

**Tabel 7.** Tabel hasil perhitungan *f-measure* saat pengujian data penyakit konjungtivitis

		Predicted	
		Konjungtivitis	Non Konjungtivitis
Actual	Konjungtivitis	4	5
	Non Konjungtivitis	7	22

Setelah selesai mencari parameter-parameter yang akan digunakan oleh sistem, selanjutnya akan dilakukan pengujian terhadap parameter tersebut. Tabel 5 memperlihatkan keseluruhan hasil kesimpulan penyakit dari 38 gambar yang digunakan di pengujian. Sedangkan Tabel 6 dan Tabel 7 menunjukkan hasil perhitungan *f-measure* di tahap pengujian. Untuk pendeteksian katarak saat pengujian didapatkan *precision*, *recall*, dan *accuracy* secara berturut-turut sebesar 68,2%, 62,5%, dan 57,9%. Sedangkan untuk pendeteksian konjungtivitis saat pengujian didapatkan *precision*, *recall*, dan *accuracy* secara berturut-turut sebesar 36,4%, 44,4%, dan 68,4%.

#### 4.2 Analisis Hasil Pengujian

Gambar mata yang berhasil dideteksi lingkaran pupil, segmentasi sklera, dan kesimpulan penyakit dengan benar rata-rata mempunyai kualitas gambar yang bagus. Gambar yang bagus bagi sistem ini yaitu mencakup fokus, jelas, minim *noise*, dan mata cukup terbuka. Adapun kegagalan deteksi penyakit seperti terlihat dari nilai *precision*, *recall*, dan *accuracy* pada deteksi katarak dan konjungtivitis terjadi karena kondisi gambar yang terlalu beragam. Masalah yang dihadapi di setiap gambarpun berbeda-beda. Diantaranya adalah :

1. Perbandingan pupil dan iris yang sangat jauh
2. Terdapat *flashlight* atau *noise* pada citra mata
3. Citra yang buram
4. Pupil yang samar
5. Pupil tidak ditengah
6. Warna pupil dan iris yang cenderung mirip

### 5. Kesimpulan

Sistem yang dibangun menerapkan *Hough Transform* masih belum sempurna dalam mendeteksi penyakit dimana akurasi yang didapat sistem pada pemodelan data mata katarak sebesar 79,16% dan pada konjungtivitis sebesar 62,5%. Sedangkan saat proses pengujian data didapatkan akurasi pada deteksi katarak sebesar 57,9% dan deteksi konjungtivitis sebesar 68,4%. Hal ini disebabkan oleh beragamnya kondisi gambar mata yang diambil juga kondisi fisik matanya. Kedepannya sistem pendeteksian penyakit mata masih sangat bisa dikembangkan, terutama di pendeteksian lingkarannya. Adapun untuk mendeteksi penyakit bisa juga dengan cara yang lain tidak harus dengan mendeteksi citra dari sisi geometrinya saja. Penyakit yang dapat dideteksi pun harapannya akan semakin banyak kedepannya.

### Daftar Pustaka

- [1] A. A. Bhadra, M. Jain, and S. Shidnal. Automated detection of eye diseases. *International Conference on Wireless Communications, Signal Processing and Networking*, 2016.
- [2] C. Dong, C. Pei-hua, X. Wang, and Y. Pu-liang. Eye detection based on integral projection and hough round transform. *IEEE Fifth International Conference on Big Data and Cloud Computing*, pages 252–255, 2015.
- [3] M. Gunay, I. Kucukoglu, E. Goceri, T. Danisman, and F. Alturjman. Automated detection of adenoviral conjunctivitis disease from facial images using machine learning. *IEEE 14th International Conference on Machine Learning and Applications*, pages 1204–1209, 2015.

- [4] M. F. Hashim and S. Z. M. Hashim. Diabetic retinopathy lesion detection using region based approach. *Malaysian software engineering conference*, pages 306–310, 2014.
- [5] D. Macaulay and S. Keenan. *Eye : How It Works*. David Macaulay Studio, 2013.
- [6] J. Nayak. Automated classification of normal, cataract and post cataract optical eye images using svm classifier. *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science*, pages 978–988, 2013.
- [7] P. Riordan-Eva and E. T. C. Jr. *Vaughan & Asbury's General Ophthalmology*. New York : McGraw-Hill Medical, 2011.
- [8] A. Shojaeipour, M. J. Nordin, and N. Hadavi. Using image processing methods for diagnosis diabetic retinopathy. *International symposium on robotics and manufacturing automation*, pages 154–159, 2014.
- [9] M. Yang, J. J. Yang, Q. Zhang, Y. Niu, and X. Q. Zhao. Classification of retinal image for automatic cataract detection. *15th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services*, pages 674–679, 2013.
- [10] L. Zhang, J. Li, I. Zhang, H. Han, B. Liu, J. Yang, and Q. Wang. Automatic cataract detection and grading using deep convolutional neural network. *IEEE 14th International Conference on Networking, Sensing and Control (ICNSC)*, pages 60–65, 2017.