BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1. Tinjauan Umum

Implementasi merupakan kelanjutan dari kegiatan perancangan sistem dan dapat dipandang sebagai usaha untuk mewujudkan sistem yang dirancang. Langkah-langkah dari proses implementasi adalah urutan dari kegiatan awal sampai kegiatan akhir yang harus dilakukan dalam mewujudkan sistem yang dirancang.

4.2. Mempersiapkan Perangkat Keras Dan Perangkat Lunak

Kegiatan ini bertujuan untuk menyiapkan perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan dalam sistem.

4.2.1. Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras *(hardware)* adalah seluruh komponen peralatan yang digunakan untuk menunjang pengujian sistem. Adapun perangkat keras yang digunakan untuk pemakaian perangkat lunak ini secara optimal memerlukan spesifikasi minimum sebagai berikut :

1. *Processor* dengan kecepatan minimum 1,4 GHz,
2. RAM berkapasitas 512 MB,
3. Harddisk berkapasitas 40 GB,
4. VGA onboard,
5. Monitor dengan resolusi WXGA (1280 x 800),

6. *Memory card reader* atau USB port.

4.2.2. Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)

Selain kebutuhan perangkat keras (*hardware*) sistem juga memerlukan kebutuhan perangkat lunak digunakan untuk mendukung dari sistem. Adapun *software* yang diperlukan adalah sistem operasi Windows XP.

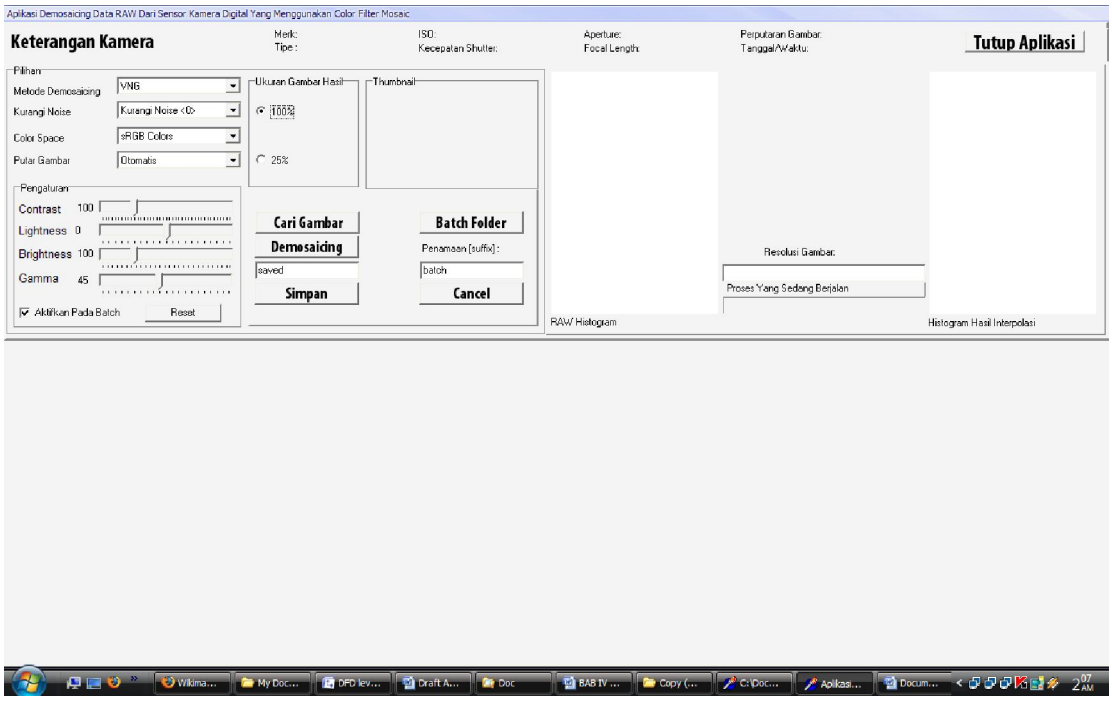
4.3. Implementasi Program

Pada tahap ini program yang telah dirancang dicoba untuk menjalankan berbagai fungsinya. Dimulai dari fungsi dan proses yang paling utama sampai ke fungsi dan proses yang mendukungnya.

4.3.1. Menu Utama

Menu utama merupakan menu pemanggil dari menu-menu yang lain. Menu utama ini bersifat single document interface, bertujuan untuk kesederhanaan dan kemudahan. Tampilan menu utama bisa dilihat pada gambar berikut ini:

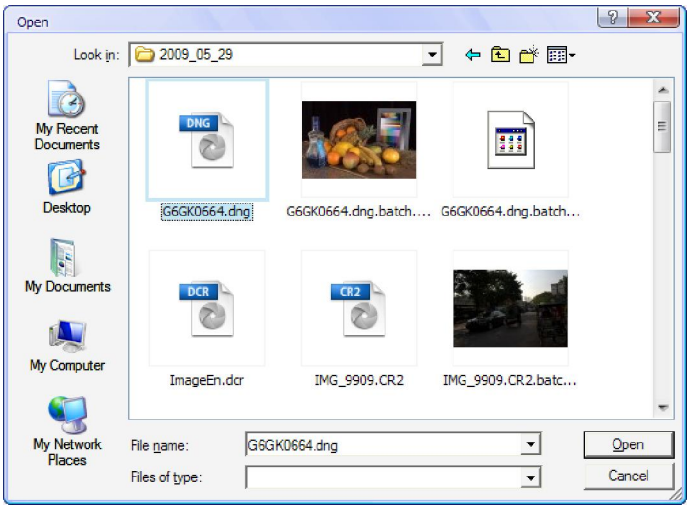
1. Tampilan awal menu utama



Gambar 4.1 Menu Utama

Untuk mulai mencari gambar RAW klik tombol Cari Gambar

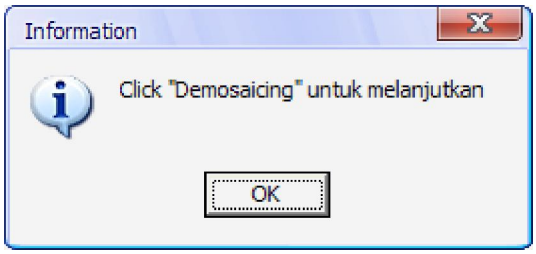
2. Open dialog pencarian gambar



Gambar 4.2 Open Dialog Pencarian Gambar

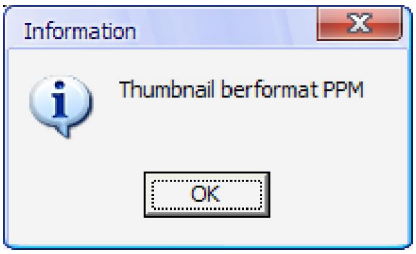
Lanjutkan pada lokasi gambar RAW berada.

3. Informasi gambar RAW dikenali dan dapat dilakukan demosaicing



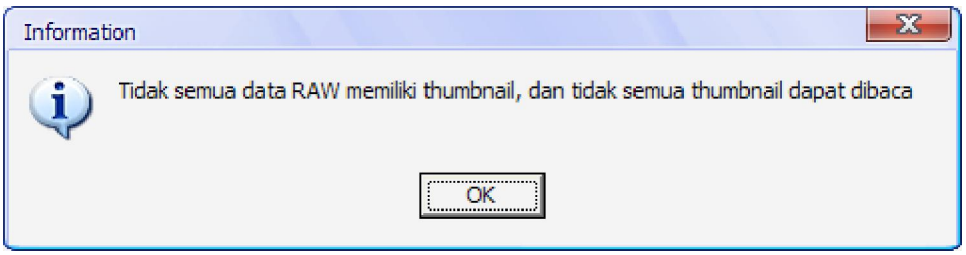
Gambar 4.3 Informasi untuk melanjutkan demosaicing

4. Informasi format gambar thumbnail dikenali



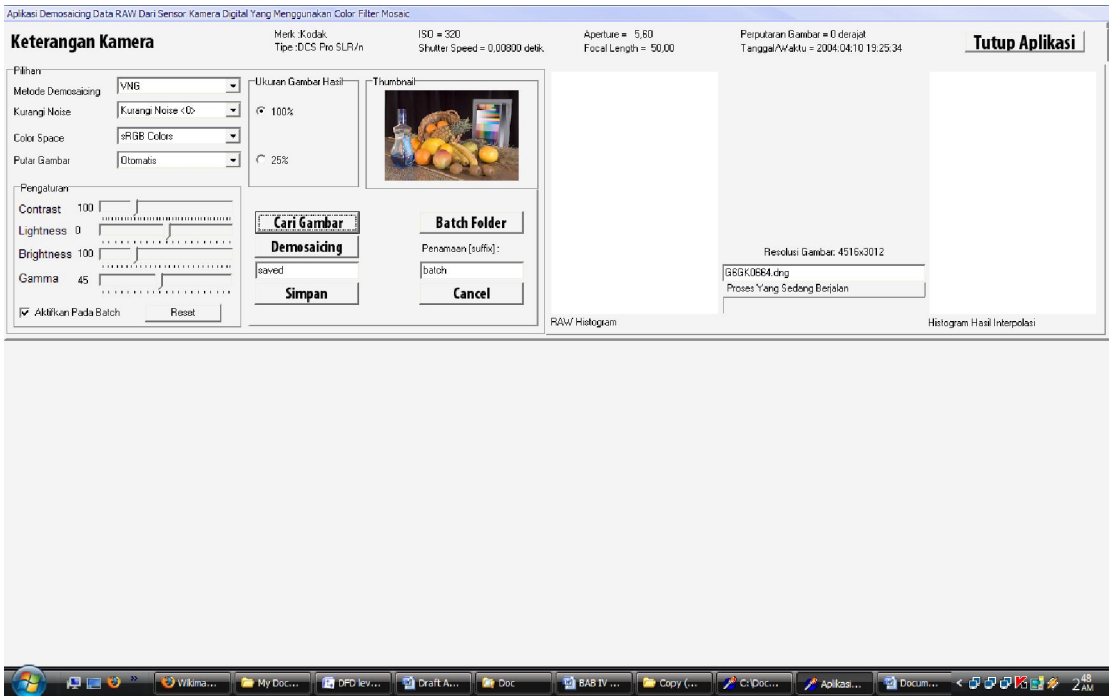
Gambar 4.4 Informasi Format Thumbnail

5. Informasi tentang thumbnail RAW



Gambar 4.5 Informasi Tentang Thumbnail RAW

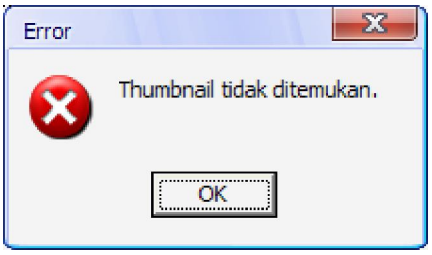
6. Menu utama berhasil menampilkan thumbnail dan metadata gambar RAW



Gambar 4.6 Menu Utama Berhasil Menampilkan Thumbnail Dan Metadata Gambar RAW

Thumbnail berupa gambar kecil sebagai *preview* sebelum dilakukan demosaicing. Metadata merupakan info berupa exif pada gambar RAW seperti info kamera, tanggal dan waktu pemotretan, ISO, aperture, kecepatan shutter, dan lain-lain.

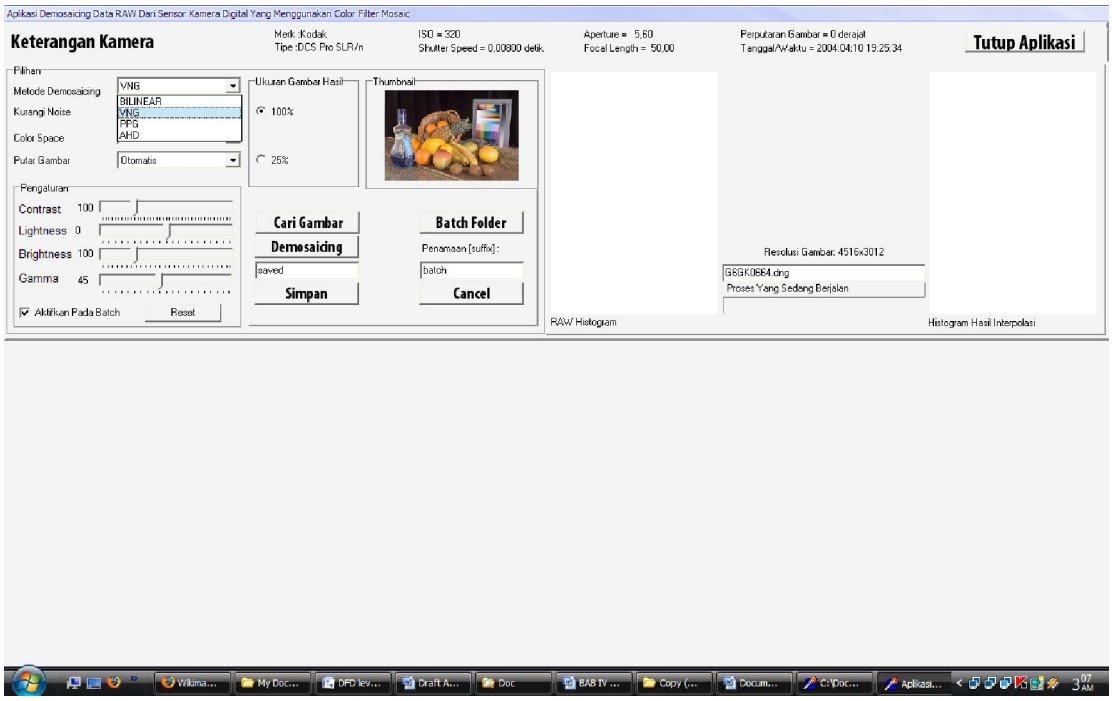
7. Program tidak mengenali file yang dipilih



Gambar 4.7 Program Tidak Mengenali File Yang Dipilih

File yang dipilih user ternyata bukan gambar RAW atau program tidak mengenali gambar RAW.

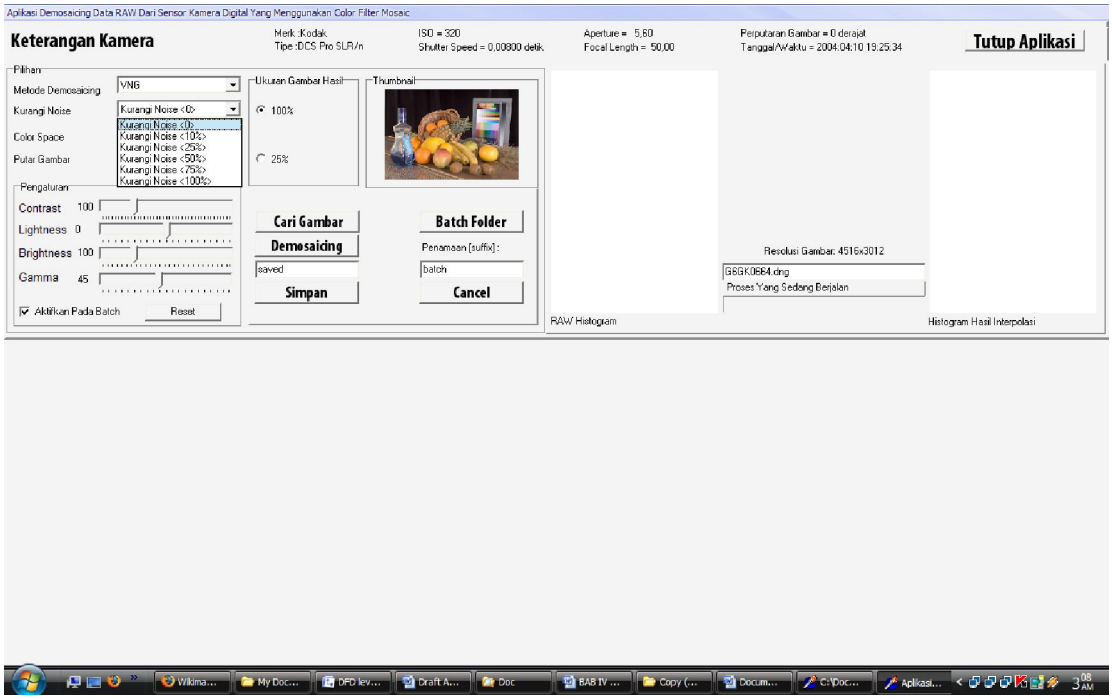
8. Memilih metode demosaicing pada menu pilihan



Gambar 4.8 Mengganti Metode Demosaicing Pada Menu Pilihan

Metode yang bisa dipilih adalah Bilinear, VNG, PPG, dan AHD.

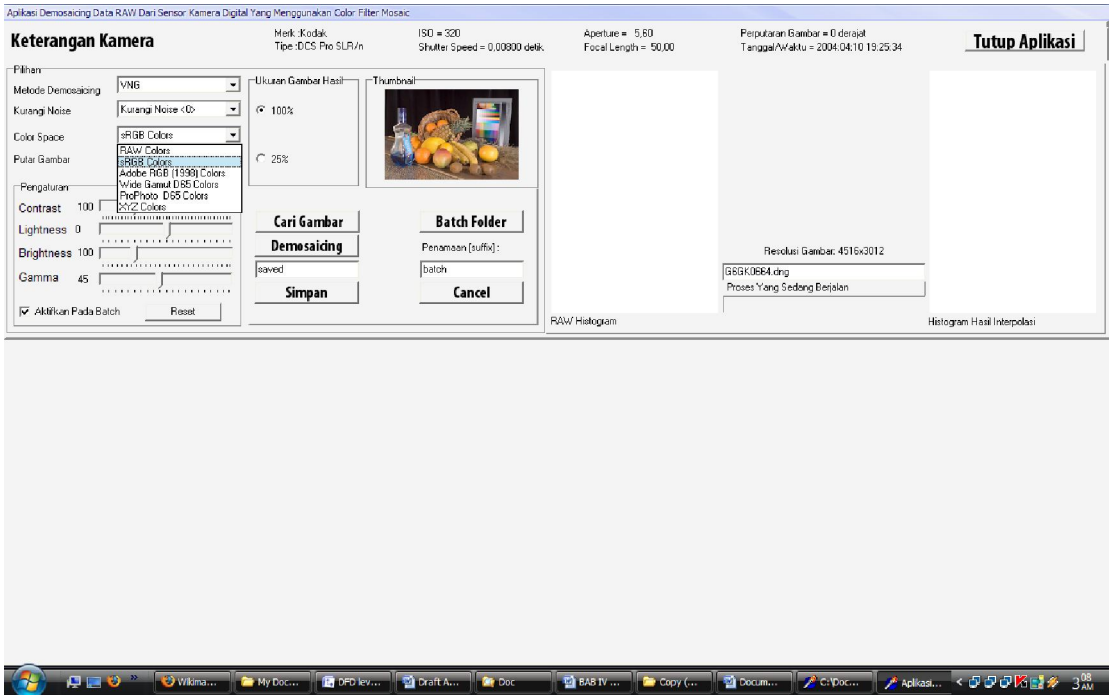
9. Memilih fitur pengurangan noise pada menu pilihan



Gambar 4.9 Fitur Pengurangan Noise Pada Menu Pilihan

Ada beberapa tingkatan pengurangan noise pada menu ini, dari 0 (tidak ada) sampai pengurangan noise sebesar 100%.

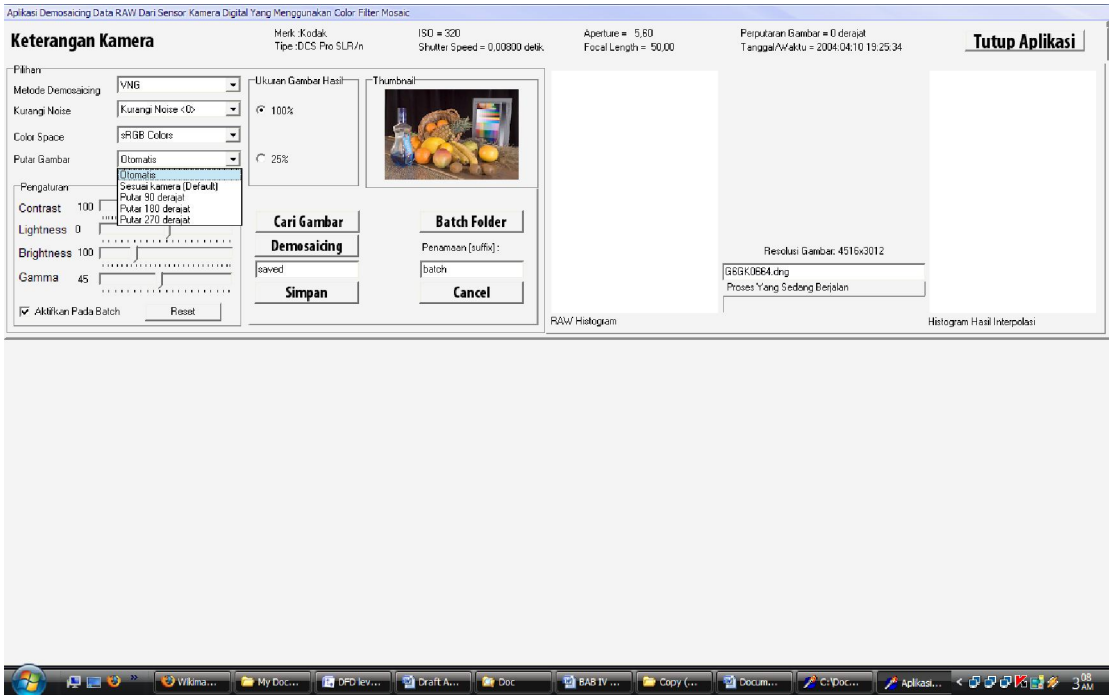
10. Memilih color space pada menu pilihan



Gambar 4.10 Color Space Pada Menu Pilihan

Color space yang bisa digunakan ada 6 yaitu; RAW colors (sesuai kamera), sRGB colors (warna standar monitor), Adobe RGB 1998 colors (warna yang didukung Adobe), Wide Gamut D65 colors (cakupan warna lebih luas dari sRGB), ProPhoto D65 colors (wide gamut versi ProPhoto) dan XYZ colors (warna yang di dukung FoveOne).

11. Memilih fitur putar gambar pada menu pilihan



Gambar 4.11 Fitur Putar Gambar Pada Menu Pilihan

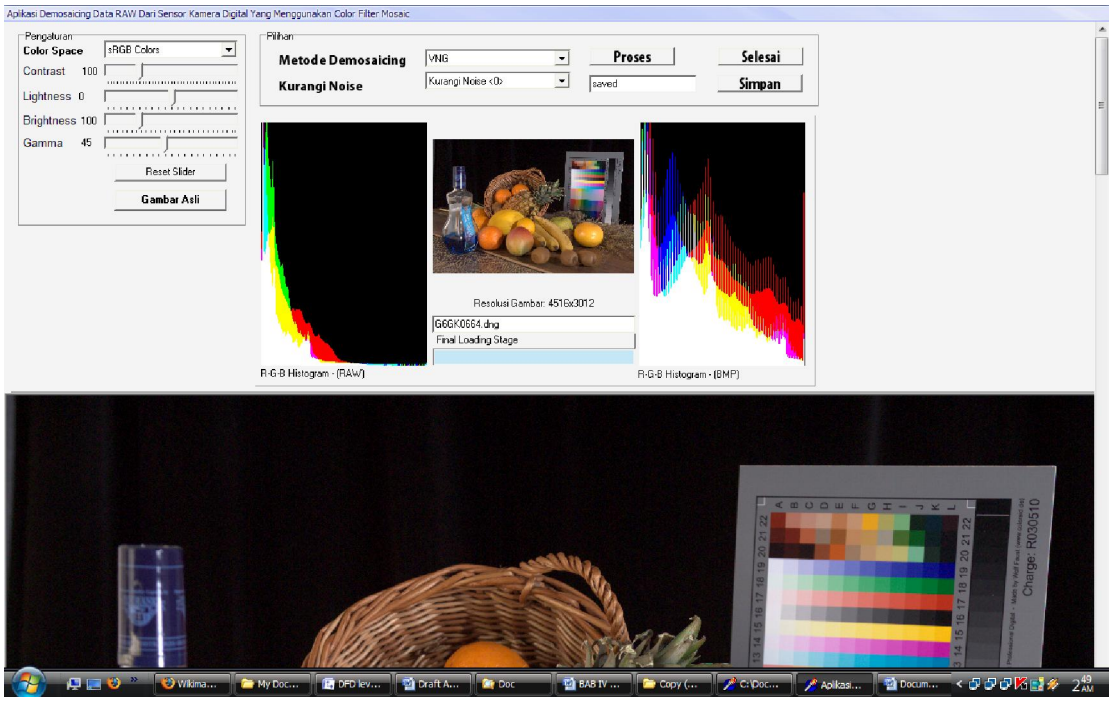
Gambar bisa diputar secara otomatis atau manual maupun tanpa perputaran sesuai hasil pemotretan oleh kamera.

4.3.2. Halaman Preview

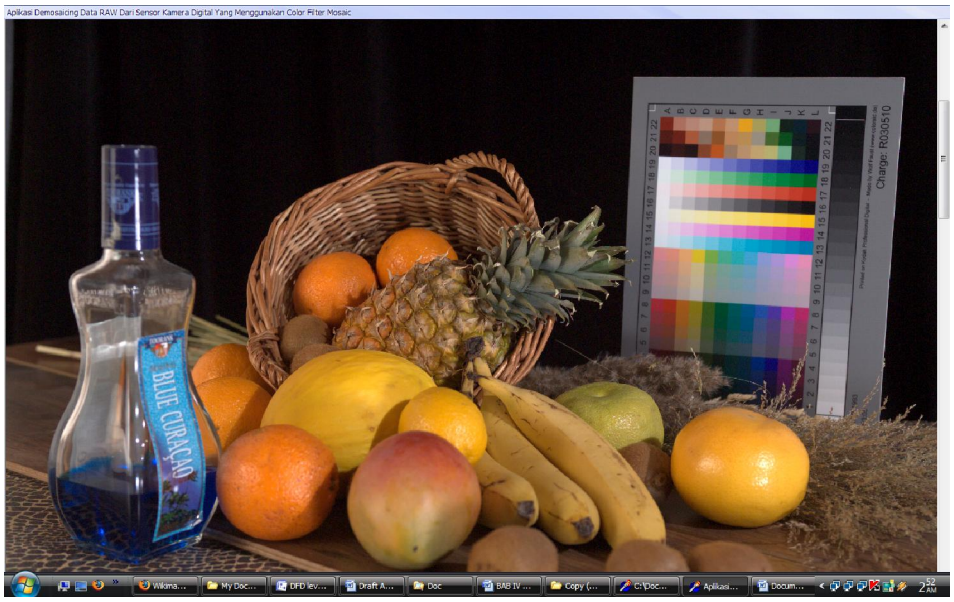
Halaman ini merupakan kelanjutan dari menu utama setelah user menekan tombol demosaicing. Gambar yang terlihat disini sudah melalui proses demosaicing. Halaman ini juga menampilkan histogram dan dapat melakukan berbagai fitur pada menu pilihan dan pengaturan seperti pada menu utama. Terdapat tombol Proses yang sedikit berbeda dengan tombol Demosaicing pada menu utama, ketika user melakukan perubahan pada menu pengaturan maka

tombol Proses akan mengeksekusi perubahan tanpa melakukan demosaicing lagi. Terdapat pula tombol Simpan untuk mempercepat proses penyimpanan.

1. Tampilan halaman preview



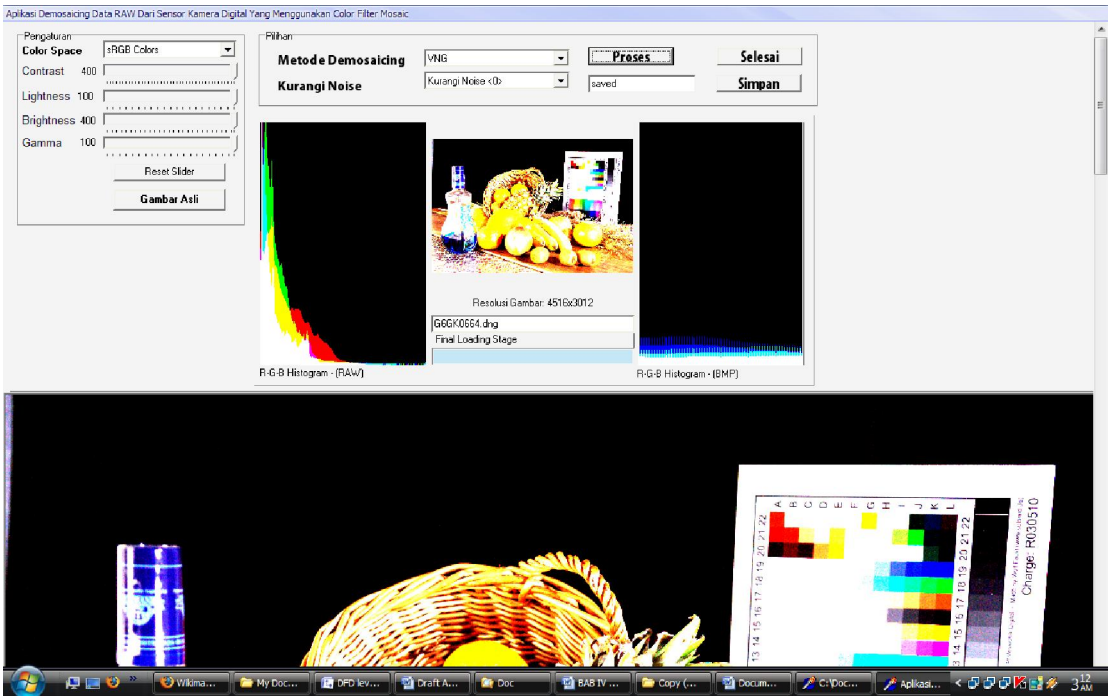
Gambar 4.12 Halaman Preview



Gambar 4.13 Tampilan Gambar Secara Utuh Pada Halaman Preview

2. Menu pengaturan yang dirubah

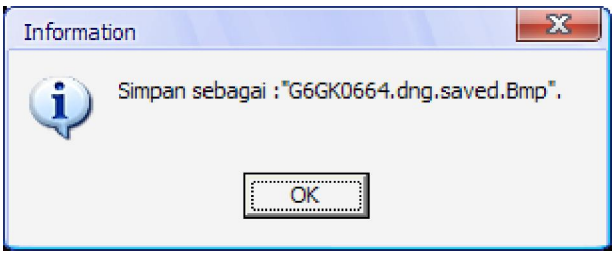
Menu pengaturan Contrast, Brightness, Lightness, dan Gamma dapat dirubah dan setelah tombol Proses ditekan program akan menerapkan pengaturan pada gambar tanpa melalui proses demosaicing.



Gambar 4.14 Hasil Gambar Setelah Dirubah Contrast, Brightness, Lightness, Dan Gamma dari menu pengaturan

3. Menyimpan gambar

Klik tombol Simpan setelah sebelumnya memberi nama gambar yang akan disimpan.



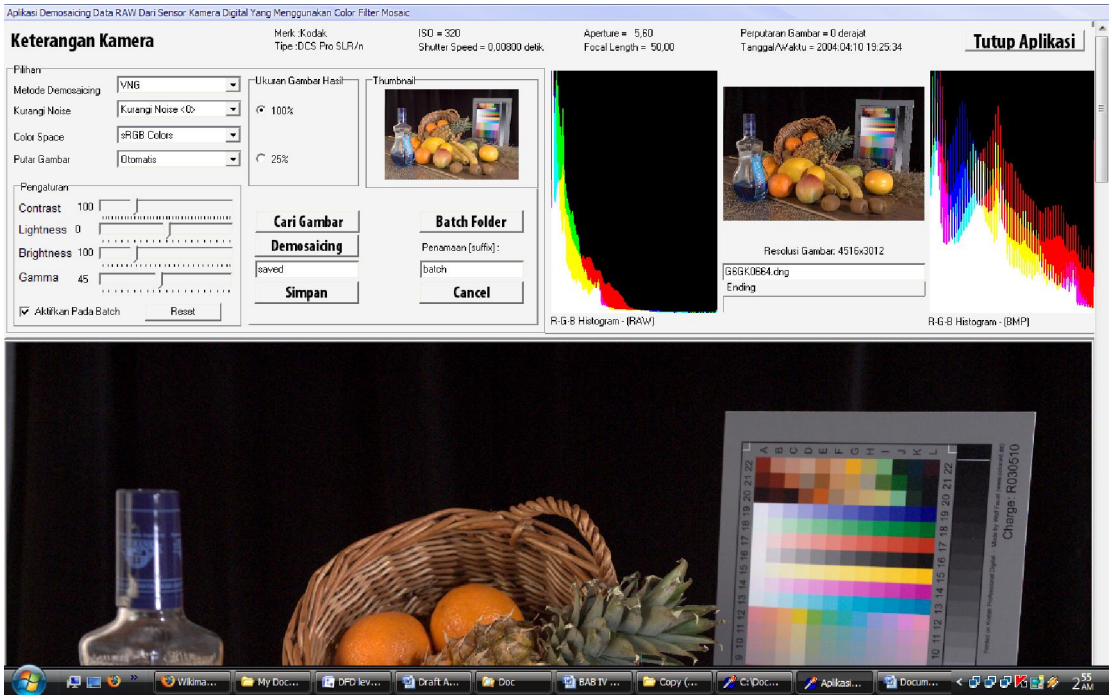
Gambar 4.15 Informasi Gambar Telah Disimpan

Setelah selesai mengolah gambar melalui halaman preview user dapat kembali ke menu utama dengan menekan tombol Selesai.

4.3.3. Batch Folder

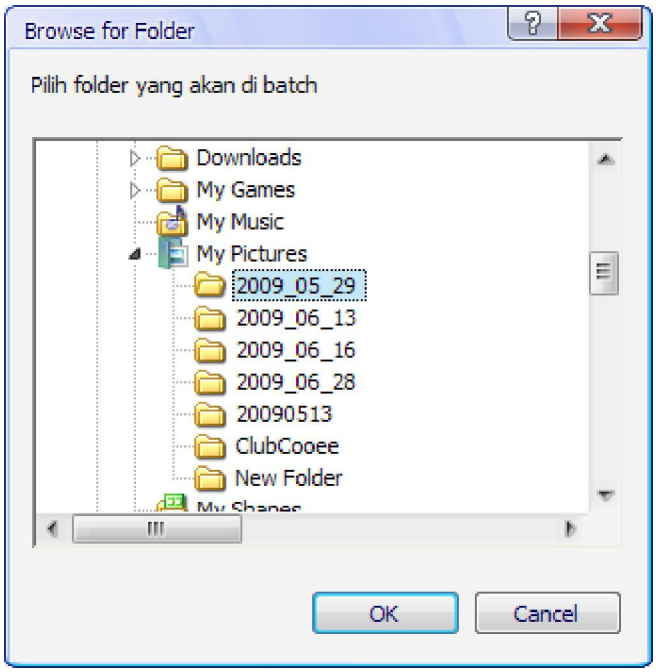
User dapat melakukan proses demosaicing beruntun pada sebuah folder tanpa melakukan pencarian gambar dan *preview* secara berulang-ulang dari menu utama. Ini memudahkan proses *workflow* RAW dan lebih menghemat waktu. Format RAW yang bisa di batch tidak terbatas pada satu format saja, namun ke beberapa format RAW pada kamera digital yang ada ketika aplikasi ini dibuat.

1. Batch dapat diproses melalui menu utama



Gambar 4.16 Tombol Batch Pada Menu Utama

2. Pencarian folder yang akan di-batch



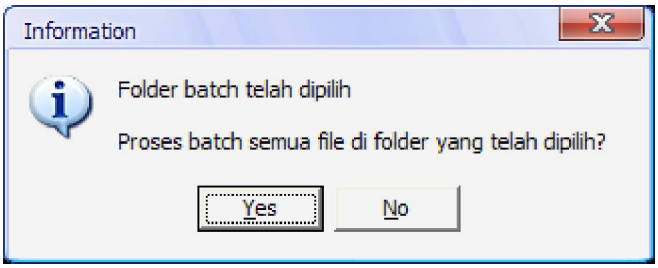
Gambar 4.17 Pencarian Folder Yang Akan Di Batch

3. Informasi folder yang akan di-batch bisa di-demosaicing



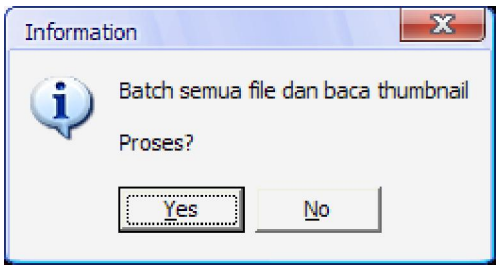
Gambar 4.18 Informasi Folder Bisa Di Batch

4. Konfirmasi batch semua file dalam folder



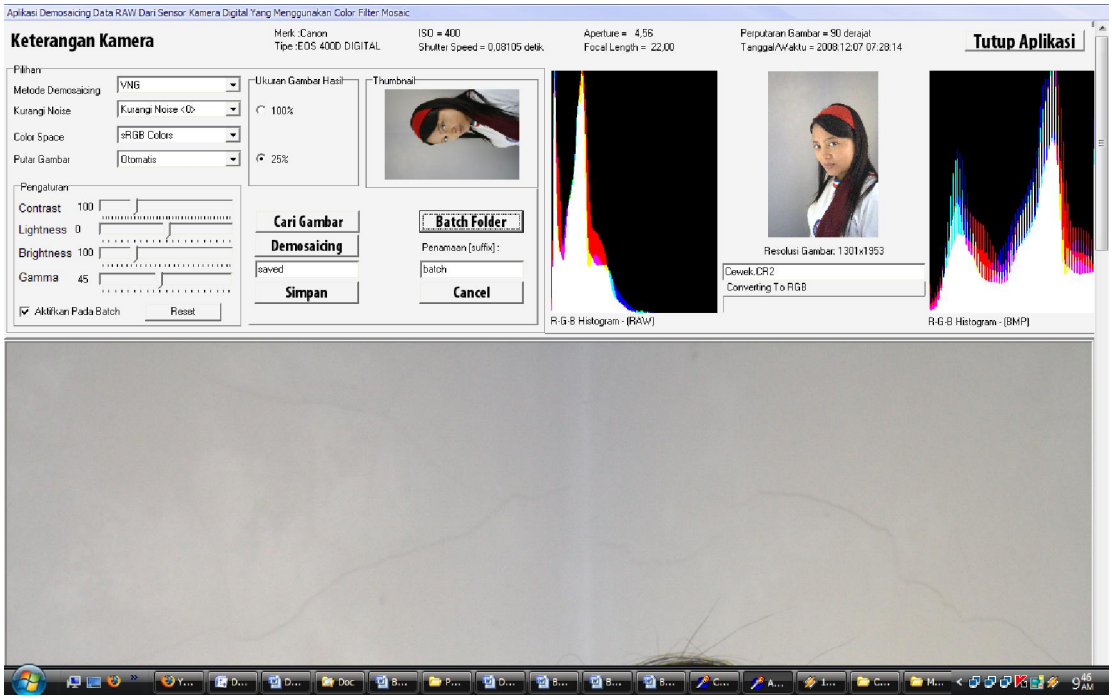
Gambar 4.19 Konfirmasi Batch Semua Gambar RAW

5. Konfirmasi batch semua thumbnail RAW dalam folder



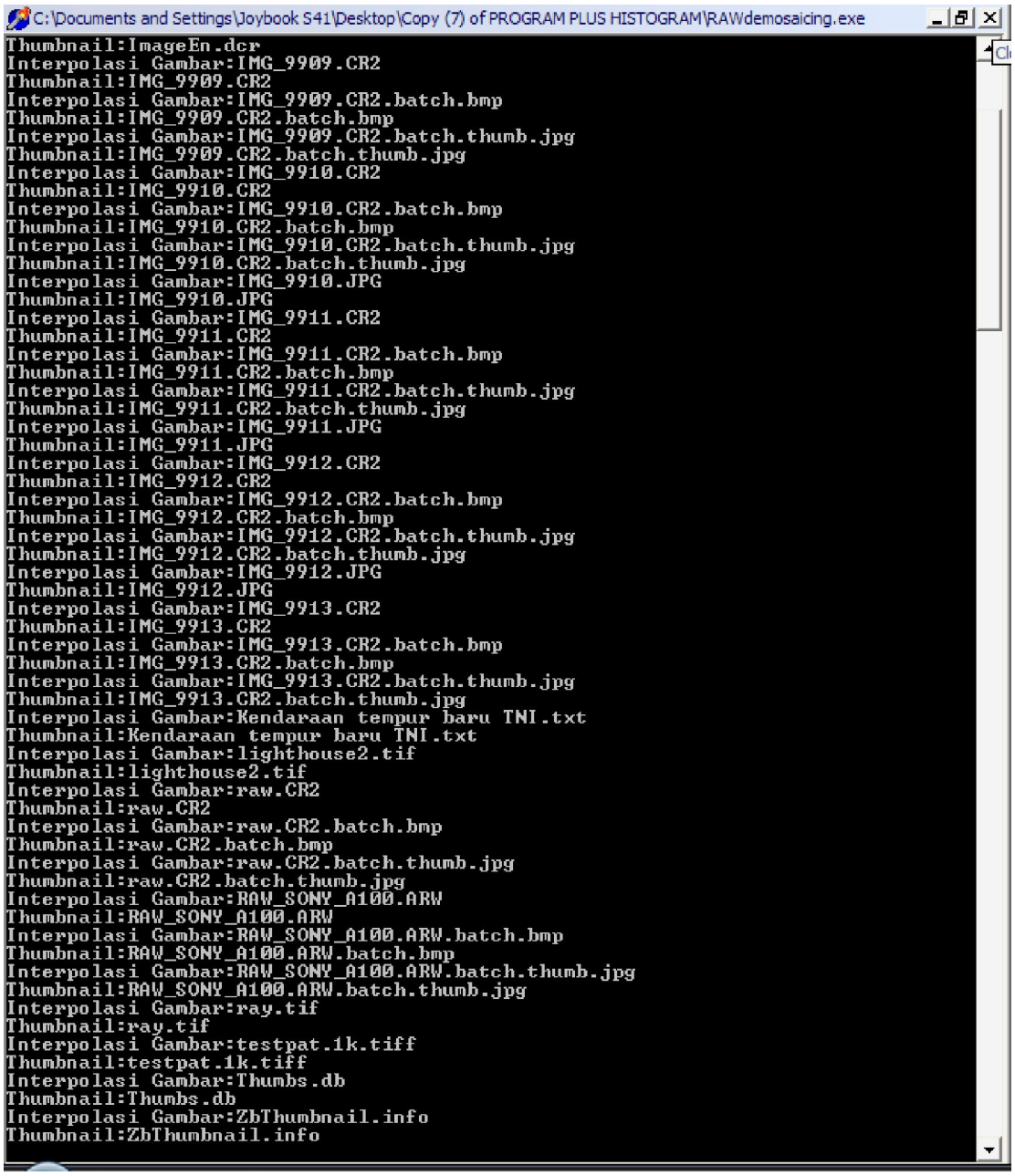
Gambar 4.20 Konfirmasi Batch Semua Thumbnail

6. Proses batch



Gambar 4.21 Proses Batch Sedang Berlangsung

7. Log file yang diproses pada folder yang di-batch



Gambar 4.22 Tampilan Log File Yang Diproses Di Folder Batch

4.4. Pengujian Sistem

Sebelum program diterapkan, maka program harus bebas terlebih dahulu dari kesalahan-kesalahan. Oleh sebab itu program harus diuji coba untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang mungkin dapat terjadi, pengujian ini menggunakan pengujian Black-Box.

4.4.1. Pengujian Black-Box

Pengujian Black-Box befokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan demikian, pengujian Black-Box memungkinkan perekayasa perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program. Pengujian ini bukan merupakan alternative dari teknik White-Box, tetapi merupakan pendekatan komplementer yang memungkinkan besar mampu mengungkap kelas kesalahan daripada metode White-Box.

Pengujian ini berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut

1. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang.
2. Kesalahan interface.
3. Kesalahan dalam struktur proses.
4. Kesalahan kinerja.
5. Inisialisasi dan kesalahan terminasi.

Tidak seperti pengujian white-box, yang dilakukan pada saat awal proses pengujian, pengujian Black-Box cenderung diaplikasikan selama tahap akhir pengujian.

Tabel 4.1 Pengujian Black-Box

No	Kelas Uji	Butir Uji	Kasus	Pengamatan	Kesimpulan
1	Cari Gambar	Pencarian Lokasi Gambar	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak
		Menampilkan Thumbnail	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak
			Gagal	File yang dipilih bukan RAW	[x] diterima [ ] ditolak
		Menampilkan Metadata	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak
			Gagal	File yang dipilih bukan RAW	[x] diterima [ ] ditolak
2	Demosaicing	Proses Demosaicing	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak
		Pembuatan Histogram	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak
3	Penerapan Menu Pilihan	Penerapan Metode Demosaicing	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak
		Penerapan	Berhasil		[x] diterima

		Pengurangan Noise			[ ] ditolak
		Penerapan Color Space	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak
		Penerapan Putar Gambar	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak
4	Penerapan Menu Pengaturan	Penerapan Contrast	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak
		Penerapan Brightness	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak
		Penerapan Lightness	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak
		Penerapan Gamma	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak
5	Batch Folder	Pencarian Folder	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak
		Proses Batch	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak
		Penerapan Menu Pilihan	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak
		Penerapan Menu Pengaturan	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak

6	Penyimpanan	Penamaan File	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak
		Penyimpanan Thumbnail	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak
			Gagal	Thumbnail RAW tidak dapat dibaca, kemungkinan rusak	
		Penyimpanan Gambar BMP	Berhasil		[x] diterima [ ] ditolak

4.4.2. Pengujian Demosaicing

Pengujian dilakukan dengan menguji setiap metode demosaicing yang telah diterapkan sebelumnya. Proses pengujian dilakukan sebagai berikut :

1. Pengujian menggunakan algoritma interpolasi Bilinear, VNG, PPG, dan AHD.
2. File yang diproses adalah *.CR2 (Canon 400D), *.CR2 (Canon 40D), *.ARW (Sony Alpha 100), *.DNG (Kodak DCS Pro).
3. Folder yang di batch menampung semua file RAW yang telah disebutkan diatas sebanyak 10 file dan file lainnya sebanyak 27 file, dengan kapasitas folder 103 megabyte total 37 file.
4. Melihat berapa lama waktu yang digunakan.
5. Melihat berapa kapasitas file sebelum dan sesudah proses dilakukan.

6. Melihat gambar yang didapatkan setelah proses selesai.

7. Mengamati anomali pada gambar.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Demosaicing Pada Algoritma Bilinear

File	Kapasitas (megabyte)		Waktu (detik)	Keterangan
	Awal	Akhir		
*.CR2 (Canon 400D)	9,041	29,781	5,54	Tidak ada anomali
*.CR2 (Canon 40D)	10,545	29,799	5,87	Tidak ada anomali
*.ARW (Sony Alpha 100)	8,912	29,635	6,00	Tidak ada anomali
*.DNG (Kodak DCS Pro)	9,304	39,851	4,48	Tidak ada anomali
Batch	103	404	58,90	Tidak ada anomali

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Demosaicing Pada Algoritma VNG

File	Kapasitas (megabyte)		Waktu (detik)	Keterangan
	Awal	Akhir		
*.CR2 (Canon 400D)	9,041	29,781	11,60	Tidak ada anomali
*.CR2 (Canon 40D)	10,545	29,799	11,79	Tidak ada anomali
*.ARW (Sony Alpha 100)	8,912	29,635	10,36	Tidak ada anomali
*.DNG (Kodak DCS Pro)	9,304	39,851	19,14	Terdapat anomali kecepatan dibandingkan algoritma PPG
Batch	103	404	80,23	Tidak ada anomali

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Demosaicing Pada Algoritma PPG

File	Kapasitas (megabyte)		Waktu (detik)	Keterangan
	Awal	Akhir		
*.CR2 (Canon 400D)	9,041	29,781	11,99	Tidak ada anomali
*.CR2 (Canon 40D)	10,545	29,799	12,67	Tidak ada anomali
*.ARW (Sony Alpha 100)	8,912	29,635	9,78	Tidak ada anomali
*.DNG (Kodak DCS Pro)	9,304	39,851	5,24	Terdapat anomali dibanding algoritma VNG (PPG lebih cepat)
Batch	103	404	81,33	Tidak ada anomali

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Demosaicing Pada Algoritma AHD

File	Kapasitas (megabyte)		Waktu (detik)	Keterangan
	Awal	Akhir		
*.CR2 (Canon 400D)	9,041	29,781	12,60	Tidak ada anomali
*.CR2 (Canon 40D)	10,545	29,799	13,66	Tidak ada anomali
*.ARW (Sony Alpha 100)	8,912	29,635	13,08	Tidak ada anomali
*.DNG (Kodak DCS Pro)	9,304	39,851	19,85	Tidak ada anomali
Batch	103	404	90,80	Diulang sampai percobaan ketiga karena terdapat kesalahan penghitungan waktu

4.4.3. Analisis Pengujian Demosaicing

Pengujian yang dilakukan dengan menguji setiap metode demosaicing tidak menemukan kendala yang berarti kecuali kesalahan teknis dalam pencatatan waktu demosaicing secara batch. Dapat diketahui anomali waktu pada file *DNG (Kodak DCS Pro) antara algortima PPG dan VNG, yaitu algoritma PPG sangat cepat sehingga efisien untuk jenis file ini. Kualitas citra yang dihasilkan pun sulit dibuktikan dan dibandingkan secara objektif melalui pengecekan error karena beragamnya faktor yang dapat mempengaruhi kualitas citra.

4.4.3.1.Analisis Algoritma Bilinear

Algortima Bilinear adalah algoritma demosaicing paling dasar dan cepat dilakukan. Hasil citra yang didapat mengalami pengurangan detail dibandingkan algoritma demosaicing yang lain sehingga hasilnya cenderung buram. Warna yang dihasilkan kurang kontras dan gelap. Tidak ada *artefact* yang terdeteksi jelas pada algoritma bilinear ini.

4.4.3.2.Analisis Algoritma VNG

Algoritma *Variable Number of Gradient* menghasilkan citra dengan kualitas bagus dengan kontras warna terbaik. Ketajaman citra lebih baik daripada algoritma bilinear yaitu posisi ketiga diantara algoritma yang lain, kecuali pada citra dengan detail tinggi misalnya gambar rambut dengan latar belakang langit biru.

4.4.3.3.Analisis Algoritma PPG

Hasil citra algoritma *Patterned Pixel Grouping* adalah yang paling tajam diantara algoritma yang lain terutama pada citra yang memiliki kontras warna yang tinggi, misalnya gambar huruf hitam pada selembar kertas putih. Algoritma ini memiliki kekurangan justru pada detail yang tidak ingin ditampilkan pada citra dengan kontras rendah, yaitu semacam *artefact* misalnya pada gambar langit biru atau sinar matahari langsung yang tertangkap oleh kamera.

4.4.3.4.Analisis Algoritma AHD

Test yang dilakukan pada algoritma demosaicing *Adaptive Homogeneity-Directed* adalah yang paling lama di proses karena paling rumit diantara algoritma

yang lain, yaitu pada proses pengurangan *artefact* yang mungkin dideteksi pada citra. Ketajaman dan kontras warna yang dihasilkan baik secara keseluruhan. Ada beberapa kasus dimana algoritma justru melakukan kesalahan, yaitu pada citra dengan *luminance* dan *brightness* sangat tinggi misalnya sinar matahari langsung yang tertangkap oleh kamera. Algoritma AHD pada kasus ini justru akan menghasilkan *artefact* sangat jelas terlihat.