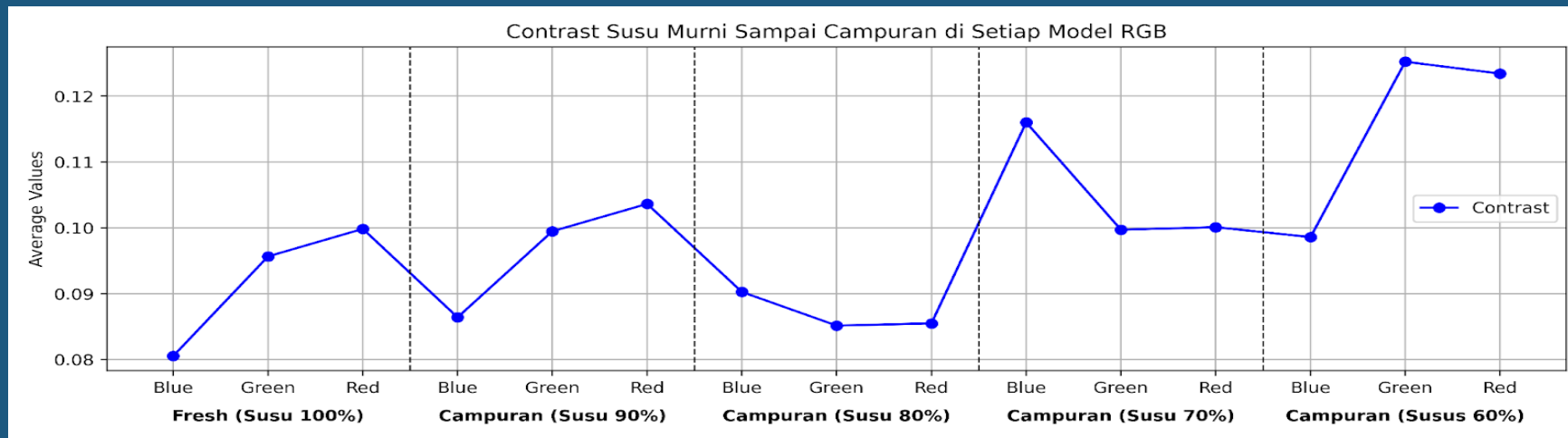


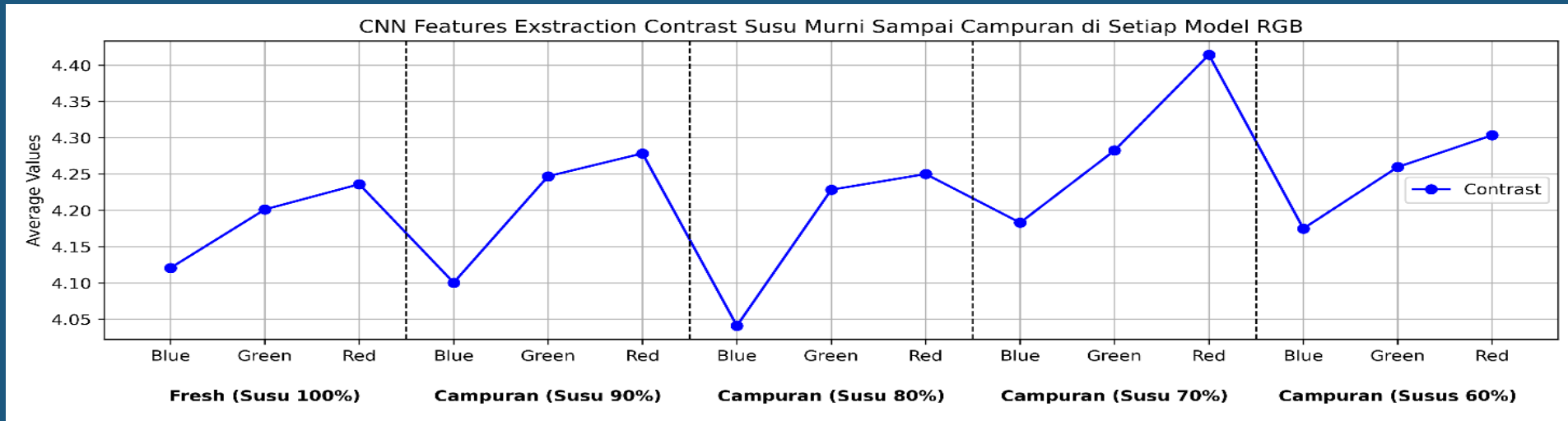
Hasil Analisis dan Pembahasan

1.1 Contrast GLCM



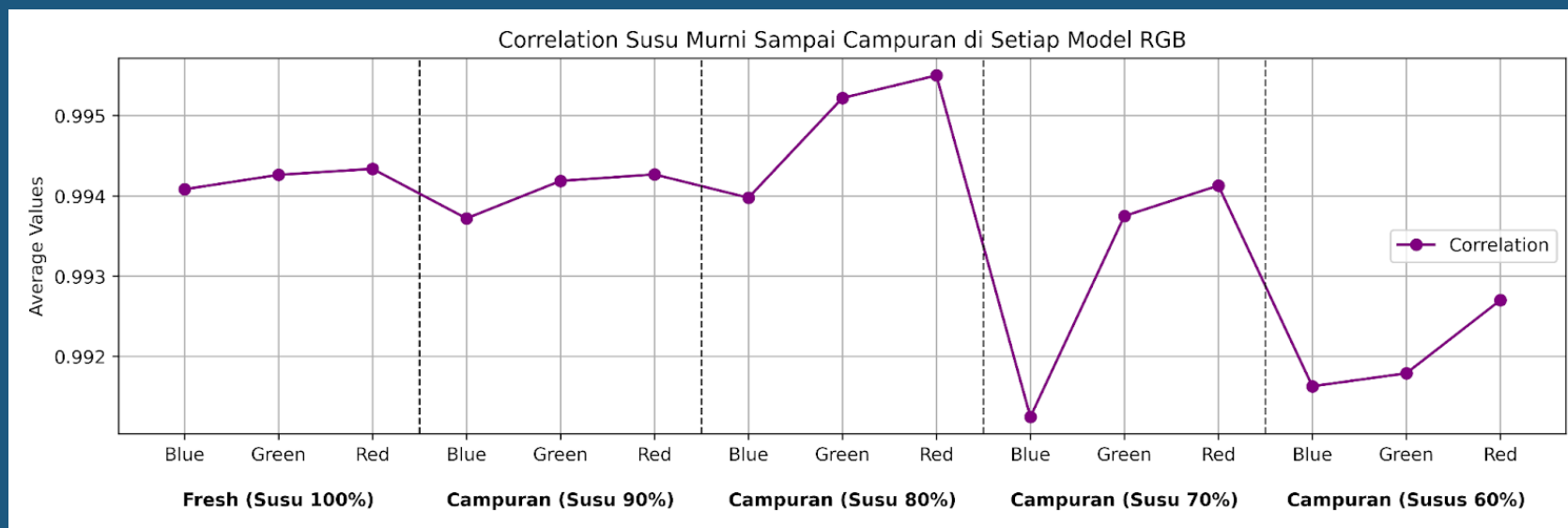
- susu murni (100%) : tinggi di kanal Green, Red, rendah di kanal Blue.
- campuran 90%, kontras tetap paling tinggi di kanal Green dan Red.
- campuran susu 80%, terjadi penurunan kontras secara umum.
- Campuran susu 70% terjadi peningkatan kembali nilai kontrasnya dan terjadi lonjakan tinggi pada kanal Blue
- campuran 60%, terjadi lonjakan signifikan pada kontras di kanal green, sementara kanal Blue dan Red tetap lebih rendah.

1.2 Contrast CNN (VGG16)



- susu murni (100%) : Kontras tertinggi pada kanal Red, sedikit lebih rendah di Green, dan terendah di Blue.
- campuran susu 80%, : Penurunan drastis di kanal blue, Red tetap tertinggi.
- Campuran susu 70% : Nilai contrast untuk komponen biru mengalami peningkatan, sementara Green stabil dan Red tetap tertinggi.
- campuran 60% : Komponen biru mengalami pemulihan kecil dari penurunan sebelumnya, namun masih berada di bawah hijau dan merah.

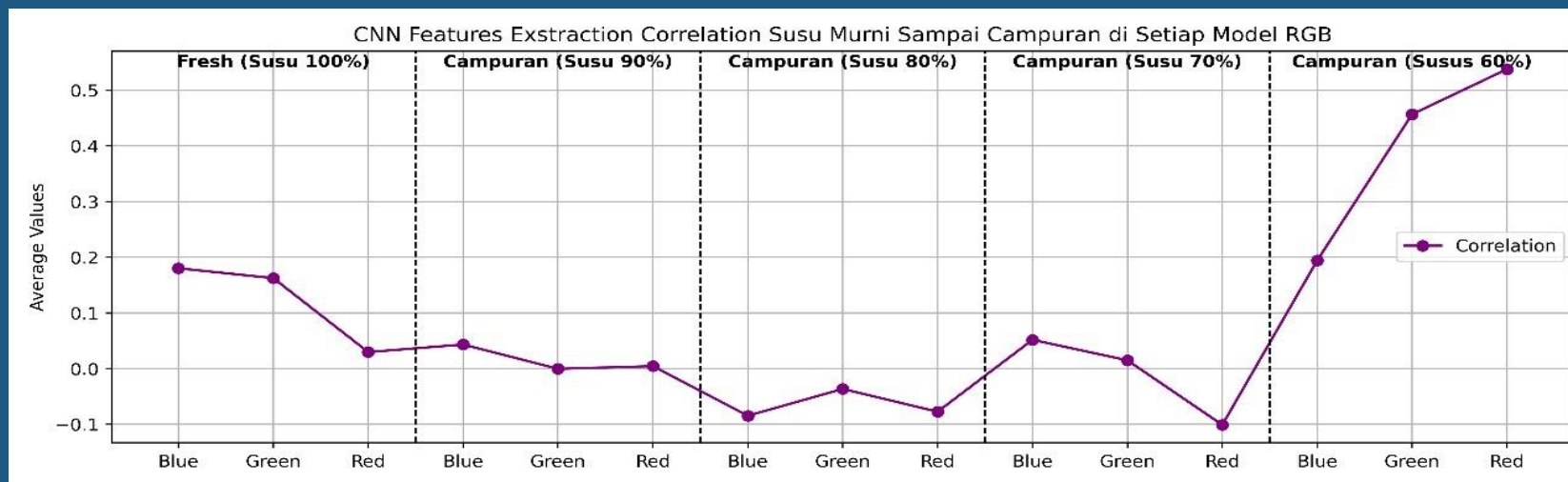
2.1 Correlation GLCM



- Pada susu murni 100%, correlation di semua kanal warna sangat tinggi, yang menunjukkan bahwa intensitas piksel antara pasangan piksel yang berdekatan sangat seragam.
- Seiring dengan penambahan air gula, nilai correlation sedikit menurun, khususnya pada susu dengan campuran air gula 40%.

Hal ini menunjukkan bahwa penambahan air gula menyebabkan ketidakaturan pada pola intensitas, membuat tekstur visual menjadi lebih acak.

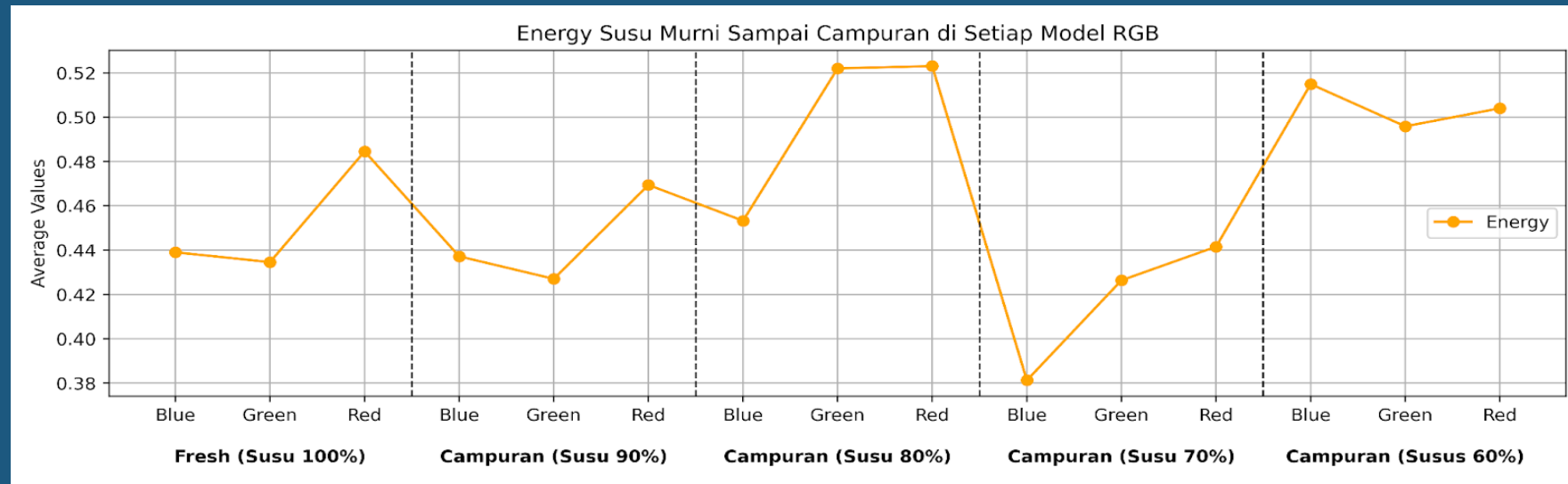
2.2 Correlation CNN (VGG16)



- Pada susu murni 100%: Nilai korelasi tertinggi terdapat pada kanal Blue dan Green, sedangkan kanal Red menunjukkan penurunan yang signifikan.
- Campuran 90% dan 80% susu: Korelasi sedikit menurun di semua kanal, namun tetap menunjukkan stabilitas relatif.
- Campuran 70% susu: Nilai korelasi terendah tercatat pada kanal Red, sementara Blue dan Green mulai mengalami sedikit peningkatan.
- Campuran 60% susu: Terdapat lonjakan signifikan pada semua kanal, terutama pada kanal Red yang mencapai nilai korelasi tertinggi.

Hal ini menunjukkan bahwa perubahan komposisi susu mempengaruhi korelasi antar fitur warna secara berbeda, dengan penurunan yang signifikan pada susu 70%, namun kembali meningkat tajam pada konsentrasi 60%.

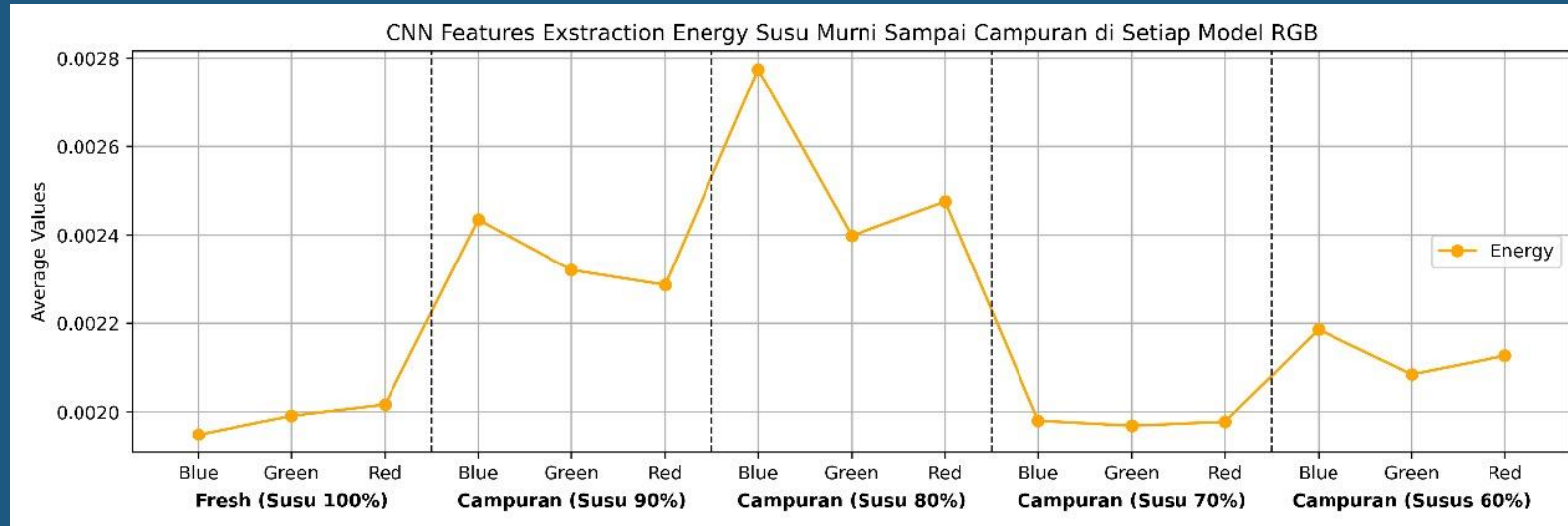
3.1 Energy GLCM



- Pada susu murni, nilai energy relatif tinggi di semua kanal warna, namun pada kanal red memiliki nilai yang lebih tinggi dari lainnya menunjukkan tekstur yang lebih teratur.
- Pada penambahan air gula 10% , nilai energy cenderung menurun.
- Pada konsentrasi susu 80% terjadi peningkatan nilai pada semua kanal terutama kanal green dan red
- konsentrasi susu 70% kembali menurun di setiap kanal nya
- Konsentrasu susu 60% kembali meningkat bahkan melebihi nilai semua kanal di saat konsentrasi susu 100%

Ini mencerminkan bahwa tekstur menjadi lebih tidak teratur dan kompleks karena adanya perubahan dalam distribusi intensitas piksel.

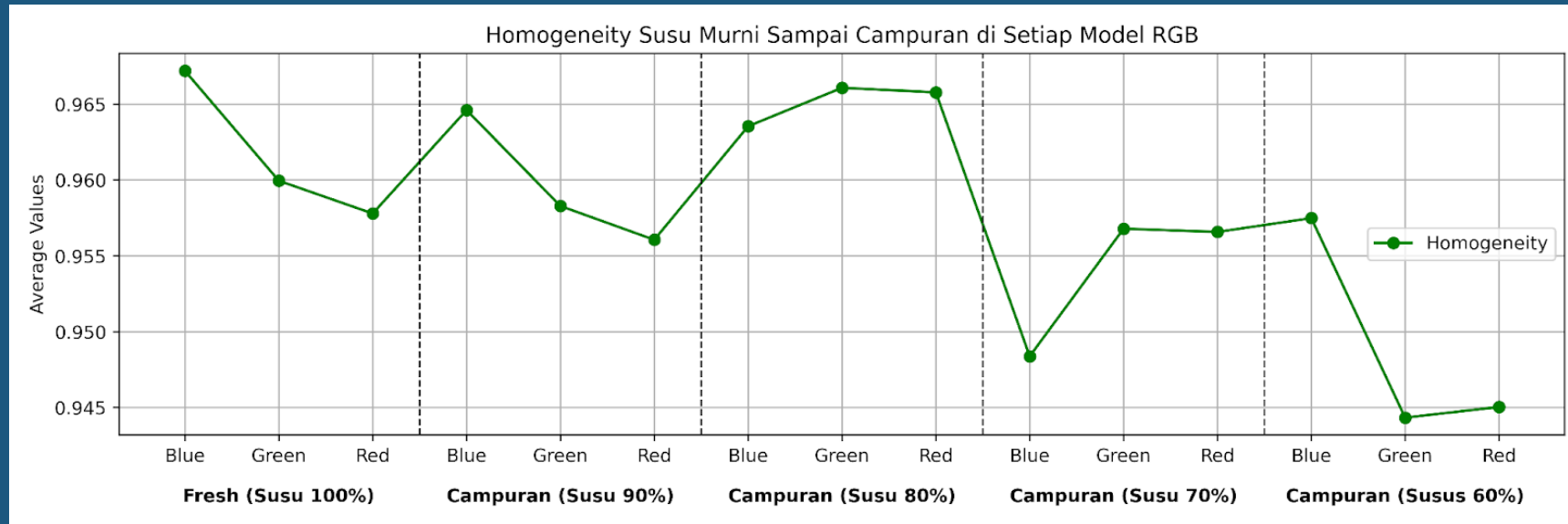
3.2 Energy CNN (VGG16)



- Pada susu murni: nilai energy Nilai energy cenderung stabil yaitu dari kanal Blue terjadi sedikit peningkatan di kanal red.
- Pada konsentrasi susu 90% dan 80%: nilai energy terjadi peningkatan pada semua kanal, terutama pada kanal blue
- Pada konsentrasi susu 80%: terjadi peningkatan nilai pada semu kanal.
- konsentrasasi susu 70%: terjadi penurun nilai energi pada semua kanal.
- Konsentrasu susu 60%: kembali meningkat bahkan melebihi nilai semua kanal di saat konsentrasi susu 100%

Penambahan air gula pada susu mempengaruhi nilai energi ekstraksi fitur menggunakan CNN model VGG16, mencerminkan perubahan tekstur dan kompleksitas.

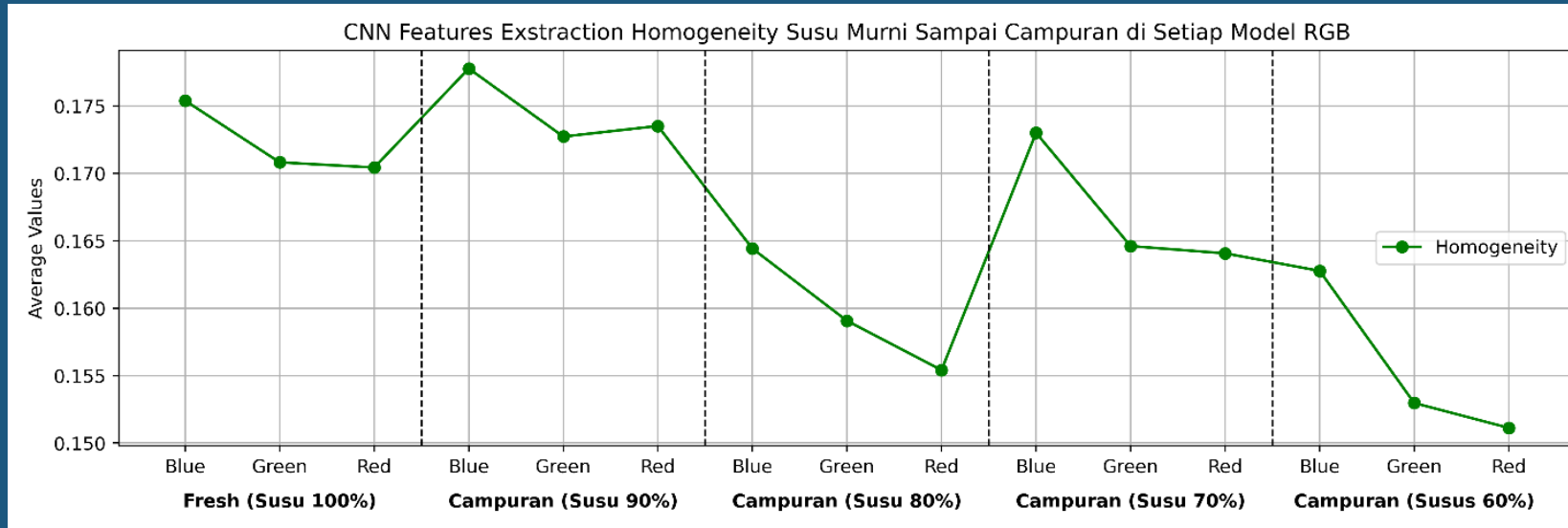
4.1 Homogeneity GLCM



- Pada susu murni, nilai homogeneity juga relative tinggi di semua kanal warna, menandakan tekstur sangat seragam
- Pada susu 80% terjadi peningkatan nilai homogeneity pada kanal green dan red.
- Pada susu 70%-60% grafik menunjukkan penurunan homogeneity pada konsentrasi gula yang lebih tinggi.

Ini mengindikasikan bahwa campuran air gula menyebabkan tekstur menjadi lebih kasar dan kurang seragam, menunjukkan adanya variasi yang lebih besar dalam intensitas antar piksel.

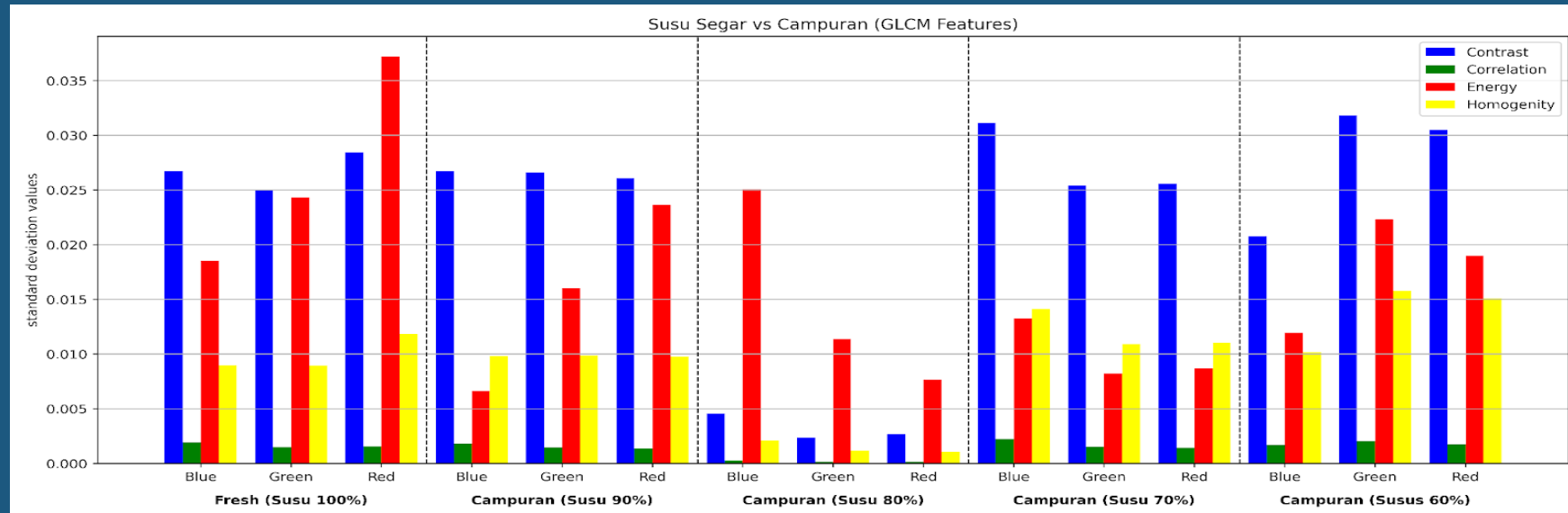
4.2 Homogeneity CNN (VGG16)



- Pada susu murni, nilai homogeneity juga relative tinggi di semua kanal warna, menandakan tekstur paling seragam pada spektrum biru.
- Pada susu 80% Nilai homogeneity menurun pada semua kanal, dengan Blue, Green, dan Red. Tekstur menjadi lebih tidak seragam, terutama pada kanal Red.
- Pada susu 70%: Blue tetap memiliki nilai tertinggi, Green sedikit lebih rendah, dan Red terendah.
- Pada susu 60%: Penurunan lebih tajam pada Blue, Green, dan Red, dengan Red menjadi paling tidak seragam.

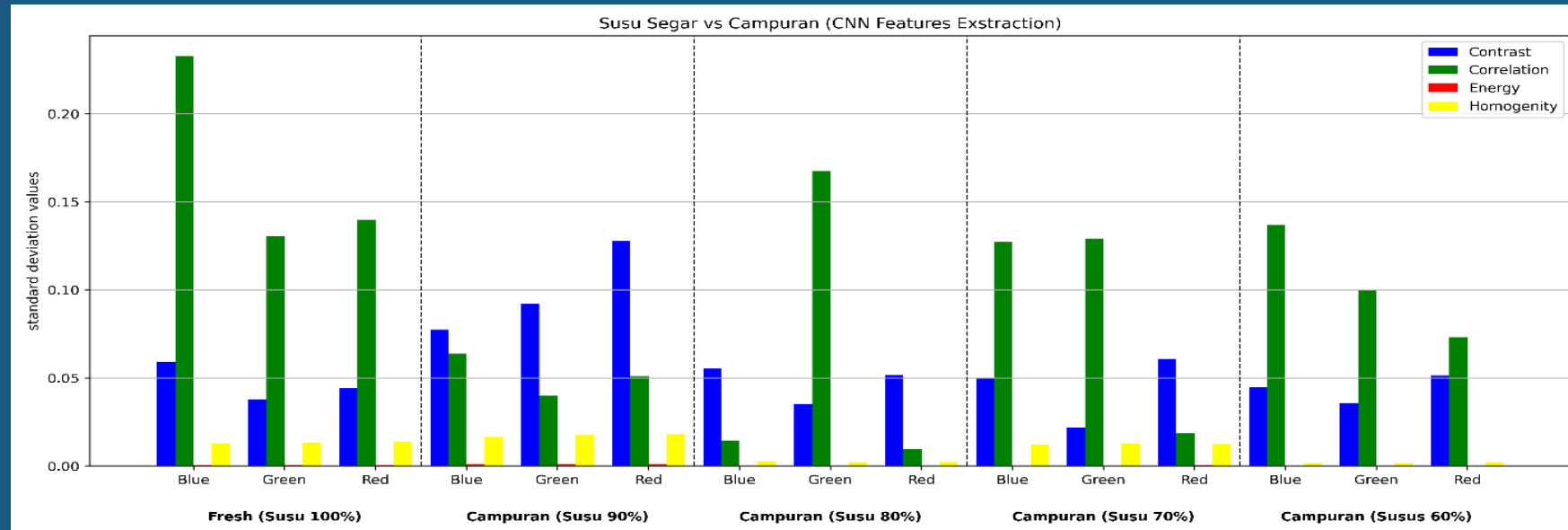
Ini mencerminkan bahwa distribusi intensitas cahaya pada citra menjadi semakin tidak seragam, dengan tekstur yang lebih kompleks dan acak, terutama pada konsentrasi susu yang lebih encer.

Grafik Standar Deviasi dari Fitur Tekstur setiap Chanel RGB di semua Sample Metode GLCM



Grafik di atas menunjukkan standar deviasi nilai dari empat fitur GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix) untuk beberapa jenis sampel susu, termasuk susu segar 100% dan campuran susu dengan kadar air gula. Fitur yang ditampilkan meliputi Contrast (biru), Correlation (hijau), Energy (merah), dan Homogeneity (kuning) untuk setiap sampel pada tiga kanal warna: Blue, Green, dan Red

Grafik Standar Deviasi dari Fitur Tekstur setiap Chanel RGB di semua Sample Metode CNN (VGG16)



Gambar grafik diatas menampilkan analisis statistik dari ekstraksi fitur CNN (Convolutional Neural Network) berdasarkan nilai standar deviasi dari beberapa parameter, yaitu Contrast, Correlation, Energy, dan Homogeneity. Nilai-nilai ini dibagi berdasarkan tiga kanal warna RGB (Red, Green, Blue) untuk kategori Susu Segar (Fresh, 100%) dan beberapa campuran susu (90%, 80%, 70%, 60%).

Perbandingan GLCM dengan CNN VGG16

Aspek	GLCM	CNN (VGG16)
Korelasi	Pada susu murni (100%), nilai korelasi di semua kanal warna sangat tinggi, menunjukkan intensitas piksel yang berdekatan sangat seragam. Pada campuran air gula 40%, terjadi penurunan korelasi, menandakan tekstur visual lebih acak.	Pada susu murni (100%), nilai korelasi tertinggi di kanal Blue dan Green, tetapi kanal Red mengalami penurunan signifikan. Pada campuran 70%, korelasi terendah tercatat di kanal Red, namun pada 60% terjadi lonjakan signifikan, terutama di kanal Red.
Kontras	Pada susu murni (100%), kontras tinggi di kanal Green dan Red, lebih rendah di Blue. Pada campuran 90%, kontras tetap tertinggi di Green dan Red. Pada campuran 70%, terjadi peningkatan kontras yang signifikan di kanal Blue.	Pada susu murni (100%), kontras tertinggi di kanal Red. Pada campuran susu 70%, kontras untuk kanal Blue meningkat, sedangkan Green stabil, dan Red tetap tertinggi. Pada 60%, komponen Blue mulai pulih, meski tetap lebih rendah dibandingkan Red dan Green.
Homogeneity	Pada susu murni (100%), nilai homogeneity tinggi di semua kanal, menunjukkan tekstur seragam. Pada campuran 70%-60%, homogeneity menurun, mencerminkan tekstur menjadi lebih kasar dan tidak seragam.	Pada susu murni (100%), nilai homogeneity tertinggi di kanal Blue. Pada campuran 70%-60%, homogeneity menurun tajam di semua kanal, terutama di Red.
Energi	Pada susu murni, nilai energi relatif tinggi di semua kanal, khususnya di kanal Red. Pada konsentrasi susu 70%, nilai energi menurun, namun pada 60% terjadi peningkatan signifikan, bahkan melebihi nilai pada susu murni.	Pada susu murni, energi stabil di kanal Blue dengan peningkatan kecil di kanal Red. Pada campuran susu 60%, energi meningkat signifikan di semua kanal, bahkan lebih tinggi dari susu murni.

Perbandingan GLCM dengan CNN VGG16

1. Korelasi:

- GLCM: Nilai korelasi pada susu murni sangat tinggi di semua kanal, menunjukkan pola yang seragam antara intensitas piksel yang berdekatan. Ketika air gula ditambahkan, korelasi berkurang, terutama pada campuran 40%, yang mencerminkan tekstur menjadi lebih acak.
- CNN (VGG16): Korelasi pada susu murni tertinggi di kanal Blue dan Green, tetapi Red mengalami penurunan. Penurunan korelasi berlanjut pada campuran 70%, namun kembali meningkat pada 60%, terutama di kanal Red.

Comparison: GLCM lebih fokus pada hubungan statistik antar piksel, sedangkan CNN (VGG16) mampu menangkap dinamika yang lebih kompleks, seperti pemulihan korelasi pada konsentrasi campuran tertentu.

2. Kontras:

- GLCM: Pada susu murni, kontras tertinggi di Green dan Red. Kontras menurun secara umum dengan penambahan gula, namun ada lonjakan signifikan di kanal Blue pada campuran 70%.
- CNN (VGG16): Kontras tertinggi di kanal Red untuk susu murni, dan tetap tinggi di campuran 70%, dengan Blue mengalami peningkatan. Pada 60%, Blue sedikit pulih tetapi tetap lebih rendah dibandingkan Red.

Comparison: CNN VGG16 lebih sensitif dalam menangkap variasi kontras pada setiap kanal warna dibandingkan GLCM yang cenderung menunjukkan penurunan dengan penambahan gula.

Perbandingan GLCM dengan CNN VGG16

3. Homogeneity:

- GLCM: Susu murni menunjukkan homogeneity tinggi, yang berarti tekstur sangat seragam. Penambahan gula menurunkan homogeneity secara signifikan pada campuran 70%-60%, menunjukkan tekstur menjadi lebih kasar dan kurang seragam.
- CNN (VGG16): Homogeneity juga tinggi pada susu murni, terutama di kanal Blue. Namun, pada campuran 70%-60%, terjadi penurunan homogeneity yang lebih tajam, terutama di kanal Red.


Comparison: Kedua metode mencerminkan penurunan homogeneity dengan penambahan gula, namun CNN VGG16 menangkap penurunan lebih tajam, terutama pada Red, yang menunjukkan analisis tekstur lebih mendetail.

4. Energi:

- GLCM: Pada susu murni, energi tinggi, terutama di kanal Red. Dengan penambahan gula, terjadi fluktuasi, di mana pada konsentrasi 70%, energi menurun, tetapi pada 60%, terjadi peningkatan melebihi susu murni.
- CNN (VGG16): Nilai energi pada susu murni stabil dengan sedikit peningkatan di Red. Pada 60%, terjadi peningkatan signifikan pada semua kanal, yang bahkan melebihi susu murni.

Comparison: CNN VGG16 mampu menunjukkan fluktuasi energi yang lebih dinamis dibandingkan GLCM, terutama dengan peningkatan yang lebih jelas pada campuran gula lebih tinggi.

KESIMPULAN



Analisis model CNN VGG16 menunjukkan kemampuan yang lebih unggul dalam membedakan susu murni dan campuran gula dibandingkan metode RGB dan GLCM. CNN VGG16 mampu mengekstraksi fitur visual yang lebih mendalam seperti Contrast, Correlation, Energy, dan Homogeneity, memberikan indikasi yang jelas tentang perubahan tekstur dan warna susu akibat penambahan air gula. Hasilnya menunjukkan bahwa susu murni memiliki tekstur dan warna yang lebih seragam, sedangkan penambahan air gula meningkatkan variasi visual, yang dapat diidentifikasi dengan cukup akurat oleh model VGG16. Sementara metode RGB hanya berfokus pada distribusi intensitas warna, dan GLCM menganalisis tekstur dasar melalui hubungan spasial antar piksel, CNN VGG16 menghasilkan akurasi yang lebih tinggi dalam mengenali pola visual akibat penambahan gula pada susu. Kombinasi RGB dan GLCM tetap efektif untuk analisis warna dan tekstur, tetapi VGG16 menawarkan pendekatan yang lebih menyeluruh dan mendetail dalam mendeteksi perubahan visual.