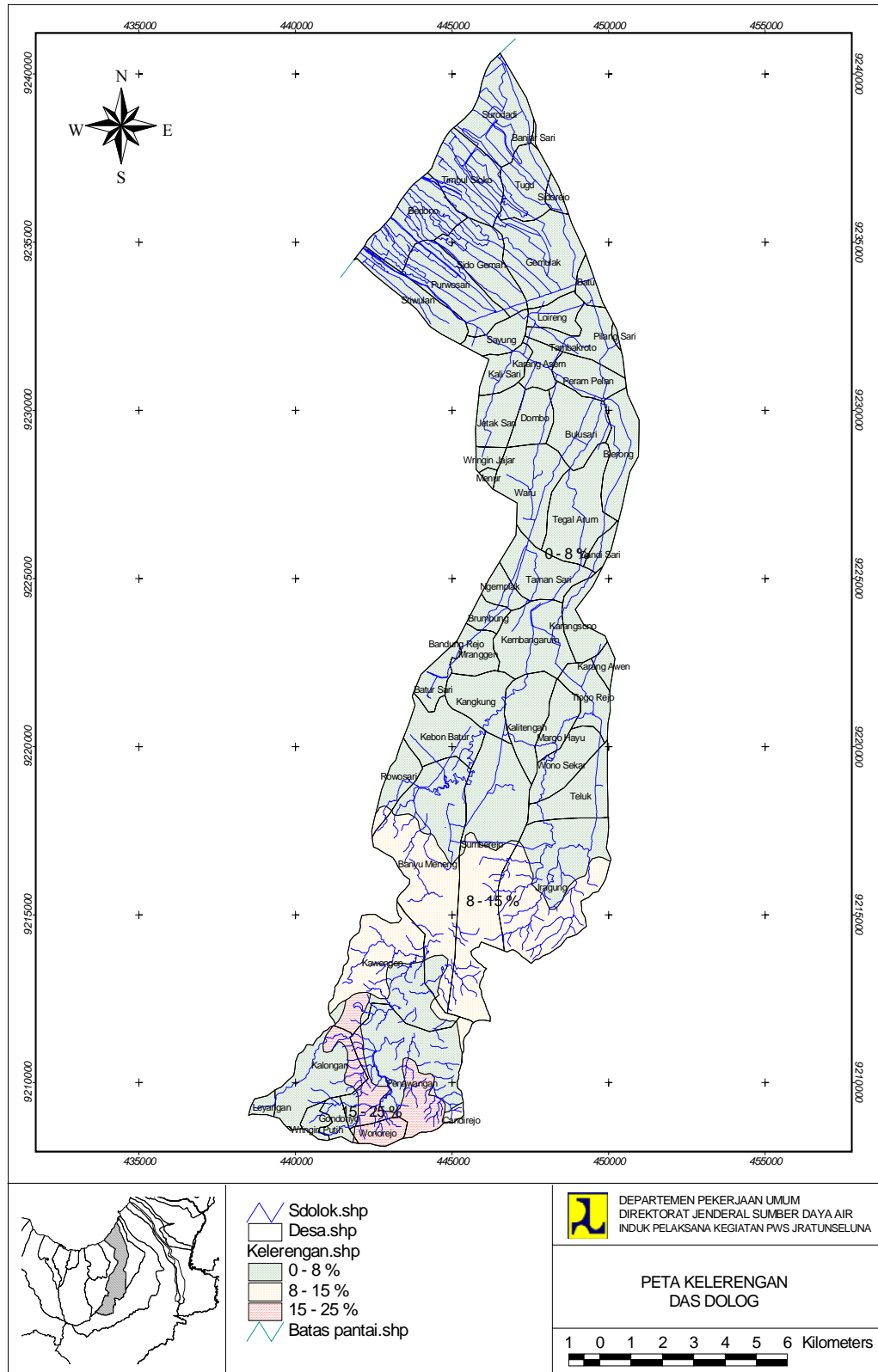
- Mengalikan semua parameter-parameter yang ada dalam persamaan USLE, meliputi : (R) indeks daya erosi curah hujan (erosivitas hujan), (K) indeks kepekaan tanah terhadap erosi (erodibilitas tanah), (LS) faktor panjang (L) dan curamnya (S) lereng, (C) faktor tanaman (vegetasi), dan (P) faktor usaha-usaha pencegahan erosi.



(Sumber: Dept. PU, dirjen SDA IPK PWS Jratunseluna)

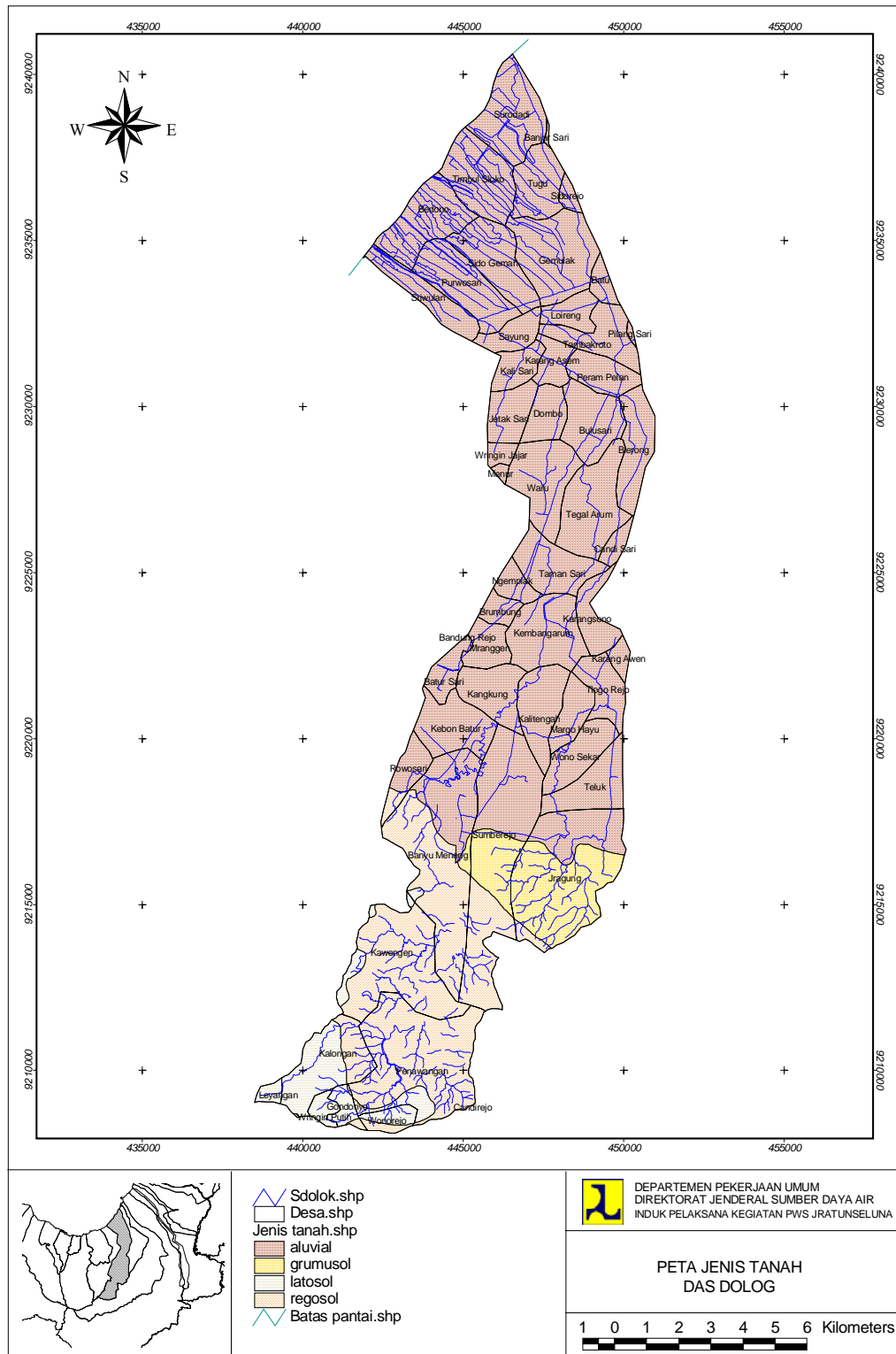
Gambar 5.1. Tata Guna Lahan di DAS Dolog

ANALISIS PENGARUH BANGUNAN PENGENDALI SEDIMEN TERHADAP EROSI



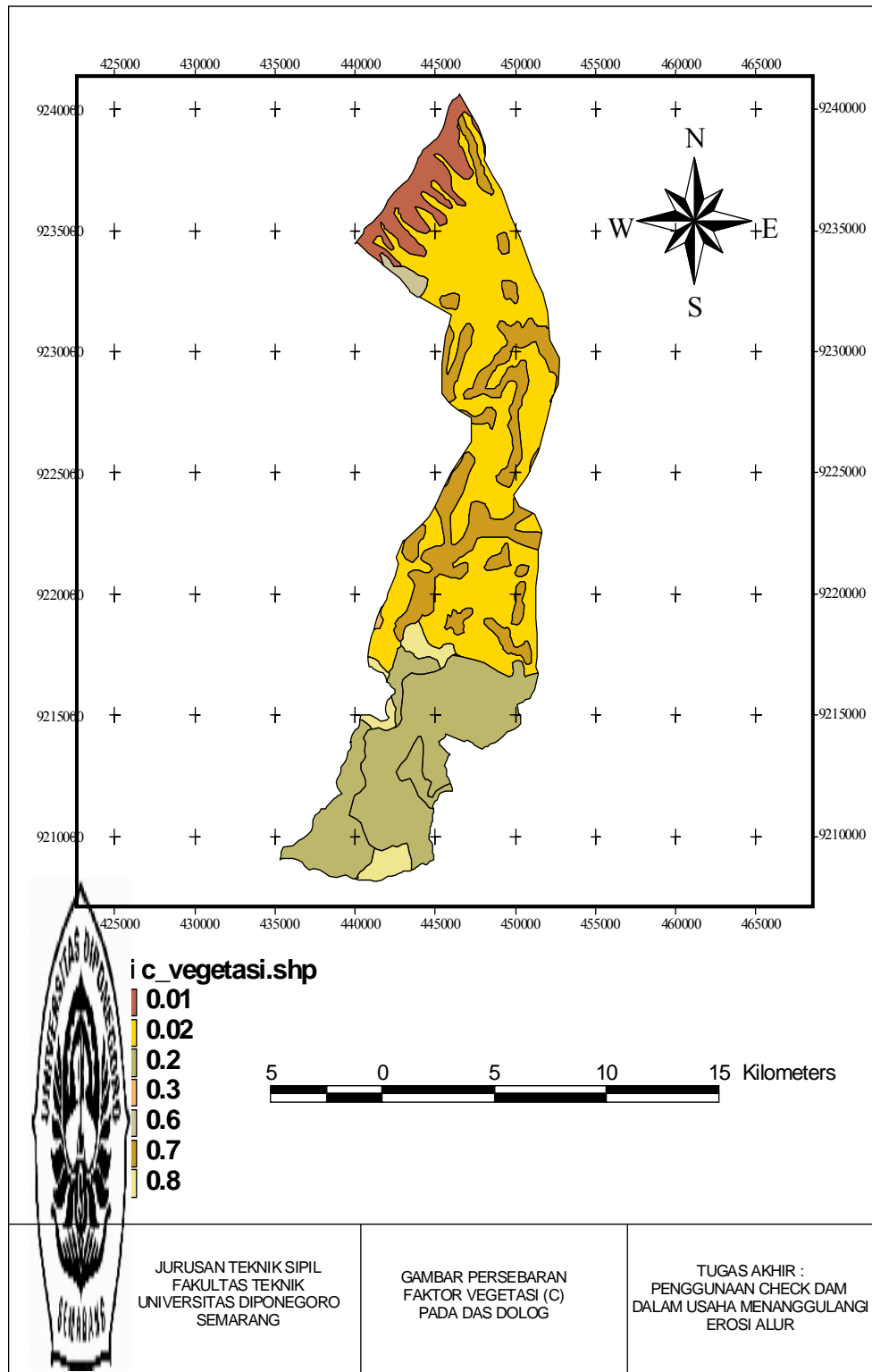
(Sumber: Dept. PU, dirjen SDA IPK PWS Jratunseluna)

Gambar 5.2. Peta Kemiringan Lahan di DAS Dolog

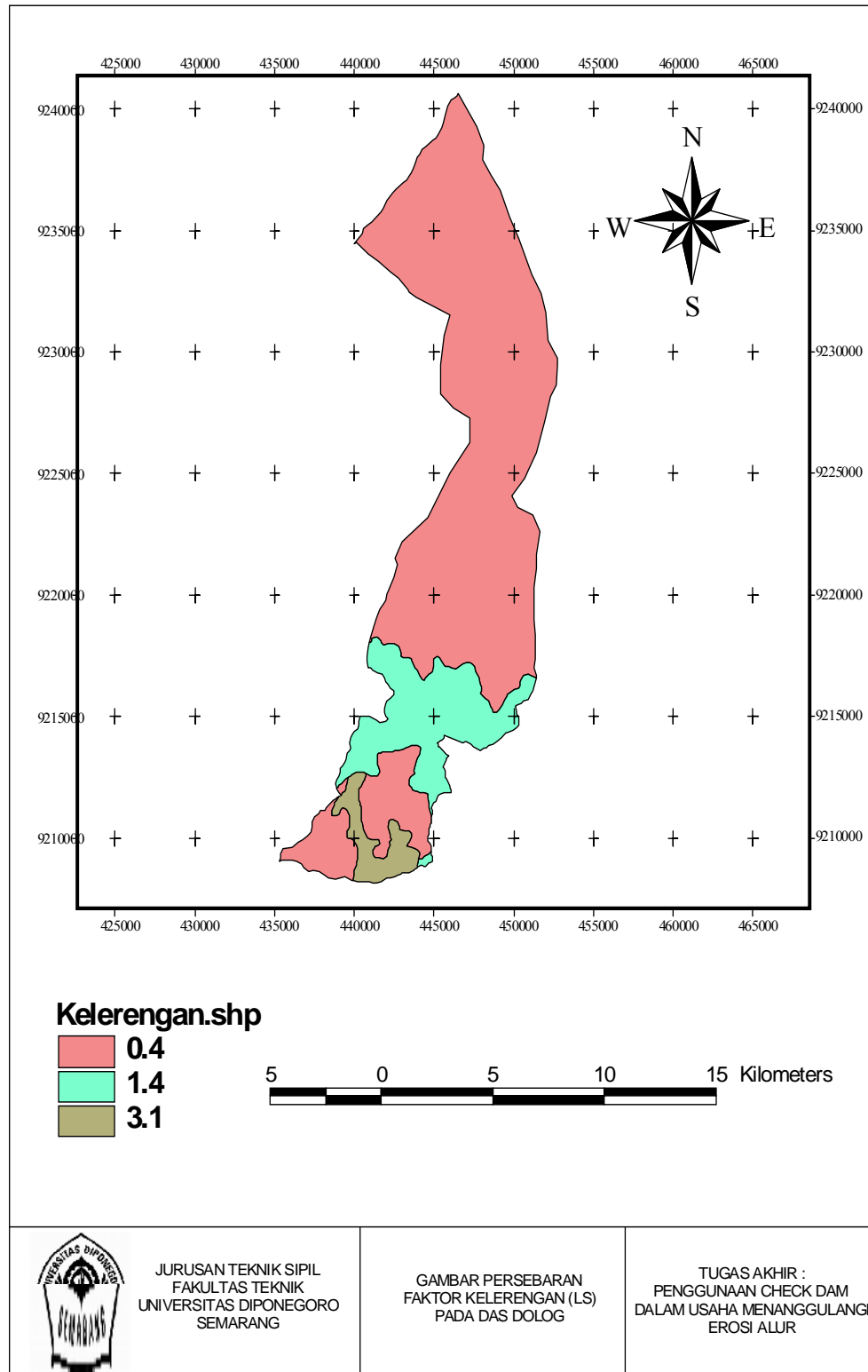


(Sumber: Dept. PU, dirjen SDA IPK PWS Jratunseluna)

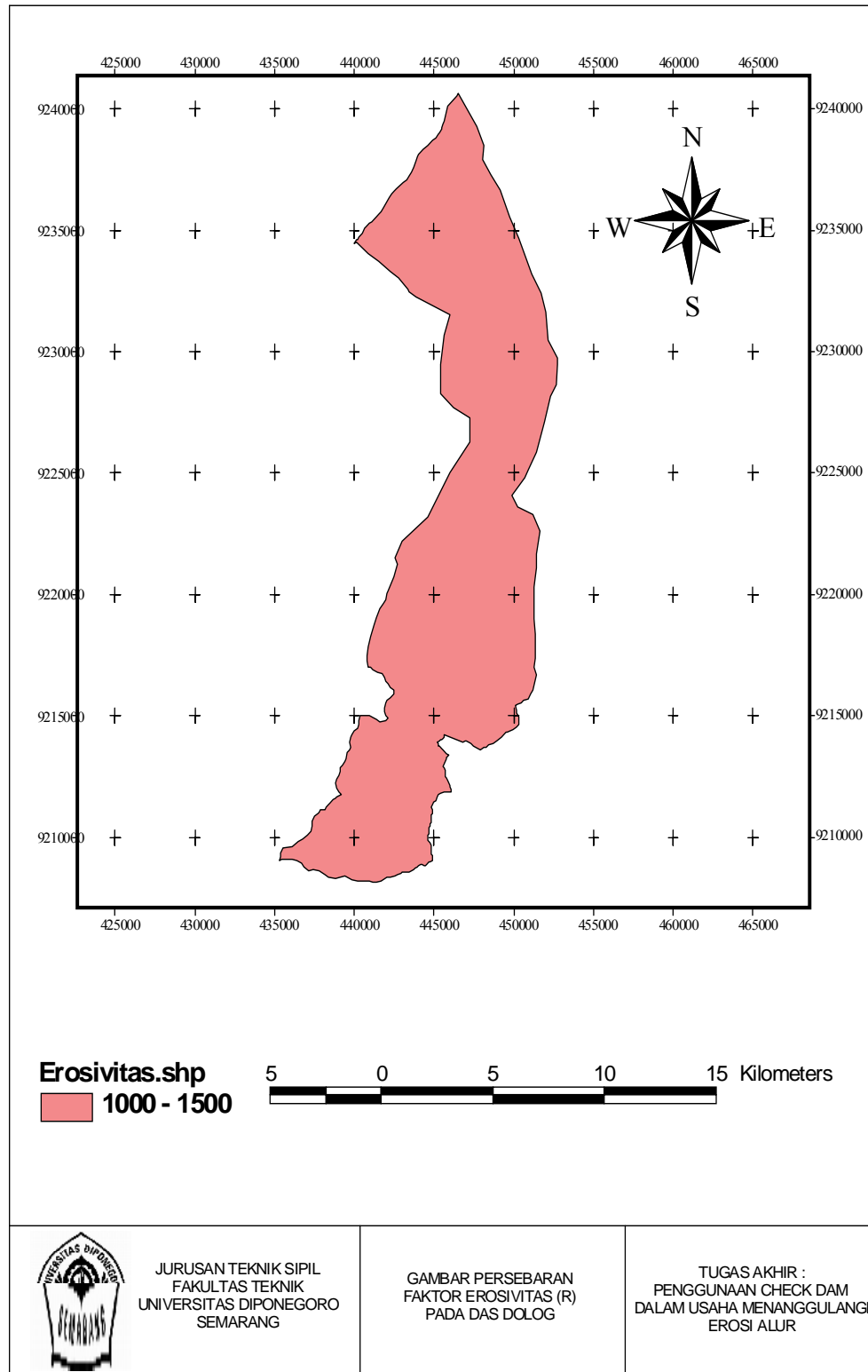
**Gambar 5.3. Jenis Tanah di DAS Dolog**



Gambar 5.4. Persebaran faktor tanaman (vegetasi) pada DAS Dolog

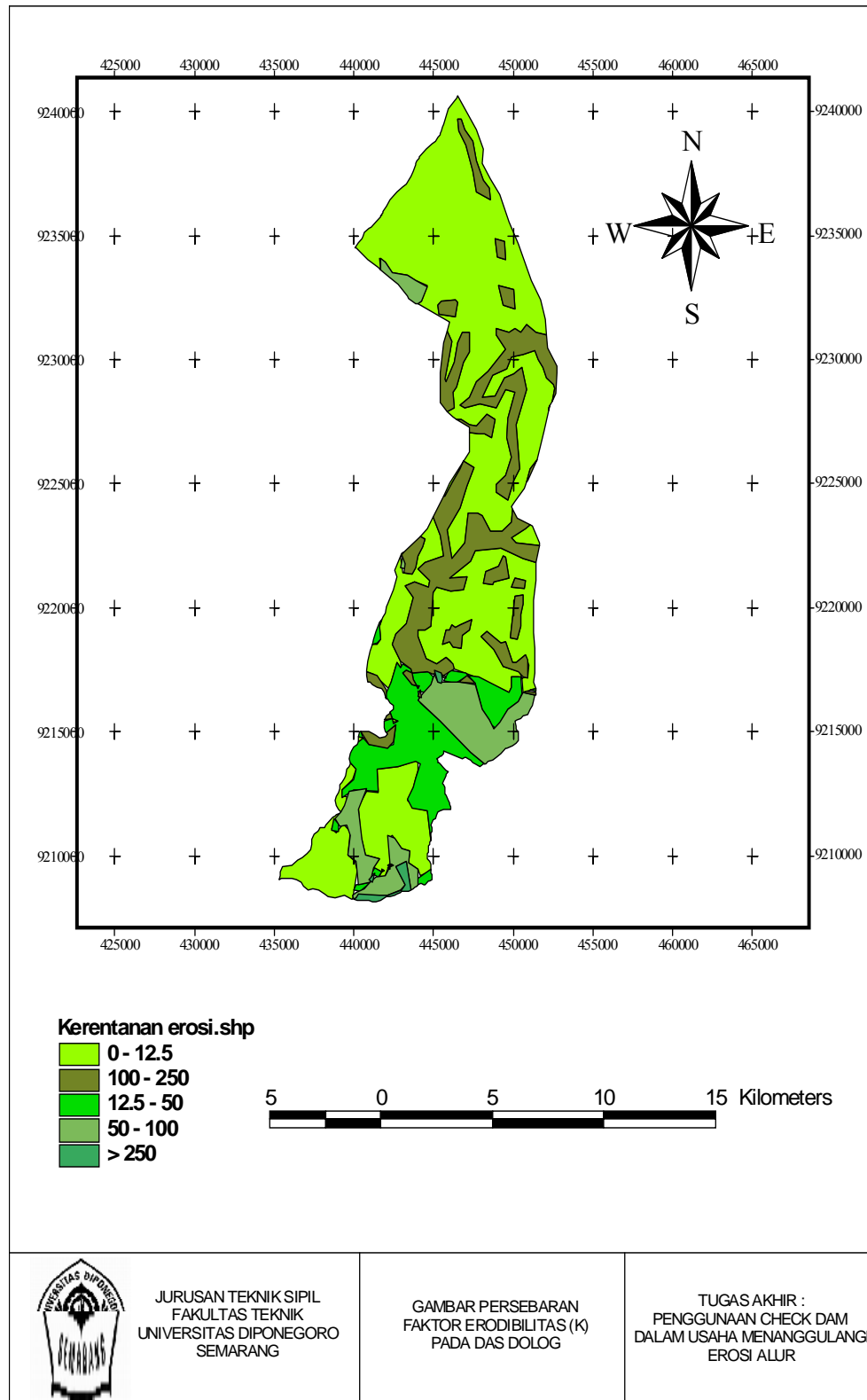


Gambar 5.5. Persebaran parameter kelerengan (LS) pada DAS Dolog



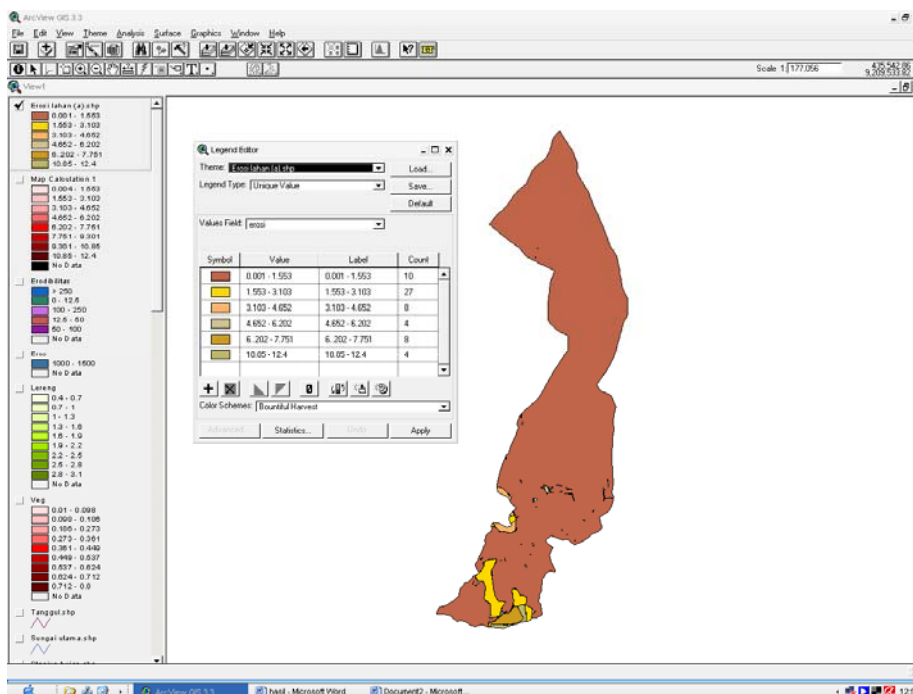
Gambar 5.6. Persebaran parameter (R) daya erosi curah hujan (erosivitas hujan)





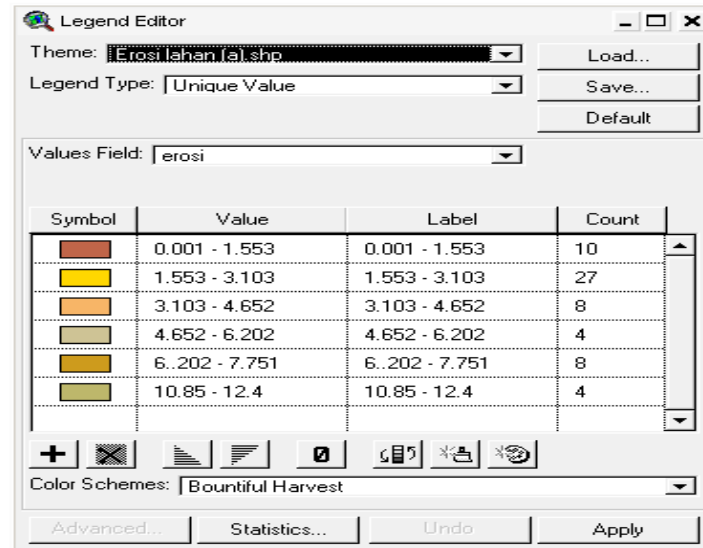
Gambar 5.7. Persebaran parameter (K) kepekaan tanah terhadap erosi

- Perkalian nilai-nilai tersebut dilakukan layer demi layer parameter penyusun formula USLE dalam program Arcview GIS.
- Terakhir adalah analisis, dan diperoleh nilai erosi lahan yang terjadi (ton/ha/tahun).



**Gambar 5.8.** Jumlah tanah yang hilang rata-rata setiap tahun hasil analisis

Dari hasil analisis tersebut diatas, dapat diketahui bahwa erosi yang terjadi pada sub DAS Dolog, sebagai lokasi kajian adalah 10,85 – 12,4 ton/ha/tahun. Seperti terlihat dalam penyajian tabel dibawah ini :



Gambar 5.9. Nilai erosi hasil analisis Arcview GIS

### 5.1.1. Perhitungan *Sediment Delivery Ratio*

Untuk menentukan *Sediment Delivery ratio* digunakan rumus *Boyce (1975)* :

$$SDR = 0,41 A^{-0,3}$$

Dimana :

SDR = Sediment Delivery Ratio

A = Luas Das (ha)

=161,4 ha

Maka :

$$SDR = 0,41 \times 161,4^{-0,3}$$

$$SDR = 0,0892$$

### 5.1.2. Perhitungan Angkutan Sedimen

Maka angkutan sedimen yang terjadi dapat dihitung :

$$SY = SDR \times Ea$$

Dimana :

SY = Angkutan Sedimen (ton/ha/tahun)

SDR = Sediment Delivery Ratio

Ea = Erosi Lahan (tons/ha/tahun)

Maka :

$$SY = 0,0892 \times 12,4$$

$$SY = 1,106 \text{ ton/ha/tahun}$$

### 5.1.3. Perhitungan Tampungan Sedimen yang Dapat Ditampung Check Dam

- Kemiringan Kritis Sungai :

$$S_s = \left( \frac{Qa.n_s}{(B_1 + h_3)h_3^{\frac{5}{3}}} \right)^2$$

$$S_s = 8,378 \times 10^{-3}$$

- Volume Tampungan Check Dam :

$$H_4 = H_1 + L_3 \cdot (S_s - S_o)$$

Dimana :

$H_1$  = Tinggi check dam (m)

$$= 3 \text{ m}$$

$H_4$  = Tinggi sedimen di hulu sungai terukur (m)

$L_3$  = Panjang pengaruh tampungan sedimen di hulu sungai terukur (m)

$$= 150 \text{ m}$$

$L_4$  = Panjang pengaruh sedimen di hulu sungai (m)

$S_s$  = Kemiringan kritis sungai

$S_{o1}$  = Kemiringan dasar sungai hulu

$$= 0,083$$

$S_o$  = Kemiringan dasar sungai

$$= 0,0131$$

$n_s$  = Kekasaran Manning

$$= 0,045$$

$B_1$  = Lebar dasar sungai (m)

$$= 27,68 \text{ m}$$

$B_2$  = Lebar pelimpah (m)

$$= 28,08 \text{ m}$$

$h_3$  = Kedalaman air di atas pelimpah (m)

$$= 0,4 \text{ m}$$

$$H_4 = 2,292 \text{ m}$$

$$L_4 = \frac{H_4}{S_{oi} - S_s}$$

$$L_4 = 30,711 \text{ m}$$

$$L = L_3 + L_4$$

$$L = 180,711 \text{ m}$$

$$V_i = \int_0^L A \cdot dL$$

$$V_{t1} = \frac{1}{8}(B_1 + B_2)(H_1 + H_4)L_3$$

$$V_{t1} = 5,532 \times 10^3 \text{ m}^3$$

$$V_{t2} = \frac{1}{4}(B_1 + B_2)H_4 \cdot L_4$$

$$V_{t2} = 981,086 \text{ m}^3$$

$$V_i = V_{t1} + V_{t2}$$

$$V_i = 6,514 \cdot 10^3 \text{ m}^3$$

#### 5.1.4. Pengaruh Check Dam Terhadap Erosi yang Terjadi

Rumus :

$$SY_1 = Ea \cdot SDR - \frac{1}{A} \sum V_i \quad (\text{Suripin})$$

Dimana :

$SY_1$  = Besarnya angkutan sedimen setelah ada bangunan check dam

$Ea$  = Besar erosi lahan rata-rata (ton/ha/tahun)

$SDR$  = Sediment Delivery Ratio

$A$  = Luas DAS (ha)

$V_t$  = Volume tampungan

$$SY_1 = 12,4 \times 0,0892 - \frac{1}{161,4} \times 6,514$$

$$SY_1 = 1,057 \text{ ton/ha/tahun}$$

Dengan membandingkan besar sedimen yang terangkut yang terjadi sebelum dibangunnya check dam dan sesudah dibangunnya check dam, menunjukkan hasil pengurangan meskipun hanya sedikit, yaitu :

Besar angkutan sediman sebelum dibangun check dam = 1,106 ton/ha/tahun.

Besar angkutan sediman setelah dibangun check dam = 1,057 ton/ha/tahun.

## 5.2 Perhitungan Erosi Alur

Erosi alur terjadi sepanjang aliran sungai, yang akan mengakibatkan alur sungai semakin dalam, dan cenderung bergerak kearah hulu. Hal ini akan memicu timbulnya longsoran tebing sungai yang akan menambah angkutan sedimen yang dibawa oleh aliran sungai tersebut. Untuk mengukur erosi alur yang terjadi penulis menggunakan perhitungan sedimen dasar (*bed load*). Pada perhitungan sedimen dasar ini diperlukan data pengamatan sedimen yang terangkut oleh aliran pada stasiun pengamatan yang terletak dekat dengan lokasi proyek, dalam hal ini penulis menggunakan data pengukuran pada stasiun pengamatan Banyumeneng yang terletak dibagian hilir lokasi proyek.

Dalam perhitungan sedimen dasar digunakan rumus :

$$v = \frac{Q}{A}$$

$$h = \frac{A}{L}$$

Koefisien Chezy :

$$c = \frac{v}{\sqrt{h.I}}$$

$$c' = 18 \cdot \log \left( \frac{12 \cdot h}{D_{90}} \right)$$

Ripple Faktor :

$$\mu = \left( \frac{c}{c'} \right)^{3/2}$$

$$\Delta = \frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w}$$

Flow Parameter :

$$\psi = \frac{\mu \cdot h \cdot I}{\Delta \cdot D_{50}}$$

Transport Parameter :

$$\phi = 8(\mu - 0,047)^{3/2}$$

$$S = \left( \frac{Q \sqrt{\Delta \cdot g \cdot D_{50}^3}}{1 - e} \right)$$

$$e = \frac{G_s \cdot \gamma_w}{\gamma_d} - 1$$

Dimana :

- v = Kecepatan Aliran (m/s)
- h = Tinggi Muka Air (m)
- e = Porositas
- I = kemiringan Rata-rata Sungai
- Q = Debit Aliran (m<sup>3</sup>/det)
- A = Luas Penampang Sungai (m<sup>2</sup>)
- L = Lebar Sungai (m)
- L<sub>D</sub> = Lebar Dasar Sungai (m)
- ρ<sub>s</sub> = Rapat Massa Sedimen (kg/m<sup>3</sup>)
- D<sub>50</sub> = Diameter Butir Lolos Saringan 50% (m)
- D<sub>90</sub> = Diameter Butir Lolos Saringan 90% (m)
- C = Koefisien Chezy
- μ = Ripple factor
- Ψ = Flow Parameter
- Φ = Transport Parameter

**Tabel 5.2.** Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Banyumeneng

Tanggal Pengukuran	Tinggi Bacaan (m)	Debit (m <sup>3</sup> /det)
5-Dec-92	0,83	4,02
6-Dec-92	0,64	1,73
7-Dec-92	0,61	1,43
8-Dec-92	0,58	1,24
9-Dec-92	0,75	2,98
10-Dec-92	0,60	1,42
11-Dec-92	0,79	3,69
12-Dec-92	0,95	7,34
13-Dec-92	0,78	7,72
14-Dec-92	0,65	1,82
15-Dec-92	0,96	39,00
16-Dec-92	0,71	14,63
17-Dec-92	0,65	1,83
18-Dec-92	0,62	1,52
19-Dec-92	0,61	1,45
20-Dec-92	0,55	1,08
28-Dec-92	0,51	0,84
29-Dec-92	0,51	0,84
30-Dec-92	0,51	0,85
31-Dec-92	0,52	0,88
1-Jan-93	0,51	0,84
2-Jan-93	0,51	0,85
3-Jan-93	0,54	1,00
4-Jan-93	0,53	0,94
5-Jan-93	0,51	0,84
6-Jan-93	0,50	0,78
7-Jan-93	0,57	1,24
8-Jan-93	0,83	5,06
9-Jan-93	0,88	6,43
10-Jan-93	0,62	2,35

*(Sumber : Pengamatan)*Lokasi Stasiun Banyumeneng, lihat **Gambar 4.1**



Tabel 5.3. Perhitungan Bed Load Sebelum di Bangun Check Dam

Tanggal Pengukuran	Tinggi Bacaan (m)	Debit (m <sup>3</sup> /dt)	I (kemiringan)	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	Ld (m)	D50 (m)	D90 (m)	ps (kg/m <sup>3</sup> )	e	Δ	V (m <sup>3</sup> /det)	h	C	C'	Ripple Factor	Flow Parameter	Transport Parameter	Bed Load (m <sup>3</sup> /hari)
5-Dec-92	0,83	4,02	0,0078	23,32	28,51	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,172	0,818	0,036	77,273	0,021	1,101	8,651	245,125
6-Dec-92	0,64	1,73	0,0078	18,02	28,32	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,096	0,636	0,023	75,309	0,017	0,691	4,137	117,224
7-Dec-92	0,61	1,43	0,0078	16,94	28,29	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,084	0,599	0,021	74,836	0,017	0,621	3,480	98,610
8-Dec-92	0,58	1,24	0,0078	16,19	28,26	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,077	0,573	0,019	74,492	0,016	0,575	3,066	86,871
9-Dec-92	0,75	2,98	0,0078	21,12	28,43	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,141	0,743	0,031	76,518	0,020	0,933	6,666	188,886
10-Dec-92	0,60	1,42	0,0078	16,89	28,28	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,084	0,597	0,020	74,815	0,017	0,619	3,458	97,974
11-Dec-92	0,79	3,69	0,0078	22,19	28,47	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,166	0,779	0,035	76,896	0,021	1,047	7,995	226,543
12-Dec-92	0,95	7,34	0,0078	26,76	28,63	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,274	0,935	0,053	78,315	0,026	1,524	14,354	406,726
13-Dec-92	0,78	7,72	0,0078	21,96	28,46	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,351	0,772	0,075	76,817	0,031	1,510	14,157	401,132
14-Dec-92	0,65	1,82	0,0078	18,31	28,33	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,099	0,646	0,023	75,430	0,018	0,710	4,322	122,458
0-Jan-00	0,96	39,00	0,0078	26,94	28,64	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	1,448	0,941	0,279	78,365	0,060	3,515	51,677	1,464,268
0-Jan-00	0,71	14,63	0,0078	19,99	28,39	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,732	0,704	0,164	76,102	0,046	2,046	22,603	640,456
0-Jan-00	0,65	1,83	0,0078	18,32	28,33	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,100	0,647	0,023	75,437	0,018	0,712	4,334	122,799
0-Jan-00	0,62	1,52	0,0078	17,29	28,30	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,088	0,611	0,021	74,994	0,017	0,643	3,683	104,357
0-Jan-00	0,61	1,45	0,0078	17,03	28,29	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,085	0,602	0,021	74,877	0,017	0,626	3,524	99,854
0-Jan-00	0,55	1,08	0,0078	15,40	28,23	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,070	0,546	0,018	74,107	0,016	0,531	2,698	76,446
0-Jan-00	0,51	0,84	0,0078	14,25	28,19	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,059	0,505	0,016	73,509	0,015	0,461	2,135	60,483
0-Jan-00	0,51	0,84	0,0078	14,25	28,19	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,059	0,505	0,016	73,509	0,015	0,461	2,135	60,483
0-Jan-00	0,51	0,85	0,0078	14,30	28,19	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,059	0,507	0,016	73,539	0,015	0,465	2,158	61,156
0-Jan-00	0,52	0,88	0,0078	14,46	28,20	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,061	0,513	0,016	73,622	0,015	0,473	2,224	63,004
0-Jan-00	0,51	0,84	0,0078	14,25	28,19	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,059	0,505	0,016	73,509	0,015	0,461	2,135	60,483
0-Jan-00	0,51	0,85	0,0078	14,28	28,19	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,060	0,507	0,016	73,529	0,015	0,465	2,165	61,332
0-Jan-00	0,54	1,00	0,0078	15,09	28,22	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,066	0,535	0,017	73,952	0,015	0,509	2,510	71,122
0-Jan-00	0,53	0,94	0,0078	14,81	28,21	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,064	0,525	0,017	73,807	0,015	0,492	2,373	67,239

**Tabel 5.3. Perhitungan Bed Load Sebelum di Bangun Check Dam**

Tanggal Pengukuran	Tinggi Bacaan (m)	Debit (m <sup>3</sup> /dt)	I (kemiringan)	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	Ld (m)	D50 (m)	D90 (m)	ps (kg/m <sup>3</sup> )	e	Δ	V (m <sup>3</sup> /det)	h	C	C'	Ripple Factor	Flow Parameter	Transport Parameter	Bed Load (m <sup>3</sup> /hari)
0-Jan-00	0,51	0,84	0,0078	14,27	28,19	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,059	0,506	0,016	73,521	0,015	0,462	2,136	60,511
0-Jan-00	0,50	0,78	0,0078	13,92	28,18	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,056	0,494	0,015	73,333	0,014	0,444	1,999	56,628
0-Jan-00	0,57	1,24	0,0078	15,88	28,25	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,078	0,562	0,020	74,342	0,016	0,572	3,043	86,210
0-Jan-00	0,83	5,06	0,0078	23,26	28,51	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,217	0,816	0,045	77,252	0,024	1,234	10,351	293,286
0-Jan-00	0,88	6,43	0,0078	24,83	28,56	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,259	0,869	0,052	77,750	0,026	1,408	12,701	359,880
0-Jan-00	0,62	2,35	0,0078	17,35	28,30	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,135	0,613	0,033	75,021	0,021	0,800	5,222	147,978

(Sumber : Perhitungan)

Dari perhitungan diatas didapat persamaan regresi :

$$y = 71,91 * x^{0,844}$$

**Tabel 5.4.** Tebal sedimen Dasar sebelum di Bangun Check Dam

Stasiun : Banyumeneng		Qs	Tebal Sedimen per hari	Tebal Sedimen per tahun
No. stasiun : 99				
Tahun	(mm)	(m <sup>3</sup> /Hari)	(mm/Hari)	(mm/tahun)
1991	98,81	3,470,091	0,991	361,72
1992	125,06	4,233,473	1,210	441,65
1993	69,70	2,584,743	0,738	269,37
1994	84,22	3,032,350	0,866	316,09
1995	91,10	3,240,130	0,926	337,99
1996	63,11	2,376,905	0,679	247,84
1997	61,74	2,333,281	0,667	243,46
1998	100,00	3,505,330	1,002	365,73
1999	81,00	2,934,204	0,838	305,87
2000	78,00	2,842,214	0,812	296,38
2001	100,00	3,505,330	1,002	365,73
2002	96,00	3,386,615	0,968	353,32
2003	94,48	3,341,302	0,955	348,58
2004	143,78	4,762,406	1,361	496,77
2005	87,93	3,144,710	0,898	327,77
Rata-rata tebal sedimen			0,928	338,55

(Sumber : Perhitungan)

Tabel 5.5. Perhitungan Bed Load Setelah di Bangun Check Dam

Tanggal Pengukuran	Tinggi Bacaan (m)	Debit (m <sup>3</sup> /dt)	I (kemiringan)	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	Ld (m)	D50 (m)	D90 (m)	ρs (kg/m <sup>3</sup> )	e	Δ	V (m <sup>3</sup> /det)	h	C	C'	Ripple Factor	Flow Parameter	Transport Parameter	Bed Load (m <sup>3</sup> /hari)
5-Dec-92	0,83	4,02	0,0038	23,32	28,51	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,172	0,818	0,036	77,273	0,021	0,533	2,713	76,881
6-Dec-92	0,64	1,73	0,0038	18,02	28,32	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,096	0,636	0,023	75,309	0,017	0,335	1,236	35,035
7-Dec-92	0,61	1,43	0,0038	16,94	28,29	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,084	0,599	0,021	74,836	0,017	0,301	1,024	29,019
8-Dec-92	0,58	1,24	0,0038	16,19	28,26	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,077	0,573	0,019	74,492	0,016	0,278	0,891	25,243
9-Dec-92	0,75	2,98	0,0038	21,12	28,43	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,141	0,743	0,031	76,518	0,020	0,452	2,061	58,404
10-Dec-92	0,60	1,42	0,0038	16,89	28,28	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,084	0,597	0,020	74,815	0,017	0,300	1,017	28,814
11-Dec-92	0,79	3,69	0,0038	22,19	28,47	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,166	0,779	0,035	76,896	0,021	0,507	2,497	70,767
12-Dec-92	0,95	7,34	0,0038	26,76	28,63	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,274	0,935	0,053	78,315	0,026	0,738	4,599	130,306
13-Dec-92	0,78	7,72	0,0038	21,96	28,46	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,351	0,772	0,075	76,817	0,031	0,732	4,533	128,451
14-Dec-92	0,65	1,82	0,0038	18,31	28,33	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,099	0,646	0,023	75,430	0,018	0,344	1,296	36,732
0-Jan-00	0,96	39,00	0,0038	26,94	28,64	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	1,448	0,941	0,279	78,365	0,060	1,704	17,058	483,348
0-Jan-00	0,71	14,63	0,0038	19,99	28,39	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,732	0,704	0,164	76,102	0,046	0,991	7,341	208,011
0-Jan-00	0,65	1,83	0,0038	18,32	28,33	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,100	0,647	0,023	75,437	0,018	0,345	1,300	36,843
0-Jan-00	0,62	1,52	0,0038	17,29	28,30	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,088	0,611	0,021	74,994	0,017	0,312	1,090	30,873
0-Jan-00	0,61	1,45	0,0038	17,03	28,29	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,085	0,602	0,021	74,877	0,017	0,303	1,038	29,420
0-Jan-00	0,55	1,08	0,0038	15,40	28,23	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,070	0,546	0,018	74,107	0,016	0,258	0,773	21,904
0-Jan-00	0,51	0,84	0,0038	14,25	28,19	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,059	0,505	0,016	73,509	0,015	0,224	0,594	16,827
0-Jan-00	0,51	0,84	0,0038	14,25	28,19	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,059	0,505	0,016	73,509	0,015	0,224	0,594	16,827
0-Jan-00	0,51	0,85	0,0038	14,30	28,19	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,059	0,507	0,016	73,539	0,015	0,225	0,601	17,040
0-Jan-00	0,52	0,88	0,0038	14,46	28,20	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,061	0,513	0,016	73,622	0,015	0,229	0,622	17,625
0-Jan-00	0,51	0,84	0,0038	14,25	28,19	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,059	0,505	0,016	73,509	0,015	0,224	0,594	16,827
0-Jan-00	0,51	0,85	0,0038	14,28	28,19	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,060	0,507	0,016	73,529	0,015	0,226	0,603	17,096
0-Jan-00	0,54	1,00	0,0038	15,09	28,22	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,066	0,535	0,017	73,952	0,015	0,247	0,713	20,205
0-Jan-00	0,53	0,94	0,0038	14,81	28,21	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,064	0,525	0,017	73,807	0,015	0,238	0,669	18,969

## ANALISIS PENGARUH BANGUNAN PENGENDALI SEDIMEN TERHADAP EROSI

Tanggal Pengukuran	Tinggi Bacaan (m)	Debit (m <sup>3</sup> /dt)	I (kemiringan)	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	Ld (m)	D50 (m)	D90 (m)	ps (kg/m <sup>3</sup> )	e	Δ	V (m <sup>3</sup> /det)	h	C	C'	Ripple Factor	Flow Parameter	Transport Parameter	Bed Load (m <sup>3</sup> /hari)
1-Jan-00	0,51	0,84	0,0038	14,27	28,19	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,059	0,506	0,016	73,521	0,015	0,224	0,594	16,836
0-Jan-00	0,50	0,78	0,0038	13,92	28,18	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,056	0,494	0,015	73,333	0,014	0,215	0,551	15,609
0-Jan-00	0,57	1,24	0,0038	15,88	28,25	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,078	0,562	0,020	74,342	0,016	0,277	0,883	25,030
1-Jan-00	0,83	5,06	0,0038	23,26	28,51	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,217	0,816	0,045	77,252	0,024	0,598	3,274	92,762
0-Jan-00	0,88	6,43	0,0038	24,83	28,56	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,259	0,869	0,052	77,750	0,026	0,682	4,051	114,783
0-Jan-00	0,62	2,35	0,0038	17,35	28,30	27,68	0,0002	0,0005	2650	0,41	0,623	0,135	0,613	0,033	75,021	0,021	0,387	1,589	45,032

(Sumber : Perhitungan)

Dari perhitungan diatas didapat persamaan regresi :

$$y = 20,54 * x^{0,897}$$

**Tabel 5.6.** Tebal sedimen Dasar Setelah di Bangun Check Dam

Stasiun : Banyumeneng		Qs	Tebal Sedimen per hari	Tebal Sedimen per tahun
No. stasiun : 99				
Tahun	(mm)	(m <sup>3</sup> /Hari)	(mm/Hari)	(mm/tahun)
1991	98,81	1,264,552	0,361	131,77
1992	125,06	1,562,125	0,446	162,79
1993	69,70	924,656	0,264	96,36
1994	84,22	1,095,716	0,313	114,25
1995	91,10	1,175,678	0,336	122,64
1996	63,11	845,841	0,242	88,33
1997	61,74	829,352	0,237	86,51
1998	100,00	1,278,205	0,365	133,23
1999	81,00	1,058,063	0,302	110,23
2000	78,00	1,022,844	0,292	106,58
2001	100,00	1,278,205	0,365	133,23
2002	96,00	1,232,247	0,352	128,48
2003	94,48	1,214,732	0,347	126,66
2004	143,78	1,770,337	0,506	184,69
2005	87,93	1,138,915	0,325	118,63
Rata-rata tebal sedimen			0,337	122,96

(Sumber : Perhitungan)

Dengan membandingkan perhitungan tebal rata-rata sedimen dasar yang terjadi sebelum dibangunnya check dam dan sesudah dibangunnya check dam, menunjukkan hasil pengurangan yang signifikan, yaitu :

Tebal rata-rata sedimen dasar sebelum dibangun check dam = 338,55 mm/tahun

Tebal rata-rata sedimen dasar setelah dibangun check dam = 122,96 mm/tahun

### 5.3 Perhitungan Umur Rencana Check Dam

Dengan membandingkan volume tampungan check dam dengan kecepatan pengisian sedimen yang terjadi, maka dapat diperhitungkan umur rencana bangunan check dam tersebut.

Rumus :

$$Te = \frac{Vt}{\eta.Ea.A}$$

Dimana :

$T_e$  = Umur Rencana Check Dam (tahun)

$V_t$  = Volume Tampungan ( $m^3$ )  
= 6514  $m^3$

$\eta$  = Nilai efisiensi  
= 0,4

$E_a$  = Rata-rata erosi yang terjadi (ton/ha)  
= 117,943

$A$  = Luas DAS (ha)

Maka :

$$T_e = \frac{6514}{0,4 * 122,96 * 161,4}$$

$T_e = 0,82$  tahun

#### 5.4 Perhitungan Jumlah Check Dam yang Harus Dibangun

Dalam penanganan erosi alur yang terjadi, tidak hanya dibutuhkan satu bangunan check dam, namun diperlukan beberapa bangunan. Hal ini dimaksudkan untuk memperbesar volume tampungan sedimen, mencegah terjadinya erosi alur dibagian hulu sungai sehingga dapat mengurangi terjadinya longsoran tebing dibagian hulu. Dengan memperhitungkan kemiringan sungai dan panjang pengaruh sedimen yang terendap akibat adanya check dam, maka dapat ditentukan jumlah check dam yang perlu dibangun.

$$n = \frac{L_s}{L}$$

Dimana :

$n$  = jumlah check dam yang dibutuhkan

$L_s$  = panjang alur sungai (m)  
= 1425 m

$L$  = panjang pengaruh check dam terhadap sedimentasi yang terjadi (m)  
= 180,711 m

Maka :

$$n = \frac{1425}{180,711}$$

$$n = 7,89$$

$$n \approx 8 \text{ buah}$$

Dalam penanganan erosi alur yang terjadi di sub DAS Dolog dibutuhkan 8 buah check dam.





