

HKI

Program Komputer (*Software*)

NDIVsim V1

Inventor HKI :

Devianti

Agus Arip Munawar

Sufardi

Syafriandi

Instansi asal:

Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala

2021

Program Komputer (Software)

Nama Software: **NDIVsim**

Versi: 1

Deskripsi

Perangkat lunak ini dibangun untuk simulasi dan optimasi NDVI pada citra atau image. Selain itu, dalam program komputer ini juga dilakukan perhitungan principal component analysis dengan metode singular value decomposition (SVD) dan non-iterative partial least square (NIPALS). Perangkat lunak disediakan dalam bentuk *executable file* (*.exe) dan *setup installation package* yang dapat dijalankan secara langsung atau diinstal pada komputer dengan basis sistem operasi (OS) Windows.

Model matematik

Dalam membangun perangkat lunak ini, beberapa model matematik digunakan sebagai prinsip dasar dari konsep simulasi NIPALS, NDVI dan singular value decomposition (SVD):

$$J[y] = \int_{x_1}^{x_2} L(x, y(x), y'(x)) dx$$

$$\Phi'(0) \equiv \left. \frac{d\Phi}{d\varepsilon} \right|_{\varepsilon=0} = \int_{x_1}^{x_2} \left. \frac{dL}{d\varepsilon} \right|_{\varepsilon=0} dx = 0$$

$$\frac{dL}{d\varepsilon} = \frac{\partial L}{\partial y} \frac{dy}{d\varepsilon} + \frac{\partial L}{\partial y'} \frac{dy'}{d\varepsilon}$$

$$\begin{aligned} \int_{x_1}^{x_2} \left. \frac{dL}{d\varepsilon} \right|_{\varepsilon=0} dx &= \int_{x_1}^{x_2} \left(\frac{\partial L}{\partial f} \eta + \frac{\partial L}{\partial f'} \eta' \right) dx \\ &= \int_{x_1}^{x_2} \frac{\partial L}{\partial f} \eta dx + \left. \frac{\partial L}{\partial f'} \eta \right|_{x_1}^{x_2} - \int_{x_1}^{x_2} \eta \frac{d}{dx} \frac{\partial L}{\partial f'} dx \\ &= \int_{x_1}^{x_2} \left(\frac{\partial L}{\partial f} \eta - \eta \frac{d}{dx} \frac{\partial L}{\partial f'} \right) dx \end{aligned}$$

$$\int_{x_1}^{x_2} \eta(x) \left(\frac{\partial L}{\partial f} - \frac{d}{dx} \frac{\partial L}{\partial f'} \right) dx = 0$$

$$A[y] = \int_{x_1}^{x_2} \sqrt{1 + [y'(x)]^2} dx$$

Panjang gelombang referensi untuk menentukan titik inisiasi lumens dengan hubungan antara panjang gelombang dan energi:

$$y(x, t) = A \cos\left(2\pi \left(\frac{x}{\lambda} - ft\right)\right) = A \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda}(x - vt)\right)$$

Interferensi cahaya saat kondisi terang dan gelap ditentukan dengan persamaan

$$d \sin \alpha = n\lambda \Leftrightarrow d \sin \alpha = \lambda \quad y(x, t) = A \cos(kx - \omega t) = A \cos(k(x - vt))$$

$$d \sin \alpha = (n - 0.5)\lambda \quad k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi f}{v} = \frac{\omega}{v}, \lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{v}{f}.$$

Metode SVD dan NIPALS

$$\mathbf{M}^* \mathbf{M} = \mathbf{V} \mathbf{\Sigma}^* \mathbf{U}^* \mathbf{U} \mathbf{\Sigma} \mathbf{V}^* = \mathbf{V} (\mathbf{\Sigma}^* \mathbf{\Sigma}) \mathbf{V}^*$$

$$\mathbf{M} \mathbf{M}^* = \mathbf{U} \mathbf{\Sigma} \mathbf{V}^* \mathbf{V} \mathbf{\Sigma}^* \mathbf{U}^* = \mathbf{U} (\mathbf{\Sigma} \mathbf{\Sigma}^*) \mathbf{U}^*$$

$$[\mathbf{U}_1 \quad \mathbf{U}_2] \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} D^{\frac{1}{2}} & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \\ 0 \end{bmatrix} [\mathbf{V}_1 \quad \mathbf{V}_2]^* = [\mathbf{U}_1 \quad \mathbf{U}_2] \begin{bmatrix} D^{\frac{1}{2}} \mathbf{V}_1^* \\ 0 \end{bmatrix} = \mathbf{U}_1 D^{\frac{1}{2}} \mathbf{V}_1^* = \mathbf{M},$$

$$\cos \varphi = \frac{|a_1 a_2 + b_1 b_2 + c_1 c_2|}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2 + c_1^2} \sqrt{a_2^2 + b_2^2 + c_2^2}}$$

$$\cos \varphi = \frac{(\mathbf{u}_1 \times \mathbf{u}_2) \cdot (\mathbf{u}_2 \times \mathbf{u}_3)}{|\mathbf{u}_1 \times \mathbf{u}_2| |\mathbf{u}_2 \times \mathbf{u}_3|}$$

$$\sin \varphi = \frac{\mathbf{u}_2 \cdot ((\mathbf{u}_1 \times \mathbf{u}_2) \times (\mathbf{u}_2 \times \mathbf{u}_3))}{|\mathbf{u}_2| |\mathbf{u}_1 \times \mathbf{u}_2| |\mathbf{u}_2 \times \mathbf{u}_3|}$$

```

 $X^{(0)} \leftarrow X$ 
 $w^{(0)} \leftarrow X^T y / \|X^T y\|$ 
for  $k = 0$  to  $l - 1$ 
     $t^{(k)} \leftarrow X^{(k)} w^{(k)}$ 
     $t_k \leftarrow t^{(k)T} t^{(k)}$ 
     $\hat{t}^{(k)} \leftarrow t^{(k)} / t_k$ 
     $p^{(k)} \leftarrow X^{(k)T} \hat{t}^{(k)}$ 
     $q_k \leftarrow y^T \hat{t}^{(k)}$ 
    if  $q_k = 0$ 
         $l \leftarrow k$ 
    if  $k < (l - 1)$ 
         $X^{(k+1)} \leftarrow X^{(k)} - t_k \hat{t}^{(k)} p^{(k)T}$ 
         $w^{(k+1)} \leftarrow X^{(k+1)T} y$ 

```

Detail perangkat lunak

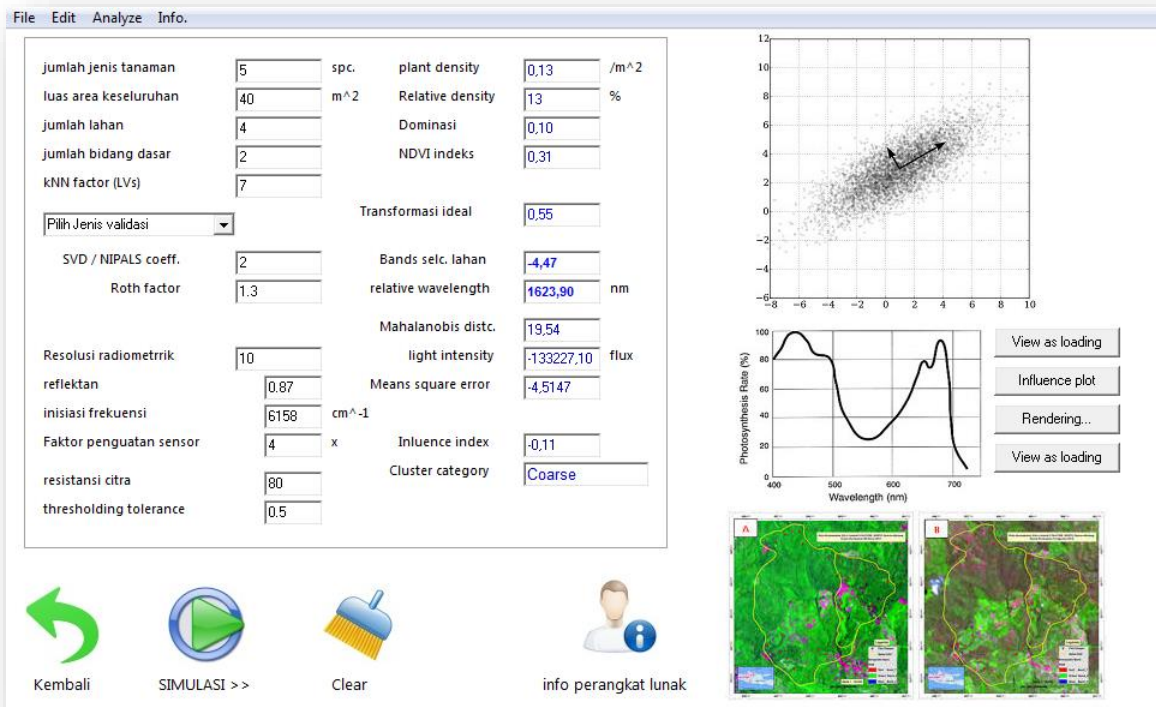
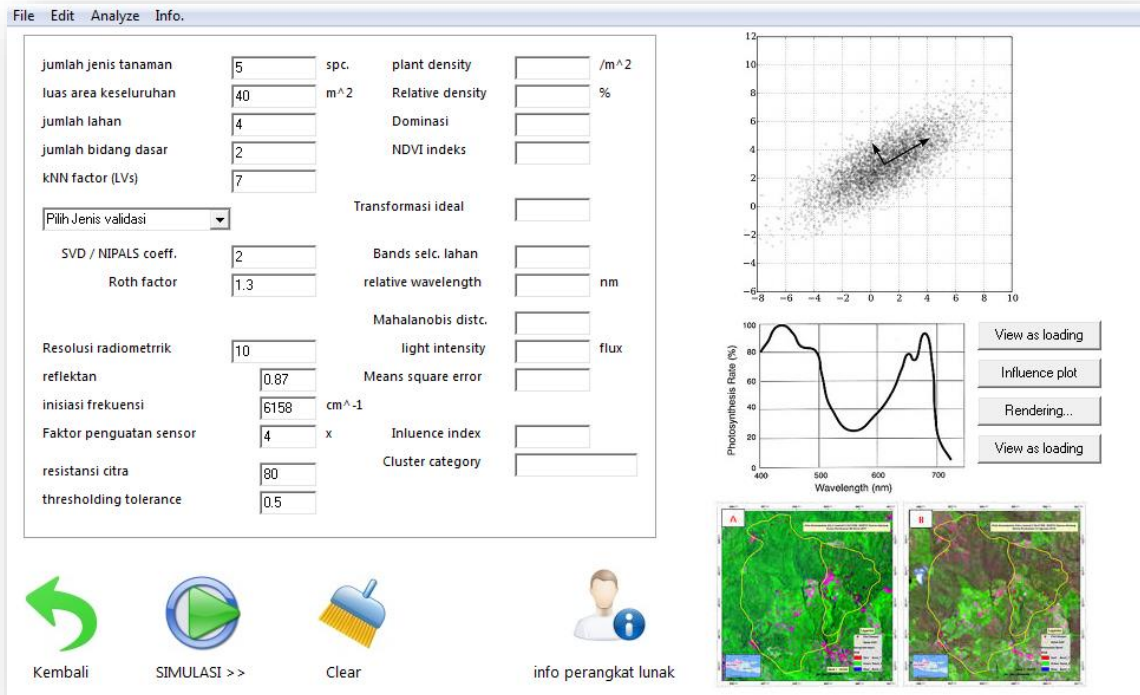
Perangkat lunak dibangun dengan 3 form graphical user interface (GUI), dimana bagian pertama adalah *splash screen*, GUI kedua adalah program utama, ketiga adalah untuk detail informasi perangkat lunak NDIVsim.

Graphical user interface untuk bagian depan, splash screen

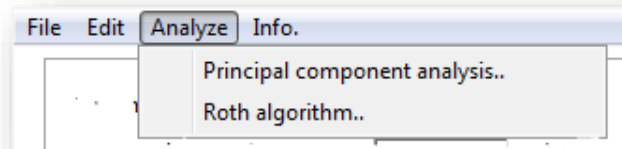
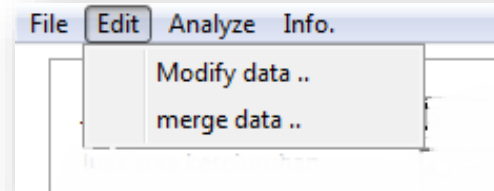
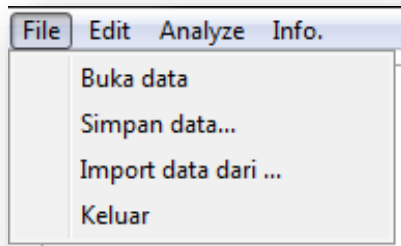


Setelah dibuka aplikasi NDIVsim, muncul GUI program utama. GUI, *graphical user interface* untuk bagian program utama

GUI, *graphical user interface* untuk bagian program utama



Dengan beberapa menu editor di bagian atas pada GUI



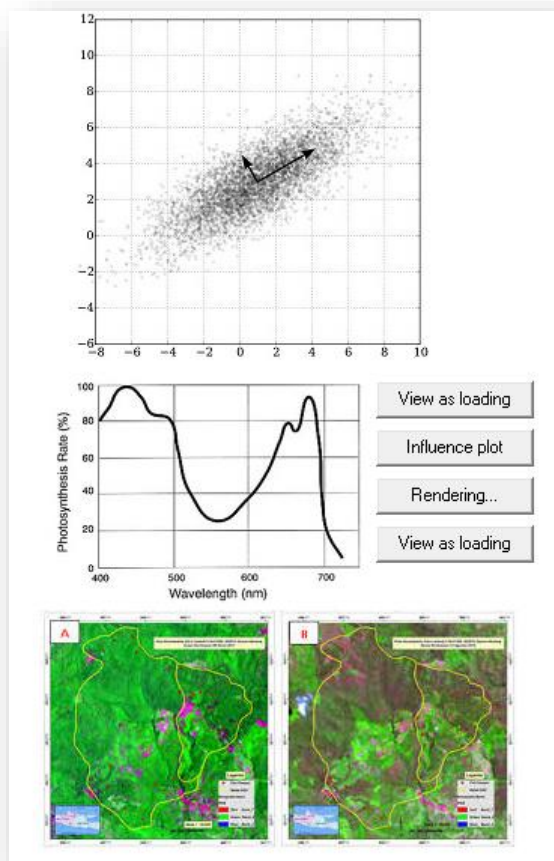
Bagian Input dan output pada GUI program utama

A screenshot of the main GUI window. It contains various input and output fields. The input fields are on the left, and the output fields are on the right. Two red arrows point to the input and output sections.

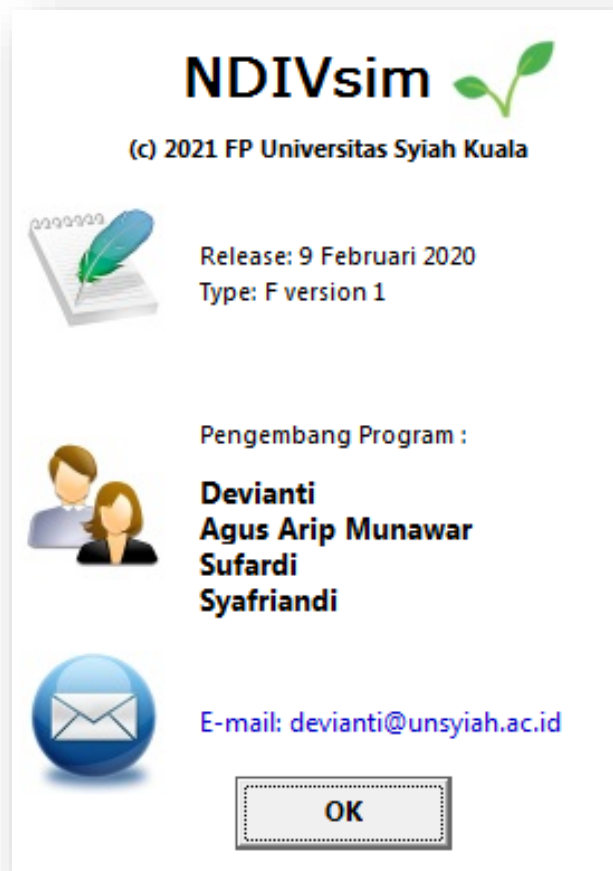
Input Data	Output				
jumlah jenis tanaman	5	spc.	plant density	0,13	/m ²
luas area keseluruhan	40	m ²	Relative density	13	%
jumlah lahan	4		Dominasi	0,10	
jumlah bidang dasar	2		NDVI indeks	0,31	
kNN factor (LVs)	7				
Pilih Jenis validasi			Transformasi ideal	0,55	
SVD / NIPALS coeff.	2		Bands selc. lahan	-4,47	
Roth factor	1.3		relative wavelength	1623,90	nm
Resolusi radiometrik	10		Mahalanobis distc.	19,54	
reflektan	0.87		light intensity	-133227,10	flux
inisiasi frekuensi	6158	cm ⁻¹	Means square error	-4,5147	
Faktor penguatan sensor	4	x	Influence index	-0,11	
resistensi citra	80		Cluster category	Coarse	
thresholding tolerance	0.5				

Input Data

Output



GUI, *graphical user interface* untuk bagian detail informasi



Manual Penggunaan Perangkat Lunak



Dibangun oleh:

Devianti

Agus Arip Munawar

Sufardi

Syafriandi

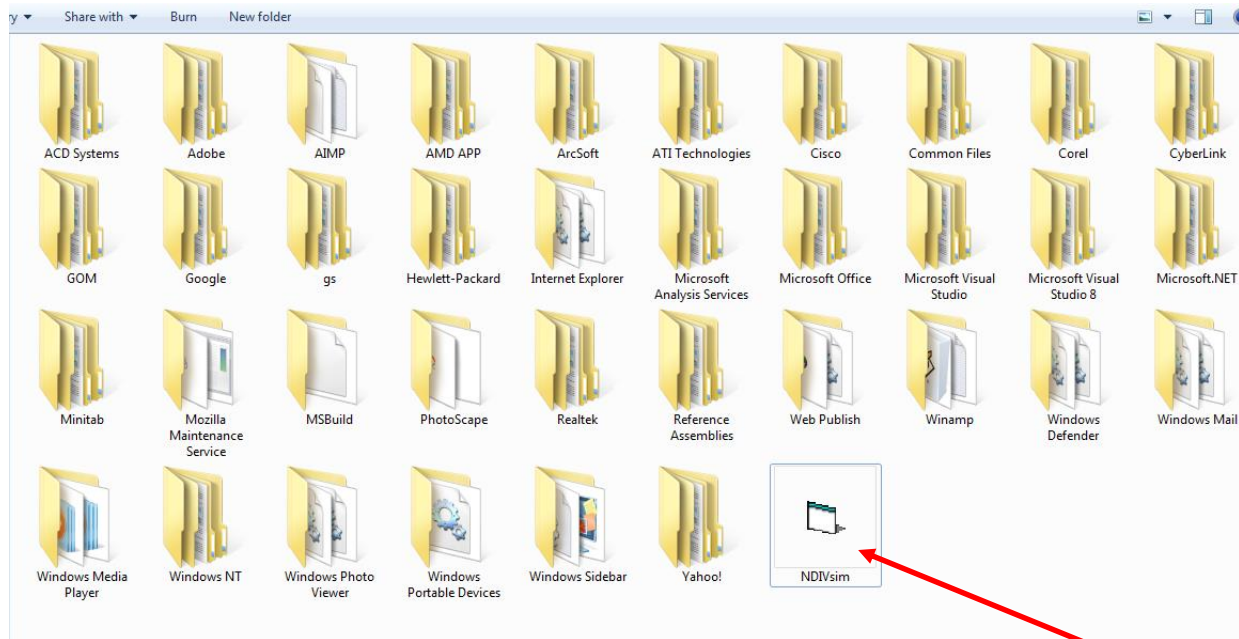


© 2021

FP Universitas Syiah Kuala

Instalasi perangkat Lunak

Perangkat lunak NDIVsim tersedia dalam bentuk executable file (.exe) yang dapat langsung dijalankan (*plug and play*) dan juga tersedia dalam bentuk *setup installation package*. Setelah tersedia di komputer, selanjutnya program dapat langsung dijalankan dengan *double click* pada *icon shortcut* seperti terlihat pada gambar berikut ini



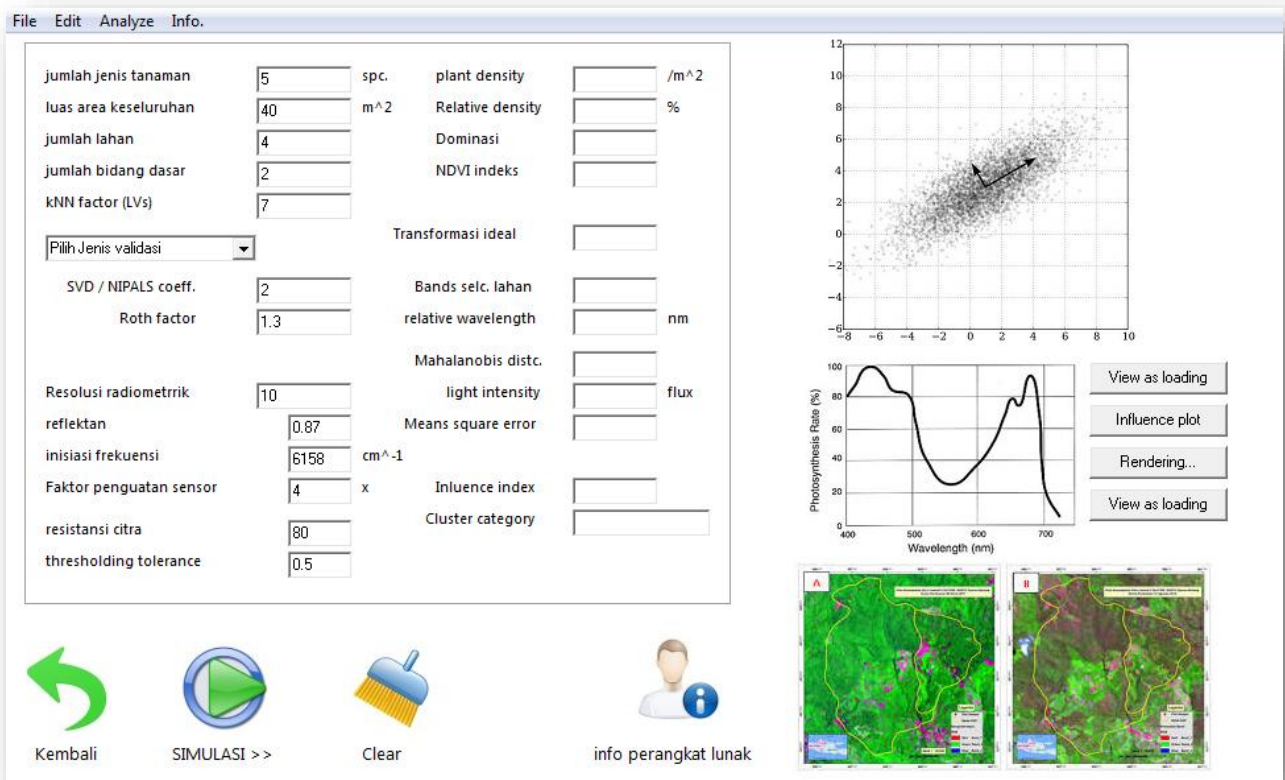
Double click icon program
NDIVsim.exe

Memulai aplikasi

Ketika aplikasi dijalankan, maka akan ditampilkan menu splash screen seperti terlihat pada Gambar di bawah ini



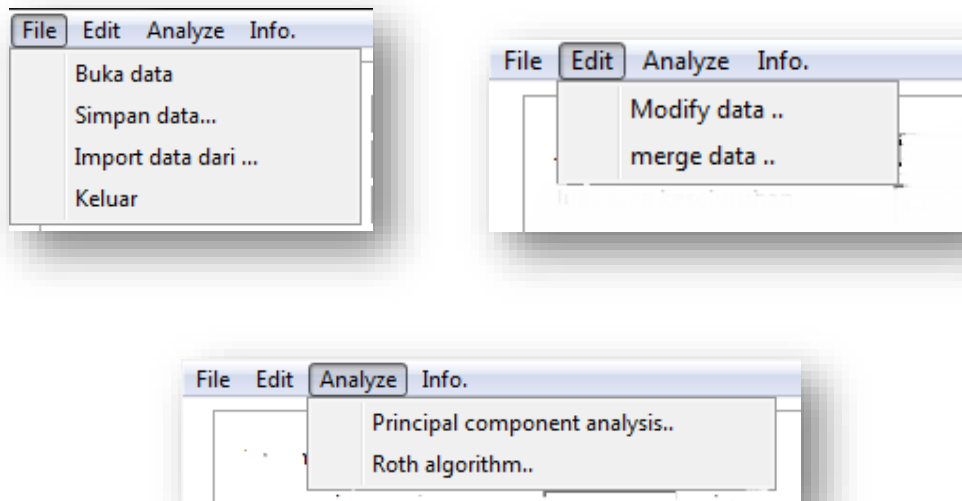
Setelah masuk ke menu program utama, maka kita dapat melihat program seperti pada gambar berikut ini



Tombol navigasi utama yang terdapat pada program utama adalah: Kembali, Simulasi, Clear dan Info Perangkat Lunak.



Selain itu, dalam menu utama disediakan list menu editor untuk memulai data, edit dan simpan data, memilih metode dan algoritma Simulasi, serta informasi software.

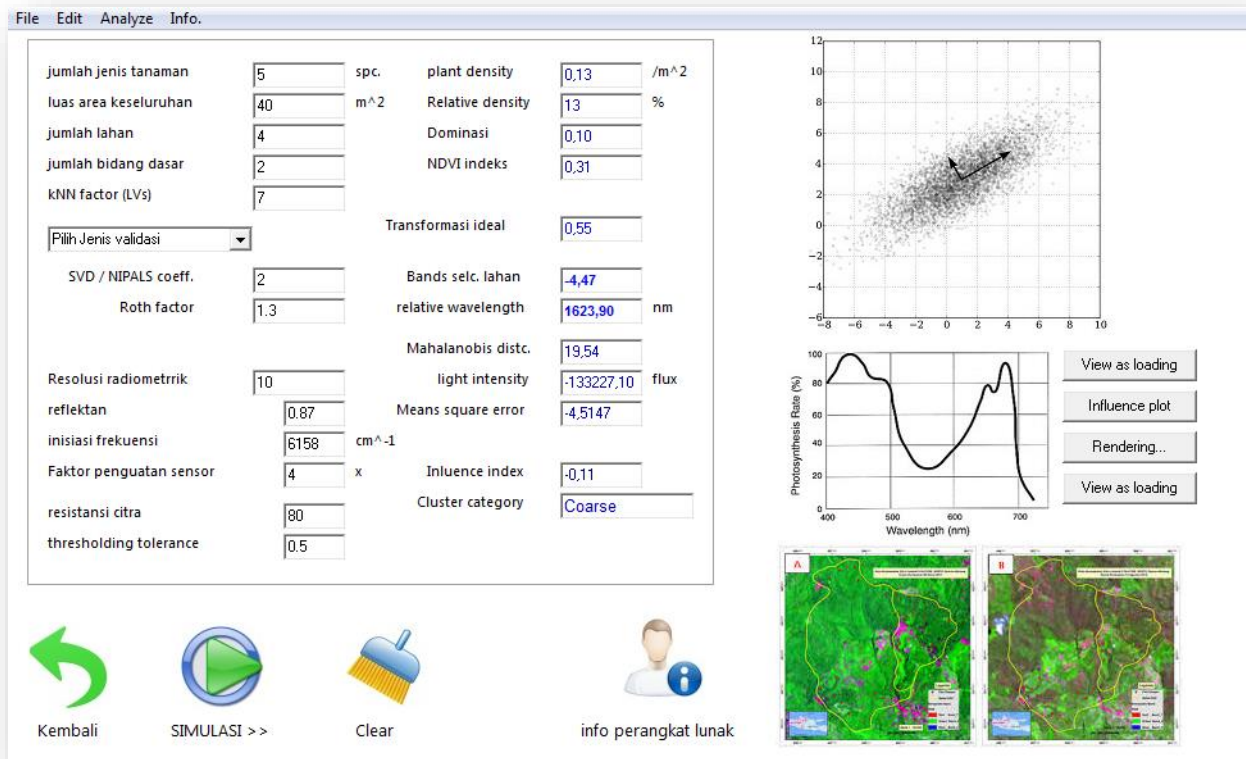


Data input yang diperlukan untuk aplikasi ini digunakan untuk optimasi parameter Refraksi seperti terlihat pada gambar ini

jumlah jenis tanaman	5	spc.
luas area keseluruhan	40	m ²
jumlah lahan	4	
jumlah bidang dasar	2	
kNN factor (LVs)	7	
Pilih Jenis validasi ▼		
SVD / NIPALS coeff.	2	
Roth factor	1.3	
Resolusi radiometrik	10	
reflektan	0.87	
inisiasi frekuensi	6158	cm ⁻¹
Faktor penguatan sensor	4	x
resistensi citra	80	
thresholding tolerance	0.5	

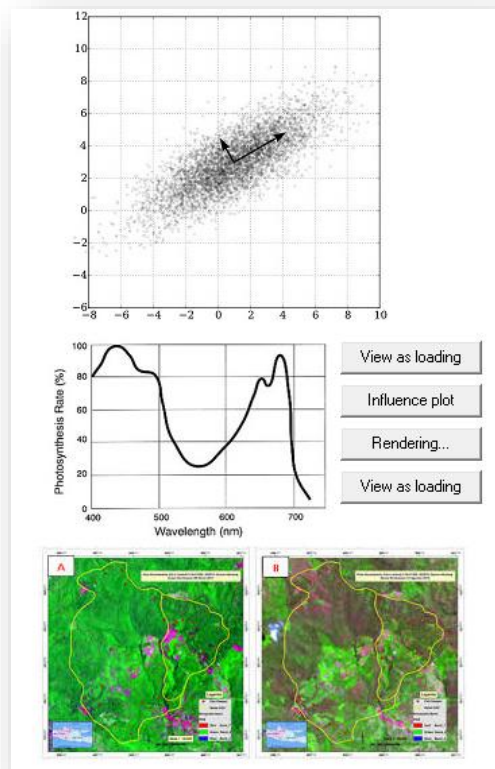
Setelah semua parameter input dimasukkan, maka kita dapat langsung mensimulasi program komputer

ini dengan mengklik tombol , sehingga didapatkan parameter output seperti



Data simulasi ditampilkan dalam List box dan juga disimpan dalam format txt. Notepad . selain itu, plotting hasil simulasi juga ditampilkan dalam kordinat Cartesian.

spc.	plant density	0.13	/m ²
m ²	Relative density	13	%
	Dominasi	0.10	
	NDVI indeks	0.31	
Transformasi ideal		0.55	
Bands selc. lahan		-4.47	
	relative wavelength	1623.90	nm
	Mahalanobis distc.	19.54	
	light intensity	-133227.10	flux
	Means square error	-4.5147	
cm ⁻¹			
x	Inluence index	-0.11	
	Cluster category	Coarse	



Untuk memulai simulasi dengan input data baru, kita dapat menekan tombol Clear  untuk memulai ulang. Sedangkan untuk mengakhiri aplikasi dan kembali ke menu splash screen, kita dapat

memilih tombol kembali  .

Detail informasi tentang perangkat lunak menyangkut informasi rilis dan kontak developer dapat dilihat

pada GUI informasi yang dapat diakses dengan memilih tombol Info Perangkat Lunak.  .

NDIVsim

(c) 2021 FP Universitas Syiah Kuala



Release: 9 Februari 2020
Type: F version 1



Pengembang Program :

Devianti
Agus Arip Munawar
Sufardi
Syafriandi



E-mail: devianti@unsyiah.ac.id

OK

Untuk menutup GUI informasi, dapat diklik pada *command button* **OK**, maka selanjutnya akan ditampilkan kembali menu program utama. Aplikasi dapat diakhiri dengan tombol exit atau close.