

DAFTAR PUSTAKA

- Abbass, K., Qasim, M. Z., Song, H., Murshed, M., Mahmood, H., & Younis, I. (2022). A review of the global climate change impacts, adaptation, and sustainable mitigation measures. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(28), 42539–42559. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19718-6>
- Abdy, M., & Sanusi, W. (2020). Karakteristik Kategori Kecepatan Angin di Kota Majene dengan Pendekatan Rantai Markov. *SAINTIFIK: Jurnal Matematika, Sains dan Pembelajarannya*, 6(1), 85–90. <https://doi.org/10.31605/saintifik.v6i1.305>
- Ajr, E. Q., & Dwirani, F. (2019). Menentukan Stasiun Hujan Dan Curah Hujan Dengan Metode Polygon Thiessen Daerah Kabupaten Lebak. Dalam *Agustus* (Vol. 2, Nomor 2).
- Aldrian, E., & Dwi Susanto, R. (2003). Identification of three dominant rainfall regions within Indonesia and their relationship to sea surface temperature. *International Journal of Climatology*, 23(12), 1435–1452. <https://doi.org/10.1002/joc.950>
- Andayani, N. N., Aqil, M., & Syuryawati. (2016). Aplikasi Model Regresi Step Wise Dalam Penentuan Hasil Jagung Putih. *Informatika Pertanian*, 25(1), 21–28.
- Badan Meteorologi, K. & G. (2019). *Climate Change Assessment In Indonesia, Climate Variability Of Indonesia*. <https://iklim.bmkg.go.id/publikasi-klimat/ftp/brosur/LEAFLETINGGRISB.pdf>
- Barung, F. M., Pattipeilohy, W. J., & Muharsyah, R. (2021). Penilaian Perubahan Iklim Berdasarkan Kecenderungan Dan Perubahan Suhu Tahunan Di Manokwari, Papua Barat. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 18(1), 45–57. <https://doi.org/10.20886/jakk.2021.18.1.45-57>
- Bhirawa, W. T. (2015). Proses Pengolahan Data Dari Model Persamaan Regresi Dengan Menggunakan Statistical Product and Service Solution (SPSS). *Jurnal Mitra Manajemen*, 7(1), 71–83.
- Diefenbach, A. K., Wood, N. J., & Ewert, J. W. (2015). Variations in community exposure to lahar hazards from multiple volcanoes in Washington State (USA). *Journal of Applied Volcanology*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/s13617-015-0024-z>
- Hapsery, A., & Lubis, R. R. A. (2019). Penggunaan Metode Stepwise Pada Pemodelan Perencanaan Track Quality Index (Tqi) Untuk Kereta Api Semicepat Indonesia. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 4(1), 114–122.
- Hidayanti, A. A., & Mandalika, E. N. D. (2023). Pearson Correlation Analysis Of Production Costs On The Land Area Of Salt Farmers In Bolo Sub-District, Bima District. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Sains*, 4(1), 5–10.
- Isnani, Izzati, R. H., & Yudiantri, A. (2019). Penerapan Metode Pohon Regresi Stepwise Linear Dengan Algoritma Guide Dalam Menganalisis Pengaruh Kinerja Program Gizi Terhadap Prevalensi Underweight Di Indonesia. *Jurnal Matematika UNAND*, VIII(1), 110–119.
- Kartika, L. G. S., Wiyati, R. K., & Wulandari, M. P. (2014). Komparasi Metode Multiple Regression dan Regresi Sederhana Untuk Peramalan Volume Penjualan. *Eksplora Informatika*, 4(1), 83–92.

- Lopez, H., & Kirtman, B. P. (2019). ENSO influence over the Pacific North American sector: uncertainty due to atmospheric internal variability. *Climate Dynamics*, 52(9–10), 6149–6172. <https://doi.org/10.1007/s00382-018-4500-0>
- Lusiani, Hendrawan, A., & Wahikun. (2018). Pengaruh Arah Dan Kecepatan Angin Terhadap Produksi Penangkapan Ikan Di Laut (Perairan Cilacap). *Job Outlook Mencari Atribut Ideal Lulusan Perguruan Tinggi*, 49–57.
- Miftahuddin. (2016). Analisis Unsur-unsur Cuaca dan Iklim Melalui Uji Mann-Kendall Multivariat. *Jurnal Matematika, Statistika & Komputasi*, 13(1), 26–38.
- National Oceanic and Atmospheric Administration, & Climate Prediction Center Internet Team. (2012, Januari 10). *Pasific North America*. <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/teledoc/pna.shtml>
- Nurdin, I., Sugiman, & Sunarmi. (2018). Penerapan Kombinasi Metode Ridge Regression (RR) dan Metode Generalized Least Square (GLS) untuk Mengatasi Masalah Multikolinearitas dan Autokorelasi. *Jurnal MIPA*, 41(1), 58–68. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JM>
- Oliva, M., Ruiz-Fernández, J., Barriendos, M., Benito, G., Cuadrat, J. M., Domínguez-Castro, F., García-Ruiz, J. M., Giralt, S., Gómez-Ortiz, A., Hernández, A., López-Costas, O., López-Moreno, J. I., López-Sáez, J. A., Martínez-Cortizas, A., Moreno, A., Prohom, M., Saz, M. A., Serrano, E., Tejedor, E., ... Vicente-Serrano, S. M. (2018). The Little Ice Age in Iberian mountains. *Earth-Science Reviews*, 177, 175–208. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2017.11.010>
- Pelto, M. (2015). Introduction to Mount Baker and the Nooksack River Watershed. Dalam *Climate Driven Retreat of Mount Baker Glaciers and Changing Water Resources* (hlm. 1–12). https://doi.org/10.1007/978-3-319-22605-7_1
- Pelto, M., & Brown, C. (2012). Mass balance loss of Mount Baker, Washington glaciers 1990-2010. *Hydrological Processes*, 26(17), 2601–2607. <https://doi.org/10.1002/hyp.9453>
- Riedel, J. L., Wilson, S., Baccus, W., Larrabee, M., Fudge, T. J., & Fountain, A. (2015). Glacier status and contribution to streamflow in the Olympic Mountains, Washington, USA. *Journal of Glaciology*, 61(225), 8–16. <https://doi.org/10.3189/2015JoG14J138>
- Sanjaya, F. I., & Heksaputra, D. (2020). Prediksi Rerata Harga Beras Tingkat Grosir Indonesia dengan Long Short Term Memory. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 7(2), 163–174. <http://jurnal.mdp.ac.id>
- Sari, F. M., Hadiati, R. N., & Sihotang, W. P. (2023). Analisis Korelasi Pearson Jumlah Penduduk dengan Jumlah Kendaraan Bermotor di Provinsi Jambi. *Jurnal Statistika Universitas Jambi*, 2(1), 39–44. <https://doi.org/10.22437/multiproximity.v2i1.25568>
- Sari, V., & Maulidany, D. A. (2020). Prediksi Kecepatan Angin Dalam Mendeteksi Gelombang Air Laut Terhadap Skala Beaufort Dengan Metode Hybrid Arima-Ann. *Jurnal UNIMUS*, 8(1), 8–17. <http://jurnal.unimus.ac.id>
- Schwat, E., Istanbulluoglu, E., Horner-Devine, A., Anderson, S., Knuth, F., & Shean, D. (2023). Multi-decadal erosion rates from glacierized watersheds on Mount Baker, Washington, USA, reveal topographic, climatic, and lithologic controls on sediment yields. *Geomorphology*, 438, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2023.108805>

- Siregar, R. M., & Supani, A. (2018). Alat Ukur Kecepatan Angin dan Pengiriman Datanya dengan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknik*, 12(1), 13–21.
- Snover, A. K., Glick, P., & Capalbo, S. M. (2013). *Climate Change in the Northwest Implications for Our Landscapes, Waters, and Communities* (M. M. Dalton, P. W. Mote, & A. K. Snover, Ed.). Islandpress.
- Snover, A. K., Mauger, G. S., Whitely Binder, L. C., Krosby, M., & Tohver, I. (2013). *Climate Change Impacts and Adaptation in Washington State: Technical Summaries for Decision Makers*.
<http://cses.washington.edu/db/pdf/snoveretalsok816.pdf>
 Executivesummary:<http://cses.washington.edu/db/pdf/snoveretalsokexecsum819.pdf>
- Spiridonov, V., & Curic, M. (2020). Fundamentals of meteorology. Dalam *Fundamentals of Meteorology*. Springer International Publishing.
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-52655-9>
- Sulistinah, & Kuspriyanto. (2019). *Geografi Regional Dunia: Vol.* Unesa University Press.
- Thabibi, A., & Supriyanto, R. (2023). Perbandingan Model Multiple Linear Regression Dan Decision Tree Regression (Studi Kasus: Prediksi Harga Saham Telkom, Indosat, Dan Xi). *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 28(1), 78–92.
<https://doi.org/10.35760/tr.2023.v28i1.6081>
- The World Bank Group. (2021). *United States Climatology*.
<https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/united-states/climate-data-historical>
- Urone, P. P., Hinrichs, R., Dirks, K., & Sharma, M. (2013). *College Physics: Vol.* OpenStax College.
- Winarno, G. D., Harianto, S. P., & Santoso, T. (2019). *Klimatologi Pertanian*. Pusaka Media Design.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Luas Area Tutupan Salju di Gunung Baker

Tanggal	Luas Salju (hA)
19/07/2013	7295,38
29/07/2014	6695,12
07/06/2015	6674,56
12/08/2016	4388,62
22/08/2017	5206,96
26/09/2018	3381,83
28/08/2019	3734,01
29/07/2020	5811,23
09/07/2021	5536,79
06/09/2022	3401,04
15/07/2023	5023,92

Lampiran 2. Data Suhu Udara, Kelembapan Relatif, Kecepatan Angin, Arah Angin dan Curah Hujan

Tanggal	Suhu	Kelembapan	Kecepatan Angin	Arah Angin	Curah Hujan
19/07/2013	16,43	80,31	1,3	243,36	0,07
29/07/2014	18,86	73,75	1,09	255,5	0
07/06/2015	17,98	67,38	1,35	316,47	0
12/08/2016	19,28	65,44	1,27	153,65	0
22/08/2017	18,03	61,56	1,66	207,78	0
26/09/2018	12,75	60,25	1,23	197,74	0
28/08/2019	20,24	47,25	1,09	191	0
29/07/2020	19,26	59,44	0,91	211,78	0,02
09/07/2021	17,99	76,56	1,09	279,54	0,28
06/09/2022	16,1	55,38	1,39	182,92	0,01
15/07/2023	18,15	63,62	1,2	235,54	0,01

Lampiran 3. Program Matlab untuk Pemodelan Pengaruh Faktor Cuaca Signifikan terhadap Perubahan Luas Area Tutupan Salju menggunakan *Stepwise Multiple Regression*

```
%calculate persentase kebenaran model stepwise kasus taiwan
```

```

%Halmar Halide, hydrometeorology, geophysics dept. fmipa unhas
%data ourworldldata
%Tugas Akhir: Abdul Choliz (H061201047)

%Membersihkan environment
clear
clf
clc

%Nama file Excel
filename = 'Data Excel Gunung Baker 4 Variabels.xlsx';

%Membaca data dari file Excel
data = readtable(filename);

%Misalkan kolom-kolom dalam file Excel bernama:
%'Tanggal', 'Suhu', 'Kelembapan', 'KecepatanAngin', 'ArahAngin',
'CurahHujan', dan 'TutupanSalju'
tanggal = data.Tanggal; %Mengambil kolom tanggal
suhu = data.Suhu;
kelembapan = data.Kelembapan;
kecepatanAngin = data.KecepatanAngin;
arahAngin = data.ArahAngin;
curahHujan = data.CurahHujan;
tutupanSalju = data.TutupanSalju;

%Menggabungkan semua variabel bebas ke dalam satu matriks
predictors = [suhu kelembapan kecepatanAngin arahAngin curahHujan];

%Menggunakan fungsi stepwiselm untuk melakukan stepwise regression
%'constant' untuk model awal yang hanya berisi konstanta
mdl = stepwiselm(predictors, tutupanSalju, 'PEnter', 0.05);

%Menampilkan hasil model
disp(mdl);

%Menampilkan koefisien dari model terpilih
coefficients = mdl.Coefficients;

%Menampilkan adjusted R-squared dari model
adjrsquared = mdl.Rsquared.Adjusted;

%Menampilkan koefisien dan adjusted R-squared
disp('Koefisien model:');
disp(coefficients);

disp('Adjusted R-squared:');
disp(adjrsquared);

%Prediksi dengan model terpilih
tutupansalju_pred = predict(mdl, predictors);

%Menghitung nilai korelasi dan RMSE
r_all = corr(tutupanSalju, tutupansalju_pred);
r2_all = r_all^2;
rmse = sqrt(mean((tutupanSalju - tutupansalju_pred).^2));

```

```

%Menampilkan hasil statistik
disp(['R-squared: ', num2str(r2_all)]);
disp(['RMSE: ', num2str(rmse)]);

%Menghitung nilai korelasi setiap variabel bebas terhadap variabel
terikat
r_suhu = corr(suhu, tutupanSalju);
r_kelembapan = corr(kelembapan, tutupanSalju);
r_kecepatanAngin = corr(kecepatanAngin, tutupanSalju);
r_arahAngin = corr(arahAngin, tutupanSalju);
r_curahHujan = corr(curahHujan, tutupanSalju);

%Menampilkan nilai korelasi setiap variabel bebas terhadap variabel
terikat
disp(['Korelasi Suhu terhadap Tutupan Salju: ', num2str(r_suhu)]);
disp(['Korelasi Kelembapan terhadap Tutupan Salju: ',
num2str(r_kelembapan)]);
disp(['Korelasi Kecepatan Angin terhadap Tutupan Salju: ',
num2str(r_kecepatanAngin)]);
disp(['Korelasi Arah Angin terhadap Tutupan Salju: ',
num2str(r_arahAngin)]);
disp(['Korelasi Curah Hujan terhadap Tutupan Salju: ',
num2str(r_curahHujan)]);

%Plot Grafik dengan Julian dates
plot(tanggal, tutupanSalju, '-o', 'DisplayName', 'Observation');
hold on;
plot(tanggal, tutupansalju_pred, '-*', 'DisplayName', 'Modeled');
title('Perubahan Luas Area Tutupan Salju di Puncak Gunung Baker,
Washington');
xlabel('Julian Date');
ylabel('Luas Area Tutupan Salju (hA)');
legend('Location', 'SouthWest', 'Orientation', 'horizontal');
legend boxoff;
grid on;

%Menampilkan Koefisien Regresi
disp('Koefisien model:');
disp(coefficients);

%Menetapkan batas sumbu x agar garis observation dan prediction
berakhir pada ujung kanan dan kiri koordinat kartesian
xlim([min(tanggal), max(tanggal)]);

%Atur posisi sumbu x agar sesuai dengan titik-titik tanggal
set(gca, 'XTick', tanggal, ...
'xticklabel',
{'2456493', '2456868', '2457181', '2457613', '2457988', '2458388', '2458724',
'2459060', '2459405', '2459829', '2460141'});
datetick('x',
'2456493', '2456868', '2457181', '2457613', '2457988', '2458388', '2458724',
'2459060', '2459405', '2459829', '2460141', 'keepticks');

%Menampilkan hasil grafik
hold off;

```

Lampiran 4. Program Matlab untuk membuat grafik Regresi Sederhana Kelembapan Relatif terhadap Luas Area Tutupan Salju

```

%Plot Regresi Sederhana Kelembapan Relatif terhadap Luas Area Tutupan
Salju
%Halmar Halide
%Lab. Hidrometeorologi, Dept Geofisika FMIPA Unhas
%Tugas Akhir: Abdul Cholis (H061201047)
%Kamis, 21 Juni 2024
%Data USGS & NASA POWER

%Membersihkan environment
clear
clf
clc

% Input data
data = xlsread('Data Excel Gunung Baker 4 Variabel');
[m, n] = size(data);

% Ambil Data Luas Tutupan Salju & Faktor Cuaca
factors = data(:,2:5);
tutupansalju = data(:,1); % dibuat pada kolom pertama

% Nama variabel
var_name = 'Kelembapan Relatif';

% Index untuk variabel Kelembapan Relatif
i = 2;

% Plot grafik Regresi Linear untuk Kelembapan Relatif
scatter(factors(:, i), tutupansalju);
hold on;

% Fit regresi linear untuk variabel prediktor Kelembapan Relatif
mdl = fitlm(factors(:, i), tutupansalju);

% Simpan p-value, korelasi, dan RMSE
p_value = mdl.Coefficients.pValue(2); % p-value untuk koefisien slope
correlation = corr(factors(:, i), tutupansalju); % korelasi
y_pred = predict(mdl, factors(:, i));
rmse_value = sqrt(mean((y_pred - tutupansalju).^2)); % RMSE

% Buat rentang nilai x untuk plot
x_range = linspace(min(factors(:, i)), max(factors(:, i)), 100);
y_range = predict(mdl, x_range');

% Plot garis regresi
plot(x_range, y_range, 'r', 'LineWidth', 2);

xlabel('Kelembapan Relatif (%)'),; % Label sumbu x
ylabel('Luas Area Tutupan Salju (hA)'); % Label sumbu y
title(['Garis Regresi untuk ', var_name]); % Judul subplot

% Anotasi nilai korelasi, p-value, dan RMSE
text(min(factors(:, i)), max(tutupansalju)*0.9, ...

```

```

    sprintf('Korelasi: %.4f\np-value: %.4f\nRMSE: %.4f', correlation,
p_value, rmse_value), ...
    'FontSize', 8, 'BackgroundColor', 'white');

hold off;

% Tampilkan hasil di command window
fprintf('Variabel: %s\n', var_name);
fprintf('p-value: %.4f\n', p_value);
fprintf('Korelasi: %.4f\n', correlation);
fprintf('RMSE: %.4f\n', rmse_value);

```

Lampiran 5. Program Matlab untuk membuat grafik Tren Perubahan Luas Area Tutupan Salju

```

%Plot Tren Perubahan Luas Area Tutupan Salju
%Halmar Halide
%Lab. Hidrometeorologi, Dept Geofisika FMIPA Unhas
%Tugas Akhir: Abdul Choliz (H061201047)
%Kamis, 21 Juni 2024
%Data USGS & NASA POWER

%Membersihkan environment
clear
clc
clf

%Input Data dari File Excel
filename = 'trendsajlu.xlsx';
data = xlsread(filename);

%Ambil Data Luas Tutupan Salju
snow_cover = data(:, 1); %Misalkan kolom ke-1 adalah data luas
tutupan salju

%Data tanggal
dates =
{'19/07/2013', '29/07/2014', '07/06/2015', '12/08/2016', '22/08/2017', '26
/09/2018',
'28/08/2019', '29/07/2020', '09/07/2021', '06/09/2022', '15/07/2023'};

%Konversi tanggal ke Julian dates
julian_dates = datenum(dates, 'dd/mm/yyyy');

%Plot
figure;
plot(julian_dates, snow_cover, '-o', 'LineWidth', 1);
xlabel('Julian Date');
ylabel('Luas Area Tutupan Salju (hA)');
title('Tren Perubahan Luas Area Tutupan Salju di Gunung Baker (2013-
2023)');
grid on;
hold on;

%Menambahkan garis tren

```



```

coefficients = polyfit(julian_dates, snow_cover, 1);
y_fit = polyval(coefficients, julian_dates);
plot(julian_dates, y_fit, '-r', 'LineWidth', 0.5);

%Menetapkan batas sumbu x agar garis observation dan prediction
berakhir pada ujung kanan dan kiri koordinat kartesian
xlim([min(julian_dates), max(julian_dates)]);

%Atur posisi sumbu x agar sesuai dengan titik-titik tanggal
set(gca, 'xtick', julian_dates, 'xticklabel',
{'2456493', '2456868', '2457181', '2457613', '2457988', '2458388', '2458724',
'2459060', '2459405', '2459829', '2460141'});

%Menampilkan koefisien regresi dan intercept di command window
slope = coefficients(1);
intercept = coefficients(2);
disp('Koefisien Regresi (Slope):');
disp(slope);
disp('Intercept:');
disp(intercept);

%Menampilkan persamaan regresi di command window
regression_eq = sprintf('y = %.2fx + %.2f', slope, intercept);
disp('Persamaan Regresi:');
disp(regression_eq);

%Menampilkan plot
hold off;

```

Lampiran 6. Program Matlab untuk membuat grafik Overlay Luas Area Tutupan Salju dan Kelembapan Relatif

```

%Plot Tren Perubahan Luas Area Tutupan Salju
%Halmar Halide
%Lab. Hidrometeorologi, Dept Geofisika FMIPA Unhas
%Tugas Akhir: Abdul Choliz (H061201047)
%Kamis, 21 Juni 2024
%Data USGS & NASA POWER

%Membersihkan environment
clear
clc
clf

%Input Data dari File Excel
filename = 'trendsalju.xlsx';
data = xlsread(filename);

%Ambil Data Luas Tutupan Salju
snow_cover = data(:, 1); %Misalkan kolom ke-1 adalah data luas
tutupan salju

%Data tanggal
dates =
{'19/07/2013', '29/07/2014', '07/06/2015', '12/08/2016', '22/08/2017', '26

```

```

/09/2018',
'28/08/2019', '29/07/2020', '09/07/2021', '06/09/2022', '15/07/2023'};

%Konversi tanggal ke Julian dates
julian_dates = datenum(dates, 'dd/mm/yyyy');

%Plot
figure;
plot(julian_dates, snow_cover, '-o', 'LineWidth', 1);
xlabel('Julian Date');
ylabel('Luas Area Tutupan Salju (hA)');
title('Tren Perubahan Luas Area Tutupan Salju di Gunung Baker (2013-
2023)');
grid on;
hold on;

%Menambahkan garis tren
coefficients = polyfit(julian_dates, snow_cover, 1);
y_fit = polyval(coefficients, julian_dates);
plot(julian_dates, y_fit, '-r', 'LineWidth', 0.5);

%Menetapkan batas sumbu x agar garis observation dan prediction
berakhir pada ujung kanan dan kiri koordinat kartesian
xlim([min(julian_dates), max(julian_dates)]);

%Atur posisi sumbu x agar sesuai dengan titik-titik tanggal
set(gca, 'xtick', julian_dates, 'xticklabel',
{'2456493', '2456868', '2457181', '2457613', '2457988', '2458388', '2458724',
'2459060', '2459405', '2459829', '2460141'});

%Menampilkan koefisien regresi dan intercept di command window
slope = coefficients(1);
intercept = coefficients(2);
disp('Koefisien Regresi (Slope):');
disp(slope);
disp('Intercept:');
disp(intercept);

%Menampilkan persamaan regresi di command window
regression_eq = sprintf('y = %.2fx + %.2f', slope, intercept);
disp('Persamaan Regresi:');
disp(regression_eq);

%Menampilkan plot
hold off;

```

Lampiran 7. Program Matlab untuk membuat grafik Laju Perubahan Luas Area Tutupan Salju

```

%Plot Laju Perubahan Luas Tutupan Salju
%Halmar Halide
%Lab. Hidrometeorologi, Dept Geofisika FMIPA Unhas
%Tugas Akhir : Abdul Cholís (H061201047)
%Data USGS

%Membersihkan environment

```

```

clear
clc
clf

%Membaca data dari file Excel
data = readtable('LajuPerubahan.xlsx');

%Mengkonversi kolom 'Tanggal' ke tipe datetime
data.Tanggal = datetime(data.Tanggal, 'InputFormat', 'yyyy-MMdd');

%Mengurutkan data berdasarkan tanggal (jika belum terurut)
data = sortrows(data, 'Tanggal');

%Menghitung laju perubahan luas tutupan salju (dalam satuan ha per
tahun)
perubahan_luas = diff(data.TutupanSalju) ./
years(diff(data.Tanggal));

%Menyesuaikan tanggal untuk laju perubahan (menggunakan tahun
berikutnya)
tanggal_perubahan = data.Tanggal(1:end-1) + years(0);

%Membuat plot figure;
plot(tanggal_perubahan, perubahan_luas, 'b-', 'LineWidth', 1.5);
xlabel('Tahun');
ylabel('Laju Perubahan Luas (hA/tahun)');
title('Laju Perubahan Luas Tutupan Salju (2013-2023)'); grid on;

%Menampilkan plot
hold off;

```

Lampiran 8. Program Matlab untuk membuat grafik Rata-rata dan Pola Curah Hujan

```

%Plot Rata-rata dan Pola Curah Hujan
%Halmar Halide
%Lab. Hidrometeorologi, Dept Geofisika FMIPA Unhas
%Tugas Akhir: Abdul Choliz (H061201047)
%Rabu, 24 Juli 2024
%Data NASA POWER

clear
clc
clf

% Baca data dari file Excel
filename = 'Precip_2013-2023.xlsx';
data = readtable(filename);

% Konversi kolom Tahun, Bulan, dan Hari ke format datetime
data.Tanggal = datetime(data.Tahun, data.Bulan, data.Hari);

% Pilih data dari tahun 2013 hingga 2023
startDate = datetime(2013, 1, 1);
endDate = datetime(2023, 12, 31);
selectedData = data(data.Tanggal >= startDate & data.Tanggal <=
endDate, :);

```

```

% Tambahkan kolom untuk Tahun-Bulan
selectedData.TahunBulan = dateshift(selectedData.Tanggal, 'start',
'month');

% Hitung rata-rata curah hujan untuk setiap bulan dari semua tahun
monthlyAvg = varfun(@mean, selectedData, 'InputVariables',
'CurahHujan', ...
'GroupingVariables', 'Bulan');

% Buat tabel dengan rata-rata curah hujan per bulan
monthlyAvgPerMonth = table((1:12)', monthlyAvg.mean_CurahHujan,
'VariableNames', {'Bulan', 'RataRataCurahHujan'});

% Plot grafik rata-rata curah hujan per bulan
figure;
plot(monthlyAvgPerMonth.Bulan, monthlyAvgPerMonth.RataRataCurahHujan,
'o-', 'LineWidth', 1.5);
xlabel('Bulan');
ylabel('Curah Hujan Rata-rata (mm)');
title('Rata-rata Curah Hujan Bulanan (2013-2023)');
grid on;

% Atur sumbu x dengan nama bulan
xticks(1:12);
xticklabels({'Jan', 'Feb', 'Mar', 'Apr', 'Mei', 'Jun', 'Jul', 'Agu',
'Sep', 'Okt', 'Nov', 'Des'});
xtickangle(45);

```

Lampiran 9. Program Matlab untuk membuat grafik Peta Spasial Kelembapan Relatif dan Vektor Angin

```

%Plot Peta Spasial Kelembapan Relatif dan Vektor Angin
%Halmar Halide
%Lab. Hidrometeorologi, Dept Geofisika FMIPA Unhas
%Tugas Akhir: Abdul Choliz (H061201047)
%Kamis, 21 Juni 2024
%Data NOAA

%Membersihkan environment
clc;
clear;
clf;

% Load coastline
load coast

% Definisikan rentang tahun data
years = 2013:2023;

% Definisikan koordinat untuk pinpoint Gunung Baker ([longitude,
latitude])
pinpoint_coords = [243, 48.5]; % Ganti dengan koordinat yang
diinginkan

```

```

% Inisialisasi array untuk menyimpan nilai kelembapan relatif,
kecepatan angin, dan arah angin pada pinpoint
pinpoint_rhum_values = zeros(1, length(years));
pinpoint_uwind_values = zeros(1, length(years));
pinpoint_vwind_values = zeros(1, length(years));
pinpoint_wind_speed = zeros(1, length(years));
pinpoint_wind_direction = zeros(1, length(years));

% Melakukan loop untuk setiap tahun data, processing dan menampilkan
figure
for idx = 1:length(years)
    year = years(idx);

    % Membuat filename untuk data Kelembapan Relatif, Arah dan
Kecepatan Angin
    rhum_filename = sprintf('rhum.%d.nc', year);
    uwnd_filename = sprintf('uwnd.%d.nc', year);
    vwnd_filename = sprintf('vwnd.%d.nc', year);

    % Menampilkan informasi dari NetCDF files
    ncdisp(rhum_filename);
    ncdisp(uwnd_filename);
    ncdisp(vwnd_filename);

    % Melakukan pembacaan variabel dari NetCDF files
    Rhum = ncread(rhum_filename, 'rhum');
    longitude = ncread(rhum_filename, 'lon');
    latitude = ncread(rhum_filename, 'lat');
    uwind = ncread(uwnd_filename, 'uwnd');
    vwind = ncread(vwnd_filename, 'vwnd');

    % Melakukan permute pada data
    Rhum = permute(Rhum, [2 1 3]);
    uwind = permute(uwind, [2 1 3]);
    vwind = permute(vwind, [2 1 3]);

    % Membuat meshgrid untuk pcolor plot
    [X, Y] = meshgrid(longitude, latitude);

    % Melakukan ekstrak untuk irisan waktu pertama dalam setiap data
untuk plotting
    Rhum_mean = Rhum(:,:,1);
    uwind_mean = uwind(:,:,1);
    vwind_mean = vwind(:,:,1);

    % Plot coastlines
    figure;
    hold on

    % Mengatur batas x dan y pada plot
    xlim([170 350])
    ylim([20 60])

    % Memplot Kelembapan Relatif menggunakan pcolor
    pcolor(X, Y, Rhum_mean)
    shading interp % Optional: Smooth shading

```

```

% Menambahkan coastline and continent boundaries
plot(long, lat, 'k')
plot(long + 360, lat, 'k')

% Menambahkan colorbar dan mengatur color limits
cbar = colorbar;
caxis([min(Rhum_mean(:)) max(Rhum_mean(:))]) % Mengatur batas
axis warna berdasarkan data

% Menambahkan label pada colorbar
ylabel(cbar, 'Kelembapan Relatif (%)', 'FontSize', 12);

% Menambahkan label dan title
xlabel('Longitude')
ylabel('Latitude')
title(sprintf('Peta Spasial Kelembapan Relatif dan Vektor Angin
tahun %d', year))

% Memplot vektor angin menggunakan fungsi quiver dengan scale
factor untuk meningkatkan ukuran anak panah
scaleFactor = 1; % Mengatur value ini untuk meningkatkan atau
menurunkan ukuran anak panah
quiver(X, Y, uwind_mean, vwind_mean, scaleFactor, 'k')

% Menambahkan pinpoint
plot(pinpoint_coords(1), pinpoint_coords(2), 'ro', 'MarkerSize',
10, 'LineWidth', 2)
text(pinpoint_coords(1) + 2, pinpoint_coords(2), sprintf('%.1f,
%.1f', pinpoint_coords(1), pinpoint_coords(2)), 'Color', 'red',
'FontSize', 12)

hold off

% Mendapatkan nilai kelembapan relatif, kecepatan angin, dan arah
angin di titik pinpoint
[~, lon_idx] = min(abs(longitude - pinpoint_coords(1)));
[~, lat_idx] = min(abs(latitude - pinpoint_coords(2)));
pinpoint_rhum_values(idx) = Rhum_mean(lat_idx, lon_idx);
pinpoint_uwind_values(idx) = uwind_mean(lat_idx, lon_idx);
pinpoint_vwind_values(idx) = vwind_mean(lat_idx, lon_idx);
pinpoint_wind_speed(idx) = sqrt(pinpoint_uwind_values(idx)^2 +
pinpoint_vwind_values(idx)^2);
pinpoint_wind_direction(idx) = atan2d(pinpoint_vwind_values(idx),
pinpoint_uwind_values(idx)); % Arah angin dalam derajat

% Koreksi arah angin untuk rentang 0 hingga 360 derajat
if pinpoint_wind_direction(idx) < 0
    pinpoint_wind_direction(idx) = pinpoint_wind_direction(idx) +
360;
end
end

% Menampilkan nilai kelembapan relatif, kecepatan angin, dan arah
angin pada titik pinpoint di akhir command window

```

```

disp('Nilai Kelembapan Relatif, Kecepatan Angin, dan Arah Angin pada
Titik Pinpoint (Gunung Baker) setiap tahun:')
for idx = 1:length(years)
    fprintf('Tahun %d: Kelembapan Relatif: %.2f%%, Kecepatan Angin:
%.2f m/s, Arah Angin: %.2f derajat\n', ...
        years(idx), pinpoint_rhum_values(idx),
        pinpoint_wind_speed(idx), pinpoint_wind_direction(idx));
end

```

Lampiran 10. Program Matlab Fungsi Tambahan

```

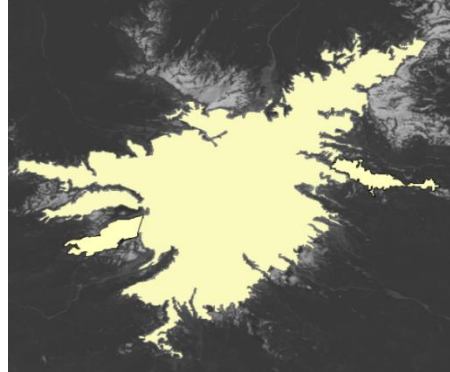
function hasil=pearmsel(data,pred);
[n,m]=size(data);
RMSE= sqrt(mean((pred-data).^2));%
korr_pl=xcorr(pred,data,'coeff'); %
kor_lama=korr_pl(n+1); kor_lama=korr_pl(n);
%exittt
mp=mean(pred); md=mean(data);
kpd=sum((pred-mp).*(data-md));
kp=sqrt(sum((pred-mp).*(pred-mp)));
kd=sqrt(sum((data-md).*(data-md)));
if kpd==0
    kor_baru=0
else
    kor_baru=kpd./(kp.*kd);
end
r=kor_baru;
%hasil= [kor_lama kor_baru RMSE];
eRMSE=RMSE.*sqrt(1./(2.*n)); skor=(1-r.^2)./sqrt(n-1);
hasil=[r skor RMSE eRMSE];

```

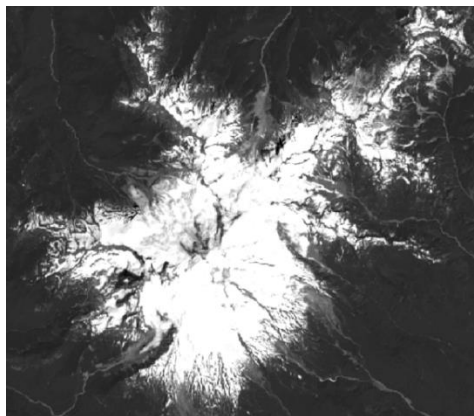
Lampiran 11. Citra *Landsat* 8 Gunung Baker



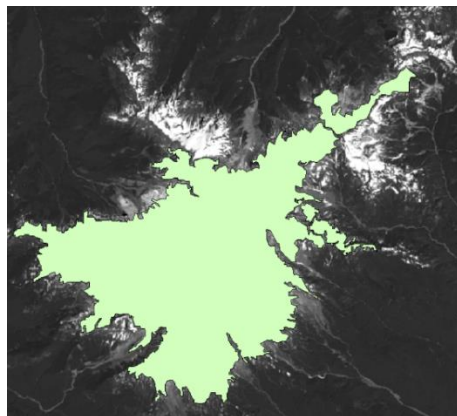
(Tahun 2013 Sebelum Digitasi)



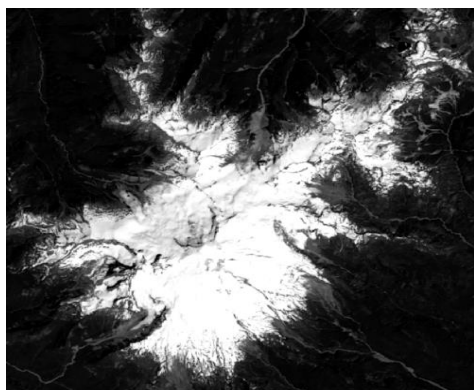
(Tahun 2013 Setelah Digitasi)



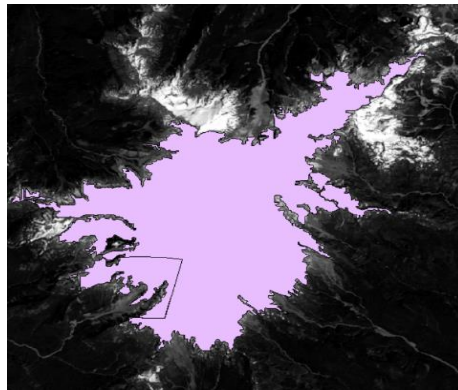
(Tahun 2014 Sebelum Digitasi)



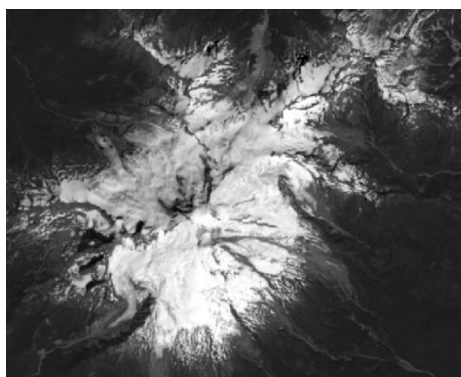
(Tahun 2014 Setelah Digitasi)



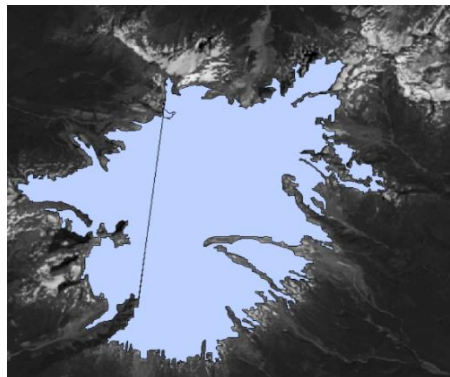
(Tahun 2015 Sebelum Digitasi)



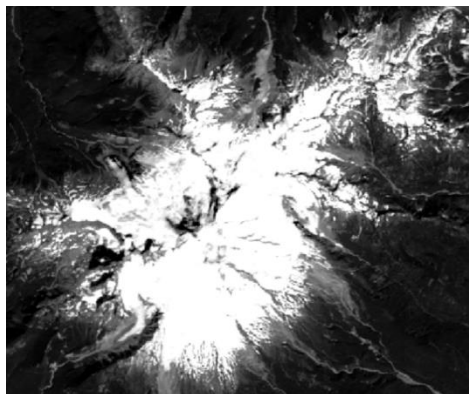
(Tahun 2015 Setelah Digitasi)



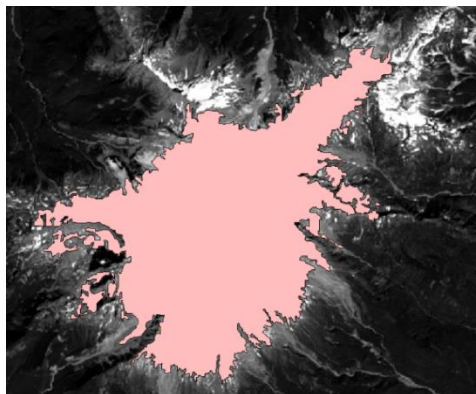
(Tahun 2016 Sebelum Digitasi)



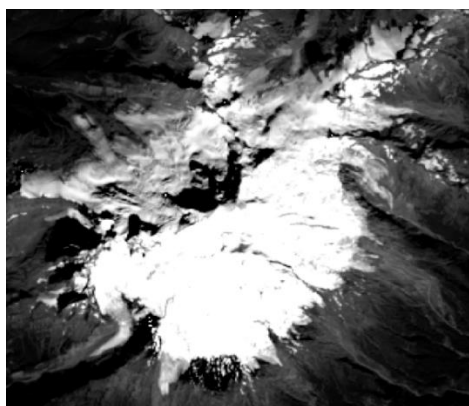
(Tahun 2016 Setelah Digitasi)



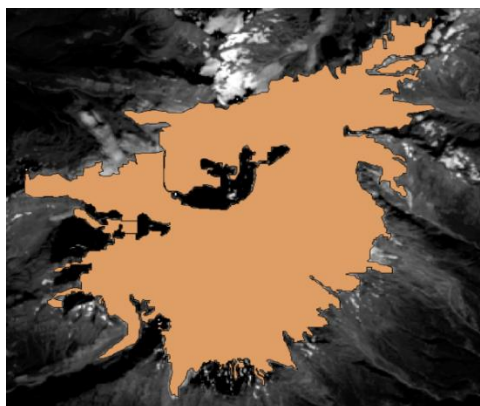
(Tahun 2017 Sebelum Digitasi)



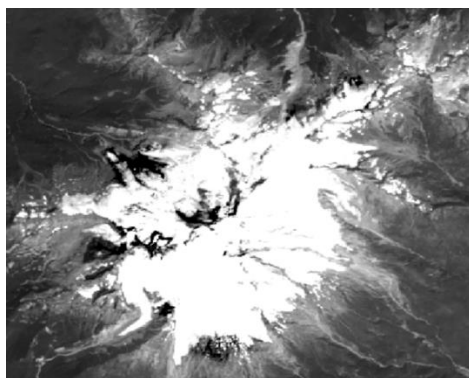
(Tahun 2017 Setelah Digitasi)



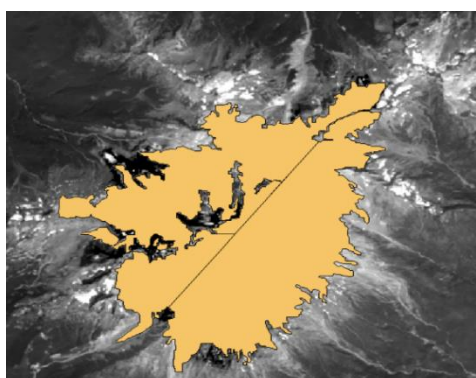
(Tahun 2018 Sebelum Digitasi)



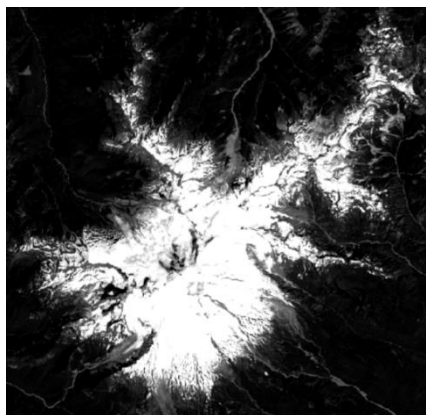
(Tahun 2018 Setelah Digitasi)



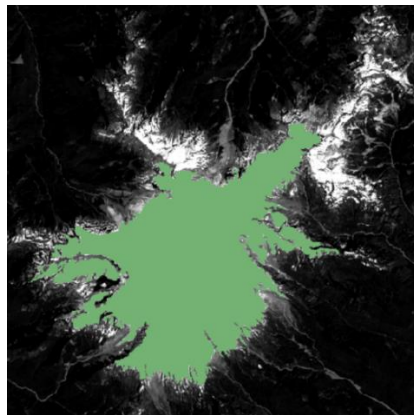
(Tahun 2019 Sebelum Digitasi)



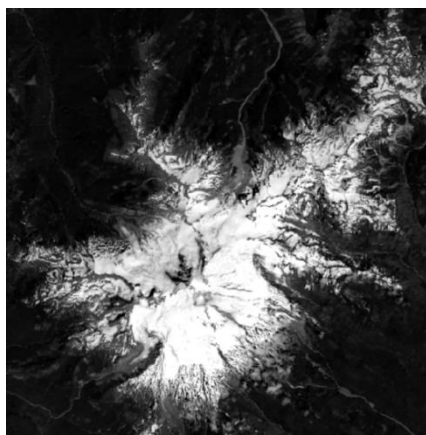
(Tahun 2019 Setelah Digitasi)



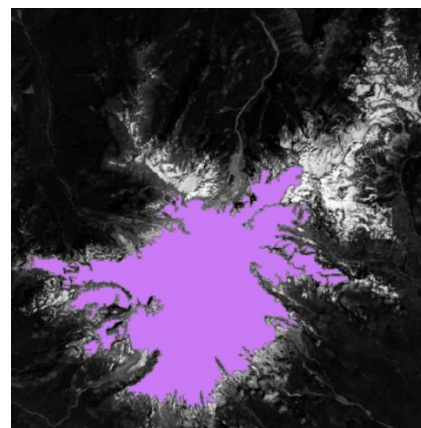
(Tahun 2020 Sebelum Digitasi)



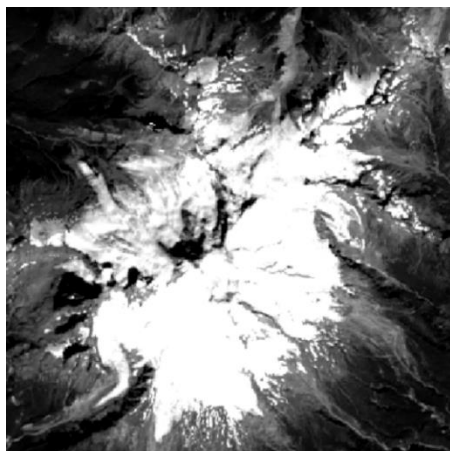
(Tahun 2020 Setelah Digitasi)



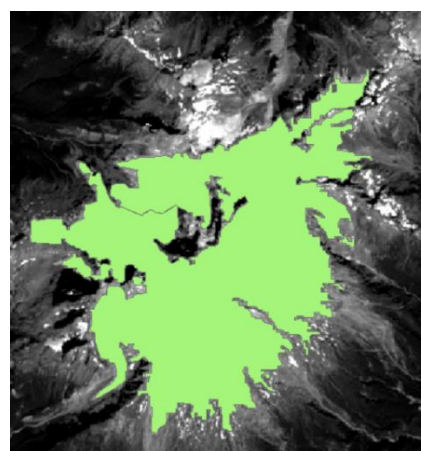
(Tahun 2021 Sebelum Digitasi)



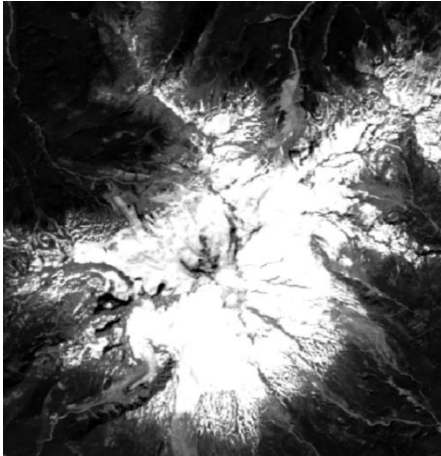
(Tahun 2021 Setelah Digitasi)



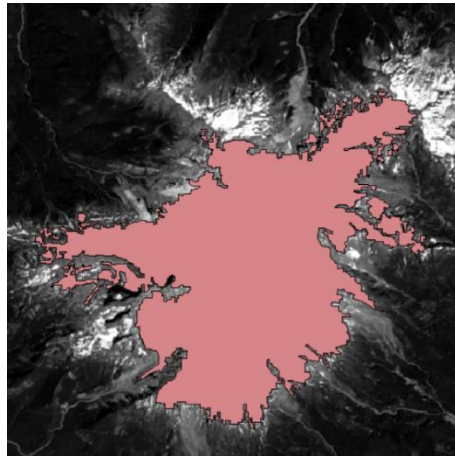
(Tahun 2022 Sebelum Digitasi)



(Tahun 2022 Setelah Digitasi)



(Tahun 2023 Sebelum Digitasi)



(Tahun 2023 Setelah Digitasi)

Lampiran 12. Peta Spasial & Vektor Angin Gunung Baker

