

PENGARUH JENIS PERMUKAAN TERHADAP BESARNYA LIMPASAN AIR

Cahyo Indro Saputro¹⁾, Bambang Surendro²⁾, Muhammad Amin³⁾,

(1)Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar

Corresponding Author: muhamadamin@untidar.ac.id

Abstrak. Perluasan kawasan perkotaan dan berkurangnya kawasan hutan banyak terjadi di beberapa tempat di Indonesia. Pembangunan yang dilakukan akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan. Sehingga diperlukan suatu arahan terhadap penggunaan lahan agar tetap berpedoman pada keseimbangan lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh permukaan dan kemiringan lahan terhadap besarnya nilai koefisien aliran (C).

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan model *catchment area*. Pengukuran yang dilakukan yaitu pengukuran intensitas hujan rata-rata, kepadatan tanah, volume limpasan, dan koefisien aliran (C). Kemiringan saluran yang digunakan adalah 0°, 2° dan 4°. Permukaan lahan menggunakan tanah, paving, rumput, dan permukaan campuran tanah dan batu dengan perbandingan campuran 75% : 25%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketinggian nilai kemiringan berpengaruh terhadap nilai koefisien aliran (C), jika semakin tinggi kemiringannya semakin tinggi pula nilai koefisien alirannya. Hasil penelitian menunjukkan permukaan campuran tanah dan batu memperoleh nilai koefisien (C) tertinggi yaitu pada kemiringan 4° dengan nilai koefisien 0,43. Permukaan yang memperoleh nilai koefisien terendah adalah permukaan rumput yaitu pada kemiringan 0° dengan nilai rata-rata koefisien aliran (C) 0,11. Berdasarkan hasil uji anova menunjukkan bahwa kemiringan permukaan berpengaruh positif dan signifikan terhadap nilai koefisien aliran (C).

Kata Kunci : *Permukaan lahan, Intensitas Hujan, Volume Limpasan, Koefisien Aliran (C)*

Abstract. The expansion of urban areas and the reduction of forest areas occur on several places in Indonesia. The Building process will effect to the land utilization. So, it needs a rule to guide the environmental balance. The purpose of the research is to find out the effect of the land surface and the slope to the flow coefficient (C).

This research was conducted using catchment area model. The measurements were done by the average of rain intensity, the soil density, volume of runoff, and the flow coefficient (C). The slope area that were used are 0°, 2° and 4°. The surface used soil, paving, grass, and a mixture of soil and rock with of 75%: 25% ratio.

The result showed that the slope value effected to the value of flow coefficient (C), if the slope was high then flow coefficient (C) value was high too. The result showed that the mixture of soil and rock surface had the highest value that is 4° slope with 0.43 coefficient value. The surface that had lowest value is grass surface on the 0° slope value with 0.11 average value of flow coefficient (C). Based on the ANOVA test results, it showed the slope surface had positive and significant effect to the flow coefficient (C) value.

Keywords: *Surface of land, intensity of rains, runoff volume, flow coefficient (C)*

A. PENDAHULUAN

Air hujan yang jatuh ke permukaan tanah akan meresap ke dalam tanah dan selebihnya akan mengalir menjadi limpasan permukaan. Kondisi daerah di tempat hujan itu turun akan sangat berpengaruh terhadap air hujan yang akan meresap ke dalam tanah dan akan membentuk limpasan permukaan. Karakteristik daerah yang berpengaruh terhadap air hujan antara lain adalah topografi, kemiringan, jenis tanah, dan penggunaan lahan atau penutup lahan. Hal ini berarti bahwa karakteristik lingkungan fisik mempunyai pengaruh terhadap respon hidrologi.

Perluasan kawasan perkotaan dan berkurangnya kawasan hutan banyak terjadi di beberapa tempat di Indonesia. Peralihan fungsi suatu kawasan yang mampu menyerap air (*pervious*)

menjadi kawasan yang kedap air (*impervious*) akan mengakibatkan ketidakseimbangan hidrologi dan berpengaruh negatif pada kondisi daerah aliran sungai. Pembangunan yang dilakukan juga akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan. Sehingga diperlukan suatu arahan terhadap penggunaan lahan agar tetap berpedoman pada keseimbangan lingkungan.

Pemahaman mengenai proses dan besarnya limpasan yang terjadi serta faktor-faktor yang mempengaruhinya sangat diperlukan sebagai acuan untuk pelaksanaan manajemen air dan tata guna lahan yang lebih efektif. Oleh karena itu dalam perencanaan pengelolaan sumberdaya air, limpasan merupakan masalah yang seharusnya diatasi terlebih dahulu sebelum upaya berikutnya dilakukan, terlebih

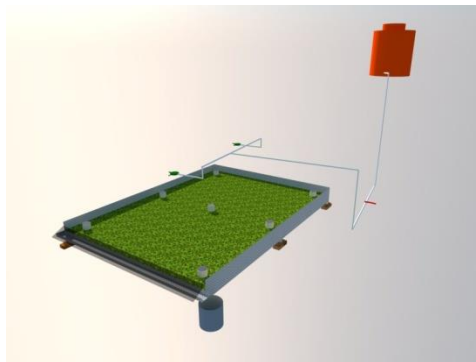
lagi perubahan tata guna lahan yang terjadi sekarang ini tentunya sangat mempengaruhi besarnya laju infiltrasi dan limpasan permukaan yang terjadi.

Aliran permukaan terjadi ketika jumlah curah hujan melampaui laju infiltrasi air ke dalam tanah (Dunne dan Leopold, 1978). Aliran permukaan merupakan bagian dari hujan yang mengalir di atas permukaan tanah menuju sungai, danau, dan lautan (Asdak, 1995).

B. METODOLOGI PENELITIAN

1. Metodologi Penelitian
 - a. Persiapan penelitian
 - b. Pembuatan Alat Model *catchment area*
 - c. Pemasangan Instalasi Pipa
 - d. Pembuatan Hujan Buatan
 - e. Perhitungan Kepadatan Tanah
 - f. Perhitungan Intensitas Hujan
 - g. Perhitungan Volume Limpasan
 - h. Perhitungan Kepadatan Tanah
 - i. Analisis Data
 - j. Pelaporan
 - k. Publikasi
2. Peralatan Yang Dibutuhkan
 - a. Alat Model *catchment area*

Alat Model *Catchment Area* Ditunjukkan Pada Gambar 1.



Gambar 1 Model *Catchment Area*

- b. Gelas Ukur
- c. Gelas Penangkap Hujan
- d. *Stopwatch*
- e. Penggaris
- f. *Sprinkler*
- g. Dongkrak
- h. Meteran
- i. Ember
- j. Timbangan
- k. Oven
- l. Kamera
- m. Alat-alat pendukung
Stop kran, isolatip, terpal, bambu, kawat/bendrat, paku, palu, tang, alat tulis, selang kecil, gergaji besi, cetok, cangkul, tumbok, pralon.
3. Bahan Yang Digunakan (Bahan Sebagai Permukaan Lahan)
 - a. Tanah
 - b. Paving
 - c. Rumput
 - d. Tanah Berbatu

C. HASIL

Dalam Penelitian ini menggunakan permukaan lahan yang berbeda yaitu tanah, paving, rumput dan tanah berbatu sedangkan variasi kemiringan adalah (0° , 2° , 4°).

1. Kepadatan tanah dan kadar air tidak divariasi. Adapun Data hasil kepadatan tanah ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Kepadatan Tanah

Sem pel	Dimensi sampel			Volu me (cm ³)	W ₁ (gram)	W ₂ (gram)	γ _b (w ₁ /v)	W _w (w ₁ -w ₂)	kadar air (w) (w _w /w ₂)	γ _k (γ _b /(1+w))
	Pan jang (cm)	Lebar (cm)	Ting gi (cm)							
1	8,5	5,5	2,5	116,8 75	200	174	1,7112	26	0,1494	1,4887
2	8,5	5,6	2,5	119	201	176	1,6890	25	0,1420	1,4789
3	8,4	5,5	2,6	120,1 2	205	177	1,7066	28	0,1581	1,4735
4	8	5	2	80	149	129	1,8625	20	0,1550	1,6125
Kepadatan rata-rata (γ _k)										1,5134

2. Perhitungan luas daerah poligon

Tabel 2 Luas Daerah Poligon

Stasiun	Luas poligon (m ²)
A ₁	1,7
A ₂	1,2
A ₃	1,7
A ₄	1,7

Tabel 2 Lanjutan

A ₅	1,2
A ₆	1,7
A ₇	2,8

Tabel 3 Variabel Permukaan Lahan dan Kemiringan

Kemiringan	Jenis Permukaan lahan				Jumlah penelitian
0°	Tanah	Paving	Rumput	Tanah Berbatu	5
2°	Tanah	Paving	Rumput	Tanah Berbatu	5
4°	Tanah	Paving	Rumput	Tanah Berbatu	5

4. Hasil perhitungan koefisien aliran

Adapun hasil perhitungan koefisien pada penelitian ditunjukkan sebagai berikut:

a. Permukaan Tanah

Data hasil koefisien aliran (C) ditunjukkan pada Tabel 4, 5 dan Tabel 6.

Tabel 4. Koefisien Aliran Permukaan Tanah Kemiringan 0°

Data Penelitian	Intensitas Curah Hujan rata-rata (m)	Luas Daerah (m ²)	Intensitas Curah Hujan rata-rata x Luas Daerah (m ³)	Volume limpasan (m ³)	Koefisien Aliran (C) (Volume limpasan / Intensitas curah hujan x luas daerah)
1	0,01414	12	0,16972	0,04548	0,2679
2	0,01515	12	0,18184	0,04606	0,2532
3	0,01395	12	0,16747	0,03934	0,2349
4	0,01590	12	0,19091	0,05464	0,2861
5	0,01571	12	0,18859	0,04892	0,2593
Rata-rata nilai (C)					0,2603

Tabel 5. Koefisien Aliran Permukaan Tanah Kemiringan 2°

Data Penelitian	Intensitas Curah Hujan rata-rata (m)	Luas Daerah (m ²)	Intensitas Curah Hujan rata-rata x Luas Daerah (m ³)	Volume limpasan (m ³)	Koefisien Aliran (C) (Volume limpasan / Intensitas curah hujan x luas daerah)
1	0,01404	12	0,16855	0,0648	0,3844
2	0,01410	12	0,16924	0,06995	0,4133
3	0,01526	12	0,18321	0,07338	0,4005
4	0,01412	12	0,16952	0,0648	0,3822
5	0,01481	12	0,17775	0,07338	0,4128
Rata-rata nilai (C)					0,3986

Tabel 6. Koefisien Aliran Permukaan Tanah 4°

Data Penelitian	Intensitas Curah Hujan rata-rata (m)	Luas Daerah (m ²)	Intensitas Curah Hujan rata-rata x Luas Daerah (m ³)	Volume limpasan (m ³)	Koefisien Aliran (C) (Volume limpasan / Intensitas curah hujan x luas daerah)
1	0,01678	12	0,20145	0,06651	0,3301
2	0,01613	12	0,19358	0,0824	0,4256

Jumlah	12
--------	----

3. Hasil perhitungan tinggi hujan (x), intensitas hujan (i), dan volume limpasan (m³)

Hasil perhitungan tinggi hujan diperoleh dari tinggi air yang tertampung disetiap stasiun hujan, intensitas hujan diperoleh berdasarkan hasil pengukuran hujan rerata disetiap poligon dan volume limpasan diperoleh dari hasil penampungan air limpasan selama hujan turun atau 10 menit. Perhitungan dilakukan pada variasi yang berbeda, untuk variasi jenis permukaan lahan dan kemiringan pada penelitian ditunjukkan pada tabel 3.

3	0,01654	12	0,19848	0,08254	0,4158
4	0,01498	12	0,17982	0,0751	0,4176
5	0,01509	12	0,18117	0,07624	0,4207
Rata-rata nilai (C)					0,4020

b. Permukaan Paving

Data hasil koefisien aliran (C) ditunjukkan pada Tabel 7, 8 dan Tabel 9.

Tabel 7. Koefisien Aliran Permukaan Paving Kemiringan 0°

Data Penelitian	Intensitas Curah Hujan rata-rata (m)	Luas Daerah (m ²)	Intensitas Curah Hujan rata-rata x Luas Daerah (m ³)	Volume limpasan (m ³)	Koefisien Aliran (C) (Volume limpasan / Intensitas curah hujan x luas daerah)
1	0,01654	12	0,19857	0,0432	0,2175
2	0,01843	12	0,22117	0,04606	0,2082
3	0,01537	12	0,18452	0,05349	0,2898
4	0,01549	12	0,18596	0,04606	0,2476
5	0,01535	12	0,18430	0,05292	0,2871
Rata-rata nilai (C)					0,2501

Tabel 8. Koefisien Aliran Permukaan Paving Kemiringan 2°

Data Penelitian	Intensitas Curah Hujan rata-rata (m)	Luas Daerah (m ²)	Intensitas Curah Hujan rata-rata x Luas Daerah (m ³)	Volume limpasan (m ³)	Koefisien aliran (C) (Volume limpasan / Intensitas curah hujan x luas daerah)
1	0,01678	12	0,20137	0,0575	0,2855
2	0,01518	12	0,18222	0,07738	0,4246
3	0,01681	12	0,20178	0,07166	0,3551
4	0,01785	12	0,21426	0,07796	0,3638
5	0,01722	12	0,20675	0,07738	0,3742
Rata-rata nilai (C)					0,3606

Tabel 9. Koefisien Aliran Permukaan Paving Kemiringan 4°

Data Penelitian	Intensitas Curah Hujan rata-rata (m)	Luas Daerah (m ²)	Intensitas Curah Hujan rata-rata x Luas Daerah (m ³)	Volume limpasan (m ³)	Koefisien aliran (C) (Volume limpasan / Intensitas curah hujan x luas daerah)
1	0,01702	12	0,20431	0,07338	0,3591
2	0,01676	12	0,20115	0,07567	0,3761
3	0,01476	12	0,17716	0,08139	0,4593
4	0,01685	12	0,20220	0,07395	0,3657
5	0,01552	12	0,18628	0,08139	0,4369
Rata-rata nilai (C)					0,3994

c. Permukaan Rumput

Data hasil koefisien aliran (C) ditunjukkan pada Tabel 10, 11 dan Tabel 12.

Tabel 10. Koefisien Aliran Permukaan Rumput Kemiringan 0°

Data Penelitian	Intensitas Curah Hujan rata-rata (m)	Luas Daerah (m ²)	Intensitas Curah Hujan rata-rata x Luas Daerah (m ³)	Volume limpasan (m ³)	Koefisien aliran (C) (Volume limpasan / Intensitas curah hujan x luas daerah)
1	0,01200	12	0,14407	0,0097	0,0674
2	0,01492	12	0,17906	0,0244	0,1365

3	0,01366	12	0,16392	0,0216	0,1317
4	0,01672	12	0,20066	0,0216	0,1076
5	0,01672	12	0,20066	0,0216	0,1076
Rata-rata nilai (C)					0,1102

Tabel 11. Koefisien Aliran Permukaan Rumput Kemiringan 2°

Data Penelitian	Intensitas Curah Hujan rata-rata (m)	Luas Daerah (m ²)	Intensitas Curah Hujan rata-rata x Luas Daerah (m ³)	Volume limpasan (m ³)	Koefisien aliran (C) (Volume limpasan / Intensitas curah hujan x luas daerah)
1	0,01806	12	0,21672	0,03934	0,1815
2	0,01790	12	0,21486	0,0432	0,2010
3	0,01769	12	0,21228	0,0432	0,2035
4	0,01605	12	0,19269	0,03705	0,1922
5	0,01447	12	0,17371	0,03762	0,2165
Rata-rata nilai (C)					0,1989

Tabel 12. Koefisien Aliran Permukaan Rumput Kemiringan 4°

Data Penelitian	Intensitas Curah Hujan rata-rata (m)	Luas Daerah (m ²)	Intensitas Curah Hujan rata-rata x Luas Daerah (m ³)	Volume limpasan (m ³)	Koefisien aliran (C) (Volume limpasan / Intensitas curah hujan x luas daerah)
1	0,01434	12	0,17217	0,04835	0,2808
2	0,01144	12	0,13729	0,05178	0,3771
3	0,01585	12	0,19031	0,05578	0,2930
4	0,01589	12	0,24866	0,0648	0,2605
5	0,02072	12	0,17716	0,0648	0,3657
Rata-rata nilai (C)					0,3154

- d. Permukaan Tanah Berbatu
Data hasil koefisien aliran (C) ditunjukkan pada
Tabel 13, 14 dan Tabel 15

Tabel 13. Koefisien Aliran Permukaan Tanah Berbatu Kemiringan 0°

Data Penelitian	Intensitas Curah Hujan rata-rata (m)	Luas Daerah (m ²)	Intensitas Curah Hujan rata-rata x Luas Daerah (m ³)	Volume limpasan (m ³)	Koefisien aliran (C) (Volume limpasan / Intensitas curah hujan x luas daerah)
1	0,01852	12	0,22233	0,05578	0,2508
2	0,01366	12	0,16392	0,05178	0,3158
3	0,01757	12	0,21093	0,05407	0,2563
4	0,01826	12	0,21923	0,05865	0,2675
5	0,01905	12	0,22867	0,05407	0,2364
Rata-rata nilai (C)					0,2654

Tabel 14. Koefisien Aliran Permukaan Tanah Berbatu Kemiringan 2°

Data Penelitian	Intensitas Curah Hujan rata-rata (m)	Luas Daerah (m ²)	Intensitas Curah Hujan rata-rata x Luas Daerah (m ³)	Volume limpasan (m ³)	Koefisien aliran (C) (Volume limpasan / Intensitas curah hujan x luas daerah)
1	0,01702	12	0,20425	0,07395	0,3620
2	0,01431	12	0,17181	0,06823	0,3971
3	0,01672	12	0,20067	0,06036	0,3007
4	0,01721	12	0,20652	0,06766	0,3276
5	0,01888	12	0,22658	0,07853	0,3465

Rata-rata nilai (C)	0,3468
---------------------	--------

Tabel 15. Koefisien Aliran Permukaan Tanah Berbatu Kemiringan 4°

Data Penelitian	Intensitas Curah Hujan rata-rata (m)	Luas Daerah (m ²)	Intensitas Curah Hujan rata-rata x Luas Daerah (m ³)	Volume limpasan (m ³)	Koefisien aliran (C) (Volume limpasan / Intensitas curah hujan x luas daerah)
1	0,01608	12	0,19302	0,0791	0,4097
2	0,01699	12	0,20396	0,0864	0,4235
3	0,01295	12	0,15549	0,0699	0,4495
4	0,01557	12	0,18695	0,08139	0,4353
5	0,01353	12	0,16241	0,07338	0,4517
Rata-rata nilai (C)					0,4340

5. Analisa Anova Tunggal

a. Uji Anova Permukaan Tanah

Berdasarkan hasil uji anova menunjukan bahwa nilai F hitung sebesar 44,429 dengan signifikan ,000. Nilai tersebut dibandingkan dengan nilai F tabel pada taraf signifikan 0,05 adalah 3,89.

Hasil F hitung lebih besar dibandingkan dengan F tabel sehingga hipotesis diterima bahwa kemiringan permukaan lahan berpengaruh signifikan terhadap koefisien aliran pada permukaan lahan.

b. Uji Anova Permukaan Paving

Berdasarkan hasil uji anova menunjukan bahwa nilai F hitung sebesar 14,998 dengan signifikan ,001. Nilai tersebut dibandingkan dengan nilai F tabel pada taraf signifikan 0,05 adalah 3,89.

Hasil F hitung lebih besar dibandingkan dengan F tabel sehingga hipotesis diterima bahwa kemiringan permukaan lahan berpengaruh signifikan terhadap koefisien aliran pada permukaan lahan.

c. Uji Anova Permukaan Rumput

Berdasarkan hasil uji anova menunjukan bahwa nilai F hitung sebesar 47,144 dengan signifikan ,000. Nilai tersebut dibandingkan dengan nilai F tabel pada taraf signifikan 0,05 adalah 3,89.

Hasil F hitung lebih besar dibandingkan dengan F tabel sehingga hipotesis diterima bahwa kemiringan permukaan lahan berpengaruh signifikan terhadap koefisien aliran pada permukaan lahan.

d. Uji Anova Permukaan Tanah Berbatu

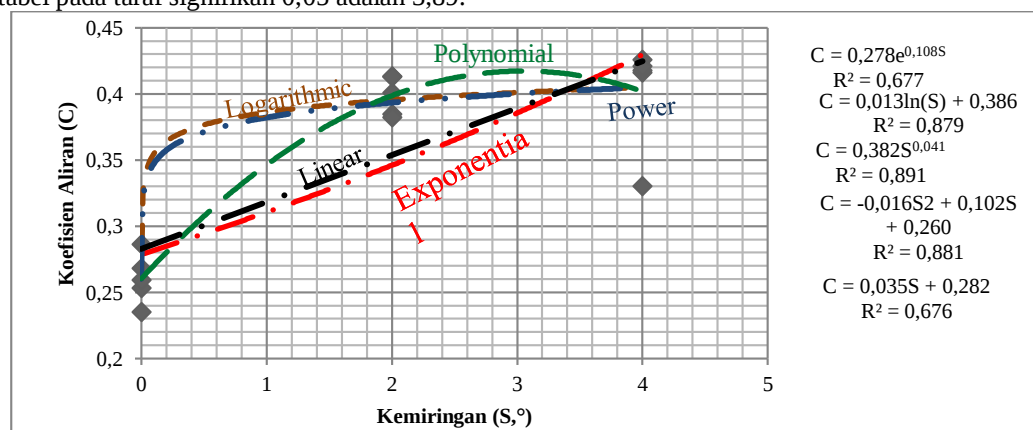
Berdasarkan hasil uji anova menunjukan bahwa nilai F hitung sebesar 41,837 dengan signifikan ,000. Nilai tersebut dibandingkan dengan nilai F tabel pada taraf signifikan 0,05 adalah 3,89.

Hasil F hitung lebih besar dibandingkan dengan F tabel sehingga hipotesis diterima bahwa kemiringan permukaan lahan berpengaruh signifikan terhadap koefisien aliran pada permukaan lahan.

D. PEMBAHASAN

a. Penentuan Trendline yang dipakai Koefisien Aliran

Penentuan Trendline yang dipakai dalam analisa regresi diperoleh dari data hubungan ketinggian kemiringan dengan koefisien aliran yang terjadi, sebagai contoh dengan menggunakan tanah sebagai dasar saluran yang ditunjukkan pada Gambar 6.



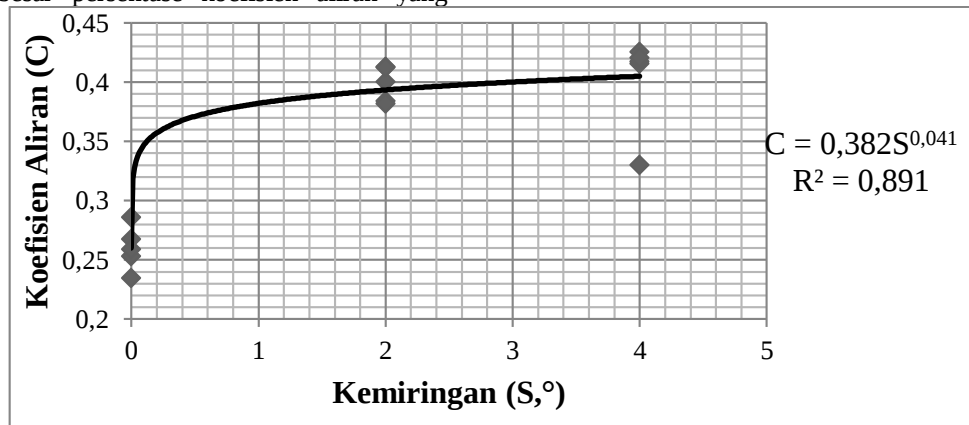
Gambar 2 Grafik Hubungan Tinggi Kemiringan dengan Koefisien Aliran (C)

Berdasarkan hasil analisis Regresi sesuai Gambar 6, dapat diketahui bahwa nilai koefisien aliran (C) untuk permukaan tanah, trendline dengan angka terbesar adalah Power dengan nilai $R^2 = 0,891$. Grafik yang diperoleh dengan trendline Power hampir menunjukkan dengan kondisi sebenarnya dalam arti semakin besar kemiringan, semakin besar persentase koefisien aliran yang

terjadi. Maka Power digunakan dalam analisis selanjutnya.

1. Koefisien aliran (C) media permukaan tanah

Berdasarkan Tabel 4, 5 dan 6, diketahui bahwa terdapat hubungan ketinggian kemiringan dengan nilai koefisien (C) yang terjadi seperti ditunjukkan pada Gambar 3.

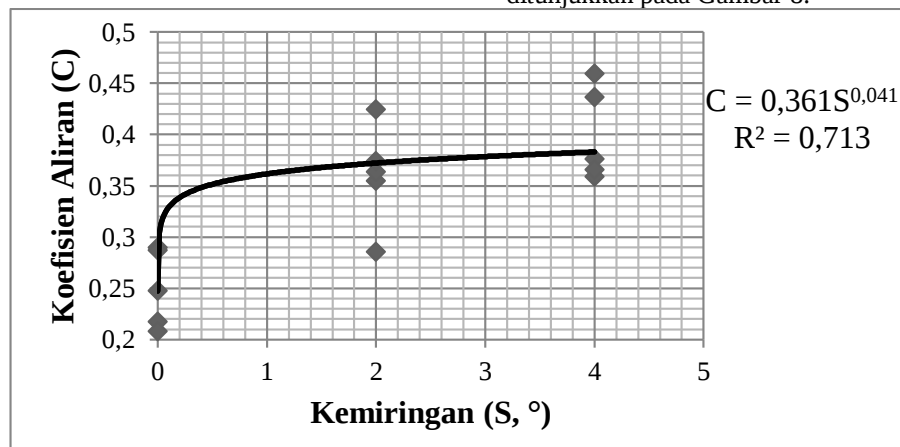


Gambar 3 Grafik Hubungan Kemiringan Lahan dengan Koefisien Aliran (C) pada Media Permukaan Tanah

Berdasarkan Gambar 3, dapat diketahui bahwa nilai regresi koefisien aliran (C) menggunakan media tanah dengan cara Power, nilai $c = 0,382S^{0,041}$ dan $R^2 = 0,891$.

2. Koefisien aliran (C) media permukaan paving

Berdasarkan Tabel 7, 8 dan 9, diketahui bahwa terdapat hubungan ketinggian kemiringan dengan nilai koefisien (C) yang terjadi seperti ditunjukkan pada Gambar 8.

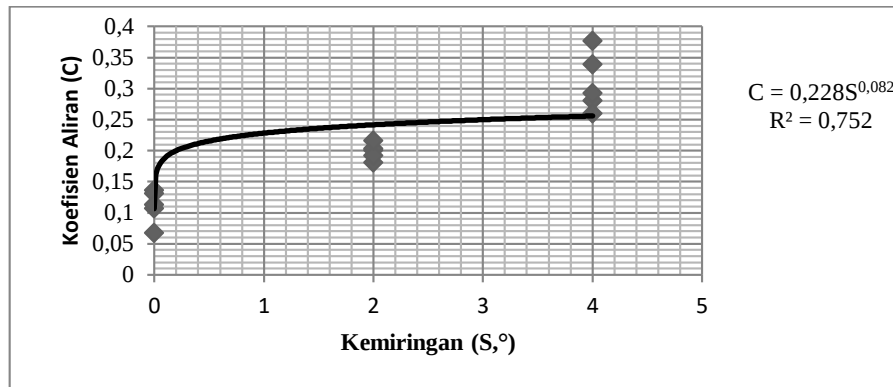


Gambar 8 Grafik Hubungan Kemiringan Lahan dengan Koefisien Aliran (C) pada Media Permukaan Paving

Berdasarkan Gambar 8, dapat diketahui bahwa nilai regresi koefisien aliran (C) menggunakan media permukaan paving dengan cara Power, nilai $C = 0,361x^{0,041}$ dan $R^2 = 0,713$.

3. Koefisien aliran (C) media permukaan rumput

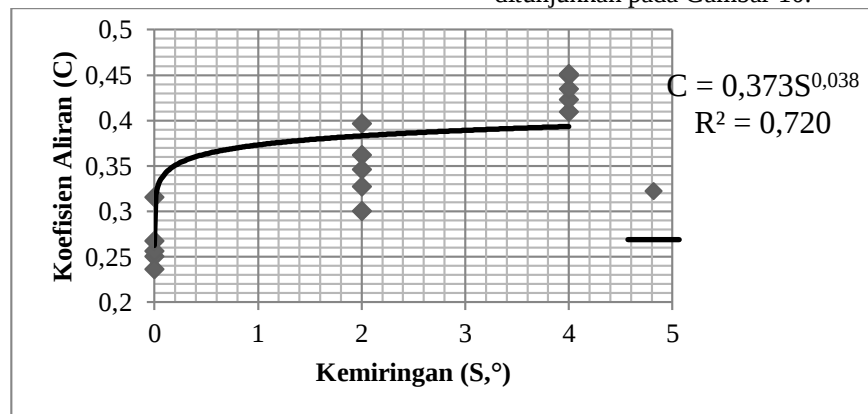
Berdasarkan Tabel 10, 11 dan 12, diketahui bahwa terdapat hubungan ketinggian kemiringan dengan nilai koefisien (C) yang terjadi seperti ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9 Grafik Hubungan Kemiringan Lahan dengan Koefisien Aliran (C) pada Media Permukaan Rumput
Berdasarkan Gambar 9, dapat diketahui bahwa nilai regresi koefisien aliran (C) menggunakan media permukaan rumput dengan cara Power, nilai $C = 0,228S^{0,082}$ dan $R^2 = 0,657$.

4. Koefisien aliran (C) media permukaan tanah berbatu

Berdasarkan Tabel 13, 14 dan 15, diketahui bahwa terdapat hubungan ketinggian kemiringan dengan nilai koefisien (C) yang terjadi seperti ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10 Grafik Hubungan Kemiringan Lahan dengan Koefisien Aliran (C) pada Media Permukaan Tanah Berbatu

Berdasarkan Gambar 10, dapat diketahui bahwa nilai regresi koefisien aliran (C) menggunakan media permukaan tanah berbatu dengan cara Power, nilai $C = 0,373S^{0,038}$ dan $R^2 = 0,720$.

Berdasarkan hasil analisis Regresi di atas maka untuk menghitung besarnya nilai koefisien aliran (C), untuk kemiringan lebih besar 0 (>0) dapat didekati dengan persamaan-persamaan sebagai berikut:

1. Untuk permukaan tanah, untuk mengetahui nilai koefisien aliran (C) dapat didekati dengan persamaan sebagai berikut :
 $C = 0,382 S^{0,041}$ (1)
2. Untuk permukaan paving atau *concrete blok*, untuk mengetahui nilai koefisien aliran (C)

dapat didekati dengan persamaan sebagai berikut :

$$C = 0,361 S^{0,041} \dots\dots\dots(2)$$

3. Untuk permukaan rumput, untuk mengetahui nilai koefisien aliran (C) dapat didekati dengan persamaan sebagai berikut:

$$C = 0,0228 S^{0,082} \dots\dots\dots(3)$$

4. Untuk permukaan tanah berbatu, untuk mengetahui nilai koefisien aliran (C) dapat didekati dengan persamaan sebagai berikut :

$$C = 0,373 S^{0,038} \dots\dots\dots(4)$$

Berdasarkan persamaan 1, 2, 3 dan persamaan 4 dapat dicari besarnya nilai koefisien aliran (C) untuk berbagai kemiringan lahan sebagai berikut, lihat tabel 15.

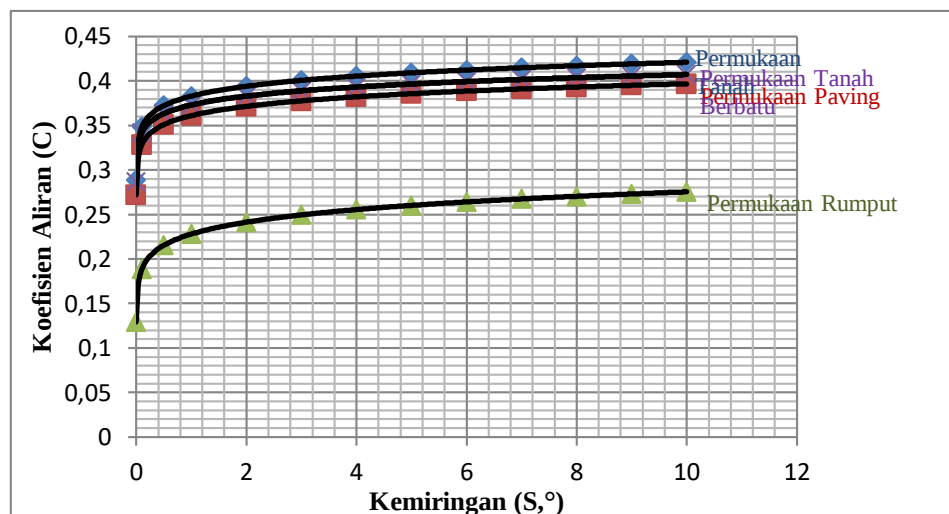
Tabel 15 Besarnya nilai koefisien aliran (C) hasil analisis Regresi

No	S, ⁰	Kemiringan Lahan			
		Tanah	Concrete Blok	Rumput	Tanah
1	0,001	0,2885	0,2719	0,1294	0,2868

2	0,1	0,3484	0,3284	0,1887	0,3417
3	0,5	0,3722	0,3508	0,2154	0,3633
4	1	0,383	0,361	0,228	0,373
5	2	0,3940	0,3714	0,2413	0,3829
6	3	0,4006	0,3776	0,2494	0,3889
7	4	0,4054	0,3821	0,2554	0,3931
8	5	0,4091	0,3856	0,2601	0,3965
9	6	0,4121	0,3885	0,2640	0,3992
10	7	0,4148	0,3909	0,2674	0,4016
11	8	0,4170	0,3931	0,2703	0,4036
12	9	0,4191	0,3950	0,2730	0,4054
13	10	0,4209	0,3967	0,2753	0,4071

Apabila berdasarkan tabel 15 dibuat grafik hubungan antara jenis permukaan lahan, kemiringan

lahan dan koefisien aliran (C) hasilnya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Grafik Hubungan Antara Jenis Permukaan Lahan, Kemiringan Lahan dan Koefisien Aliran (C)

b. Perbandingan hasil penelitian

Untuk mengetahui keberhasilan penelitian, dilakukan perbandingan antara hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya dengan hasil

penelitian yang dilakukan oleh penyusun. Dalam pembahasan ini dilakukan perbandingan dengan hasil yang dilakukan oleh U.S. Forest Service (1980) dalam Asdak, (2004)

Tabel 16. Hasil Perbandingan Koefisien Aliran (C)

Hasil Penelitian		Hasil penelitian U.S. Forest Service (1980)	
Tata Guna Lahan	C	Tata Guna Lahan	C
Tanah	0,26-0,40	Tanah	0,30-0,60
Paving	0,25-0,39	Daerah sekitar kota	0,50-0,70
Rumput	0,11-0,31	Rumput	0,15-0,45
Tanah Berbatu	0,26-0,43	Tanah Berbatu	0,30-0,60

Berdasarkan Tabel 16 dapat diketahui bahwa nilai koefisien (C) pada permukaan tanah datar lebih rendah dari hasil penelitian yang diteliti oleh U.S. Forest Service (1980). Hasil pengamatan pada penelitian pengaruh jenis tanah mempengaruhi besarnya nilai koefisien aliran (C).

Hasil perhitungan Nilai koefisien (C) pada permukaan paving lebih rendah dari hasil penelitian yang diteliti oleh U.S. Forest Service (1980). Hasil pengamatan pada penelitian penempatan paving yang melintang arah aliran berpengaruh terhadap laju limpasan air hujan sehingga air limpasan pada permukaan paving yang mengalir lebih rendah.

Hasil perhitungan nilai koefisien (C) pada permukaan rumput pada permukaan datar lebih rendah dari hasil penelitian yang diteliti oleh U.S. Forest Service (1980). Hasil pengamatan perbedaan jenis rumput dapat mempengaruhi besarnya limpasan permukaan dan besarnya nilai koefisien aliran (C)

Hasil perhitungan nilai koefisien (C) pada permukaan tanah berbatu datar lebih rendah dari hasil penelitian yang diteliti oleh U.S. Forest Service (1980). Hasil pengamatan pada penelitian pengaruh banyaknya batu macadam atau kerapatan pemasangan batu mempengaruhi besarnya nilai koefisien aliran (C). Maka dapat dikatakan bahwa penelitian yang dilakukan tersebut berhasil, meskipun masih ada kelemahan.

E. KESIMPULAN

1. Jenis permukaan lahan yang berbeda berpengaruh terhadap nilai koefisien aliran (C).
2. Kemiringan permukaan lahan berpengaruh terhadap besarnya nilai koefisien aliran (C), semakin besar kemiringan permukaan lahan semakin besar nilai koefisien yang dihasilkan.

F. DAFTAR PUSTAKA

Asbiyanto, 2015, *Skripsi*, Universitas Tidar, Magelang.
Hartono, 2008, *Statistik Untuk Penelitian*, Tampan Pekanbaru Riau
Sosrodarsono, Suryono.,1980, *Hidrologi Untuk*

Pengairan, P.T. Pradnya Paramita Jakarta.

Sobriyah.,2012, *Model Hidrologi*, UPT Penerbitan dan Percetakan UNS (UNS press)

Surendro, Bambang.,1998, *Mekanika Tanah*,Universitas Tidar, Magelang.

Triatmodjo, Bambang.,2010, *Hidrologi Terapan*, Beta Offset Yogyakarta.

Yusuf, Cahyo.,2012, Pedoman Penulisan Skripsi Universitas Tidar, Magelang.

<http://artapmgroup.blogspot.co.id/2013/07/apa-itu-sprinkler.html>.

Diakses pada tanggal 04 Februari 2016.

<https://id.wikipedia.org/wiki/Ember>. Diakses pada tanggal 04 Februari 2016.

<https://id.wikipedia.org/wiki/Stopwach>. Diakses pada tanggal 04 Februari 2016.

[https://id.wikipedia.org/wiki/Camera digital](https://id.wikipedia.org/wiki/Camera_digital). Diakses pada tanggal 20 Mei 2016.