



ANALISIS PERTUMBUHAN TANAMAN JATI DI LAHAN REKLAMASI DENGAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR SEDERHANA

Afifah^{1*}, Ahmad Zaenal Arifin²
Prodi Matematika, universitas PGRI Ronggolawe^{1,2}
E-mail^{*}: az_arifin@unirow.ac.id

Abstrak– Sebagai BUMN yang bergerak pada bidang pertambangan batu kapur, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban wajib melakukan pemulihan lahan bekas proses penambangan. Salah satu upaya yang dilakukan adalah penanaman tanaman jati. Kondisi tanaman jati di setiap tempat tumbuh biasanya digambarkan oleh diameter batang dan tinggi tanaman yang merupakan gambaran penampilan individu tanaman. Karena hal tersebut, diperlukan adanya pendataan tinggi dan diameter tanaman jati agar dapat mengetahui kondisi tanaman yang didata. Penyusunan model hubungan antara tinggi tanaman dan diameter tanaman adalah salah satu alternatif teknis yang dapat mengurangi pekerjaan perusahaan dalam mengukur tinggi dan diameter tanaman, sehingga dapat memberikan data yang cukup mendekati dari hasil pengukuran yang sebenarnya. Penyusunan model hubungan tersebut menggunakan metode regresi linear sederhana. Model fungsi persamaan regresi hubungan antara tinggi tanaman dan diameter batang pada tanaman jati dari biji adalah $y = 0.284584 + 0.020573x$ dengan $SE = 0.179307$. Model fungsi persamaan regresi hubungan antara tinggi tanaman dan diameter batang pada tanaman jati dari stek pucuk adalah $y = 0.520929 + 0.014338x$ dengan $SE = 0.162203$. Adanya hubungan yang erat atau saling signifikan antara tinggi tanaman dan diameter batang dapat dimanfaatkan hanya dengan pengukuran tinggi tanaman saja sehingga dapat meminimalisir waktu pengukuran dan tenaga pengukur.

Kata Kunci – tanaman jati, tinggi, diameter batang, regresi linear sederhana

I. PENDAHULUAN

pertambangan batu kapur, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban wajib

melakukan pemulihan lahan bekas proses penambangan (Oktorina, 2018; Hidayat dan Taqiyuddin, 2020; Sania, 2020). Salah satu upaya dalam pelaksanaan pemulihan lahan bekas tambang khususnya tambang kapur adalah dengan reklamasi (Nugroho dan Yassir, 2017; Soegiharto, 2017; Hanapi, Ahmad dan Aswandi, 2019). Lahan reklamasi umumnya digunakan untuk penanaman tanaman seperti tanaman jati (Afrizal I, 2019; Aryapradipto, 2019; Triaski, 2020). Tanaman jati dipilih karena dapat tumbuh di area yang tandus (Setyowati, Amala dan Aini, 2017).

Kondisi tanaman jati di setiap tempat tumbuh dapat digambarkan oleh diameter batang dan tinggi tanaman yang merupakan gambaran penampilan individu tanaman. Tinggi tanaman merupakan indikator kualitas tempat tumbuh, jumlah tanaman dan luas bidang dasar merupakan penjabaran dari diameter yang mencerminkan kerapatan tegakan dan volume tegakan mencerminkan massa kayu (Haikal, 2020). Karena hal tersebut, diperlukan adanya pendataan tinggi dan diameter tanaman jati agar dapat mengetahui kondisi tanaman yang didata.

Penyusunan model hubungan antara tinggi tanaman dan diameter tanaman adalah salah satu alternatif teknis yang dapat mengurangi pekerjaan perusahaan dalam mengukur tinggi dan diameter tanaman, sehingga dapat memberikan data yang cukup mendekati dari hasil pengukuran yang sebenarnya. Dalam penelitian ini, penyusunan model hubungan

tersebut menggunakan metode regresi linear sederhana. Pemilihan metode ini didukung oleh penelitian-penelitian terdahulu yang menggunakan metode tersebut untuk pemodelan tanaman dan memperoleh hasil yang baik. Padilah dan Adam (2019) menyatakan bahwa dengan menggunakan metode regresi, hasil yang didapat lebih akurat. Sedangkan menurut Imtiyaz (2017) metode regresi linear sederhana mempunyai tingkat akurasi sebesar 91,6% yang berpengaruh terhadap cara budidaya tanaman yang diteliti.

II. RUANG LINGKUP

Dalam penelitian ini permasalahan mencakup:

1. Cakupan permasalahan.

Pendataan tinggi dan diameter batang tanaman jati di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban diperlukan untuk mengetahui kondisi tanaman tersebut. Untuk mengurangi pekerjaan perusahaan dalam mengukur kedua parameter tersebut, dapat digunakan penyusunan model hubungan. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah mengetahui model hubungan tinggi dan diameter batang tanaman jati di lahan reklamasi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban dengan menggunakan model persamaan regresi linear sederhana.

2. Batasan-batasan penelitian.

Tanaman jati yang diteliti adalah tanaman jati di lahan reklamasi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban. Data yang diambil adalah data sekunder dari perusahaan berupa data tinggi dan diameter tanaman jati dari biji dan tanaman jati dari stek pucuk. Data berupa survei selama 4 bulan pada bulan Februari, Maret, April dan Juni 2020. Bulan Mei dilewati karena tidak terdapat data pada bulan tersebut dari perusahaan.

3. Rencana hasil yang didapatkan.

Rencana hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah model persamaan tanaman jati dari biji dan tanaman jati dari stek pucuk. Selain itu dapat dibandingkan hasil survei perusahaan selama empat bulan dengan hasil menggunakan persamaan regresi linear sederhana untuk mengetahui

tingkat kemiripan data dan standard error masing-masing persamaan.

III. BAHAN DAN METODE

Bahan dan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.1 Data Tanaman Jati

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dari tinggi dan diameter batang tanaman jati dengan sumber data berasal dari data pertumbuhan tanaman jati dari jenis bibit berasal dari biji dan stek pucuk di lahan bekas tambang batu kapur PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban pada bulan Februari, Maret, April dan Juni tahun 2020. Rata-rata tinggi dan diameter batang tanaman jati tersebut disajikan dalam Tabel 1. Tabel tersebut diperoleh dari hasil rata-rata pengukuran sampel sebanyak 160-200 tanaman dari masing-masing jenis tanaman jati.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman dan Diameter Batang

Bulan	Tanaman Jati dari Biji		Tanaman Jati dari Stek Pucuk	
	Tinggi (cm)	Diameter batang (cm)	Tinggi (cm)	Diameter batang (cm)
Februari	16.13	0.45	19.34	0.66
Maret	21.32	0.76	27.72	0.97
April	41.05	1.31	66.91	1.64
Juni	107.75	2.45	129.18	2.30

3.2 Persamaan Regresi Linear Sederhana

Persamaan regresi linear sederhana merupakan suatu model persamaan yang menggambarkan hubungan satu variabel bebas / predictor (x) dengan satu variabel tak bebas / response (y), yang biasanya digambarkan dengan garis lurus [14].

Persamaan regresi linear sederhana secara matematik diekspresikan oleh persamaan (1), yaitu:

$$y = a + bx \quad (1)$$

Dengan keterangan:

y = garis regresi / variabel response

a = konstanta (intersep), perpotongan dengan sumbu

vertikal

b = konstanta regresi (slope)

x = variabel bebas / predictor

Besarnya konstanta a dan b dapat ditentukan menggunakan persamaan (2) dan (3), yaitu:

$$a = (\Sigma y - b(\Sigma x))/n \quad (2)$$

$$b = (n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)) / (n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2) \quad (3)$$

Dengan keterangan:

n = jumlah data

3.3 Kesalahan Baku Estimasi (Standard Error)

Kesalahan baku atau selisih taksir standar regresi adalah nilai menyatakan seberapa jauh menyimpangnya nilai regresi tersebut terhadap nilai sebenarnya [15]. Nilai ini digunakan untuk mengukur tingkat ketepatan suatu pendugaan dalam menduga nilai. Jika nilai ini sama dengan nol maka penduga tersebut memiliki tingkat ketepatan 100%. Untuk mengukur tingkat kesalahan dari model regresi yang dibentuk, dapat dihitung dengan rumus pada persamaan (4) yaitu:

$$SE = \sqrt{((\Sigma y^2 - a(\Sigma y) - b(\Sigma xy))/(n - 2))} \quad (4)$$

Semakin kecil nilai standar error maka penduga sampel lebih akurat. Standar error dipengaruhi oleh banyaknya sampel, maka semakin banyak sampel standar error semakin kecil maka sampel semakin representatif

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tulis hasil dan pembahasan saudara disini. Penyusunan Model Persamaan dan Penghitungan Standard Error

Pada data yang telah diambil, dimisalkan x untuk variabel tinggi tanaman dan variabel y untuk diameter batang tanaman. Selanjutnya dicari model fungsi persamaan linear sederhana dengan mencari nilai x^2 , y^2 , xy dan total dari masing-masing variabel dari tanaman jati dari biji dan tanaman jati dari

stek pucuk. Nilai-nilai tersebut dijabarkan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Nilai x^2 , y^2 , xy dan Totalnya untuk Tanaman Jati dari Biji

Bulan	x	y	x^2	y^2	xy
Feb	16.13	0.45	260.1769	0.2025	7.2585
Mar	21.32	0.76	454.5424	0.5776	16.2032
Apr	41.05	1.31	1685.103	1.7161	53.7755
Jun	107.75	2.45	11610.06	6.0025	263.9875
Total	186.25	4.97	14009.88	8.4987	341.2247

Tabel 3. Nilai x^2 , y^2 , xy dan Totalnya untuk Tanaman Jati dari Stek Pucuk

Bulan	x	y	x^2	y^2	xy
Feb	19.34	0.66	374.0356	0.4356	12.7644
Mar	27.72	0.97	768.3984	0.9409	26.8884
Apr	66.91	1.64	4476.948	2.6896	109.7324
Jun	129.18	2.3	16687.47	5.29	297.114
Total	243.15	5.57	22306.85	9.3561	446.4992

Dari Tabel 2 dan Tabel 3, selanjutnya dicari nilai a dan b untuk masing-masing tabel dan disubstitusikan ke persamaan regresi linear sederhana sehingga ditemukan persamaan regresi linear sederhana untuk tanaman jati dari biji pada persamaan (5) dan tanaman jati dari stek pucuk pada persamaan (6) yaitu:

$$y = 0.284584 + 0.020573x \quad (5)$$

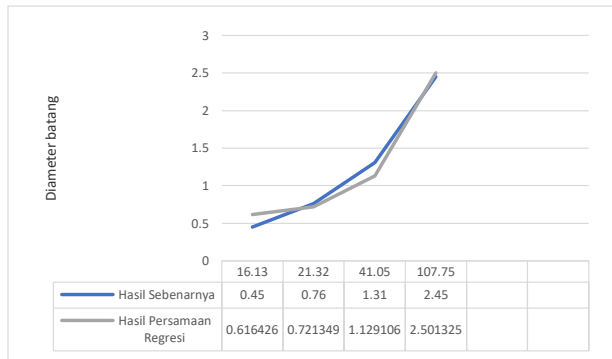
$$y = 0.520929 + 0.014338x \quad (6)$$

Standard Error (SE) digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan dari model regresi yang dibentuk. SE untuk tanaman jati dari biji adalah 0.179307 dan untuk tanaman jati dari stek pucuk adalah 0.162203. Semakin kecil nilai SE, maka semakin akurat standar penduga sampel.

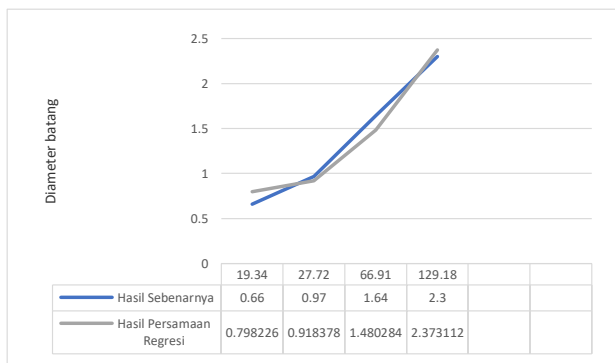
Perbandingan Hasil dari Model Persamaan dengan Data Sebenarnya

Perbandingan hasil persamaan regresi dan hasil yang sebenarnya diperlukan untuk mengetahui tingkat kemiripan data. Grafik perbandingan untuk tanaman jati dari biji dijabarkan pada Gambar 1 sedangkan grafik perbandingan untuk tanaman jati dari stek pucuk dijabarkan pada Gambar 2. Masing-masing grafik berisi hubungan antara

variabel tinggi (x) dan variabel diameter batang (y). Grafik berwarna abu-abu adalah hasil dari model persamaan regresi linear sederhana dan grafik berwarna biru adalah grafik hasil dari data yang sebenarnya.



Gambar 1. Hasil Perbandingan untuk Tanaman Jati dari Biji



Gambar 2. Hasil Perbandingan untuk Tanaman Jati dari Stek Pucuk

Pada Gambar 1 dan Gambar 2 dapat diketahui bahwa hasil perbandingan untuk tanaman jati dari biji lebih akurat dengan $SE = 0.179307$ dibandingkan dengan hasil perbandingan untuk tanaman jati dari stek pucuk dengan $SE = 0.162203$. Menurut SE, semakin banyak data yang terlibat maka semakin kecil kemungkinan standard errornya sehingga persamaan kedua jenis tanaman dapat digunakan.

V. KESIMPULAN

Model fungsi persamaan regresi hubungan antara tinggi tanaman dan diameter batang pada tanaman jati dari biji adalah $y = 0.284584 + 0.020573x$ dengan $SE = 0.179307$. Model fungsi persamaan regresi

hubungan antara tinggi tanaman dan diameter batang pada tanaman jati dari stek pucuk adalah $y = 0.520929 + 0.014338x$ dengan $SE = 0.162203$. Adanya persamaan hubungan antara tinggi tanaman dan diameter batang dapat dimanfaatkan hanya dengan pengukuran tinggi tanaman saja sehingga dapat meminimalisir waktu pengukuran dan tenaga pengukur.

REFERENSI

- [1] P. R. Sania *et al.*, "Pemanfaatan Lahan Pasca Tambang PT Semen Indonesia Sebagai Destinasi Wisata Taman Reklamasi 'Bukit Daun' Kab. Tuban, Prov. Jawa Timur," in *Prosiding Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan*, 2020, vol. 2, no. 1, pp. 277–282.
- [2] S. Oktorina, "Kebijakan reklamasi dan revegetasi lahan bekas tambang: studi kasus tambang batubara Indonesia," *Al-Ard J. Tek. Lingkung.*, vol. 4, no. 1, pp. 16–20, 2018.
- [3] L. Hidayat and M. F. K. Taqiyuddin, "anaman Adaptif Untuk Reklamasi Lahan Bekas Tambang (Studi Kasus Reklamasi Lahan Bekas Tambang Pt. Binuang Mitra Bersama Blok Dua, Kab. Tapin, Kalsel)," *ZIRAA 'AH Maj. Ilm. Pertan.*, vol. 45, no. 3, pp. 285–292, 2020.
- [4] A. W. Nugroho and I. Yassir, "Kebijakan penilaian keberhasilan reklamasi lahan pasca-tambang batubara di Indonesia," *J. Anal. Kebijak. Kehutan.*, vol. 14, no. 2, pp. 121–136, 2017.
- [5] S. Soegiharto, E. A. M. Zuhud, Y. Setiadi, and B. Masyud, "Indikator kunci pemulihan fungsi habitat burung di lahan reklamasi dan revegetasi pasca tambang batubara," *J. Biol. Indones.*, vol. 13, no. 2, 2017.
- [6] R. A. Hanapi, H. K. Ahmad, and R. Aswandi, "Komisi Pengelola Dana Jaminan Reklamasi Dalam Upaya Pemulihan Wilayah Bekas Tambang Batu Bara," *J. Legis.*, pp. 151–166, 2019.
- [7] R. AFRIZAL I, "Rencana Teknik Reklamasi Pada Lahan Bekas Tambang Block Vi PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban Jawa Timur." Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, 2019.
- [8] M. Aryapradipto, "Rancangan Teknis Reklamasi Lahan Penambangan Andesit Di Desa Pare, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah." Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, 2019.
- [9] M. T. Triaski, "Rancangan Teknis Reklamasi Lahan Penambangan Tanah Urug Di Dusun

- Setro, Desa Kulur, Kecamatan Temon, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta.” Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, 2020.
- [10] R. D. N. Setyowati, N. A. Amala, and N. N. U. Aini, “Studi pemilihan tanaman revegetasi untuk keberhasilan reklamasi lahan bekas tambang,” *Al-Ard J. Tek. Lingkung.*, vol. 3, no. 1, pp. 14–20, 2017.
- [11] F. F. Haikal, R. Safe’i, H. Kaskoyo, and A. Darmawan, “Pentingnya pemantauan kesehatan hutan dalam pengelolaan hutan kemasyarakatan (studi kasus HKm Beringin Jaya yang di kelola oleh KTH Lestari Jaya 8),” *J. Pulau-Pulau Kecil*, vol. 4, no. 1, pp. 31–43, 2020.
- [12] T. N. Padilah and R. I. Adam, “Analisis regresi linier berganda dalam estimasi produktivitas tanaman padi di kabupaten karawang,” *FIBONACCI J. Pendidik. Mat. Dan Mat.*, vol. 5, no. 2, pp. 117–128, 2019.
- [13] H. Imtiyaz, “Sistem pendukung keputusan budidaya tanaman cabai berdasarkan prediksi curah hujan.” Universitas Brawijaya, 2017.
- [14] C. E. Simbolon, “Penerapan Algoritma Regresi Linier Sederhana Dalam Memprediksi Keuntungan dan Kerugian Kelapa Sawit Pt. Sri Ulina Ersada Karina,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 2, no. 2, pp. 169–172, 2021.
- [15] N. Ariyani and A. Z. Arifin, “Prediksi Tingkat Pengangguran Di Kabupaten Tuban Tahun 2020 Menggunakan Metode Regresi Linear Sederhana,” *MathVisioN*, vol. 3, no. 1, pp. 6–13, 2021.
- [16] A. Vachlepi and M. Purbaya, “Pengaruh Pengenceran Lateks Terhadap Karakteristik dan Mutu Teknis Karet Alam,” in *Prosiding Seminar Nasional Hasil Litbangyasa Industri II*, 2018, vol. 1, no. 1, pp. 106–117.