

KOMBINASI *Z-FISHER TRANSFORM* DAN *BRAY CURTIS DISTANCE* UNTUK PENGENALAN POLA HURUF *JAR* PADA CITRA AL-QURAN

Muhathir¹, Herman Mawengkang², Marwan Ramli²

¹Magister Teknik Informatika, Fasilkom TI, Universitas Sumatera Utara

²Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara

e-mail: muhathirbangdes@gmail.com

Abstrak

Al Quran merupakan kitab suci umat muslim yang ditulis dalam bahasa Arab. Untuk mentafsirkan Al Quran diperlukan berbagai macam ilmu, salah satunya adalah ilmu nahwu. Ilmu nahwu adalah salah satu cabang dari ilmu bahasa arab yang membahas tentang bagaimana menyusun kalimat yang sesuai dengan kaidah bahasa arab atau lebih tepatnya ilmu nahwu adalah ilmu yang mempelajari bagaimana tata letak harkat pada huruf terkahir dalam suatu kata yang terdapat pada sebuah kalimat. Fokus ilmu nahwu yang dibahas adalah huruf jar, yang mana huruf *jar* adalah huruf yang menyebabkan *isim* yang ada setelahnya wajib dalam keadaan *jar / khafadh* (baris *kasrah*). Dalam penelitian ini, *Bray Curtis Distance* mampu bekerja dalam mendeteksi pola huruf *jar* pada citra Al Quran dengan pencapaian 64.45%, Transformasi *Z-Fisher* dikombinasikan dengan *Bray Curtis Distance* dengan pencapaian 64.45 %.

Kata kunci: *Al Quran, Nahwu, Transformasi Z-Fisher, Bray Curtis Distance*

Abstract

The Al-Quran is the holy book of Moslems which was written in Arabic. To interpret The Al-Quran is required a wide range of sciences, one of them is Nahwu science. Nahwu science is a branch of Arabic science which studies about how to construct a sentence according to Arabic rules, or definitely Nahwu science is the study of how the position of the vowel in the last letter of a word which is available in a sentence. The focus of the discussion is the letter Nahwu jar. The jar is the letter that causes the following isim (noun) has to be in a jar / khafadh (harkat kasrah). In this study, Bray Curtis Distance was able to work in detecting the patterns of jar's letters on image of the Al-Quran until reached out 64.45%. Z-Fisher Transformation was combined with Bray Curtis Fisher Distance until reached out 64.45%.

Keywords: *Al Quran, Nahwu, Z-Fisher Transformation, Bray Curtis Distance*

I. PENDAHULUAN

Pengenalan pola (*pattern recognition*) adalah salah satu ilmu yang digunakan untuk mengklasifikasikan sesuatu berdasarkan pengukuran kuantitatif fitur (ciri) atau sifat utama dari suatu obyek [1]. sedangkan pola yaitu suatu entitas yang dapat diidentifikasi contoh : raut wajah, sidik jari, gelombang suara, tulisan tangan dan lain sebagainya.

Menurut [2],[3] pendekatan pengenalan pola dapat dikategorikan menjadi tiga jenis : pengenalan pola statistikal, pengenalan pola sintaktik, pengenalan pola neural. Pengukuran yang menunjukkan karakteristik statistkal pola yang ada dengan asumsi pola tersebut diperoleh dari hasil probabilistik, pengenalan pola ini dikenal dengan pengenalan pola statistikal. Pendekatan sintaktik adalah suatu pendekatan yang hanya menganalisis struktur pola dan kontur (tepi

batas) objek dari citra. Pendekatan yang ketiga yaitu gabungan dari statistik dan sintaktik atau dikenal sebagai pengenalan pola *neural*, pendekatan ini merupakan bagian dari jaringan saraf tiruan untuk mengidentifikasi pola. Sehingga semakin sering sistem dilatih maka semakin cerdas pula sistem yang dihasilkan.

Pada penelitian [4] metode *bray curtis distance* untuk pendeteksian pola tajwid mampu bekerja dengan baik pada citra yang memiliki latar belakang yang tidak kompleks maupun citra yang memuat latar belakang yang kompleks dengan citra yang beragam, tetapi metode ini memiliki *false positive rate* yang tinggi, atau memiliki peluang *error* berkisar 40%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut metode *bray curtis distance* belum begitu sempurna pada saat proses pengenalan pola dikarenakan metode tersebut hanya menghitung jarak antar pola, sehingga membutuhkan metode lain yang gunanya untuk menstabilkan jarak yang telah dihitung, maka *z-fisher transform* digunakan sebagai penstabil jarak yang telah dihitung. Studi Pustaka

A. Jarak

Jarak merupakan salah satu pendekatan yang sering dipakai untuk pencarian suatu data baik itu text, citra video maupun suara. Fungsi dari pendekatan jarak yaitu untuk mengkalkulasikan tingkat kemiripan atau ketidakmiripan antara dua vektor fitur. Biasanya tingkat kemiripan dari pendekatan jarak dinyatakan dengan suatu skor atau ranking. Semakin kecil nilai ranking yang dikandung, semakin dekat kemiripan antara kedua vektor tersebut.

B. Jarak Bray Curtis

Jarak *Bray Curtis* atau jarak Sorensen (Bray & Curtis, 1957) [5] didefinisikan sebagai berikut:

$$j(v_1, v_2) = \frac{\sum_{k=1}^N |v_1(k) - v_2(k)|}{\sum_{k=1}^N v_1(k) + \sum_{k=1}^N v_2(k)} \quad (1)$$

Dalam hal ini, v_1 dan v_2 adalah dua vektor yang jaraknya akan dihitung dan N menyatakan panjang vektor.

Sebagai contoh, dengan dua vektor yang sama $v_1 = [6,3,6]$ dan $v_2 = [4,3,7]$, jarak *Bray Curtis* kedua vektor tersebut berupa:

$$jarak = \frac{|6 - 4| + |3 - 3| + |6 - 7|}{6 + 4 + 3 + 3 + 6 + 7} = \frac{2 + 1}{29} = 0,10$$

C. Transformasi z-fisher

Transformasi z-fisher adalah transformasi penstabilan varian untuk r ketika X dan Y mengikuti distribusi normal bivariat[6],[7].

$$r = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}} \quad (2)$$

Untuk z didefinisikan sebagai:

$$z = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right) \quad (3)$$

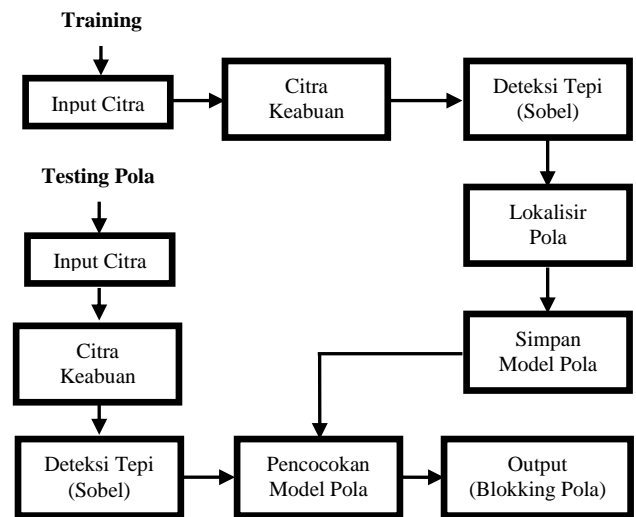
II. METODE

A. Datasheet

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu citra Al-Quran dengan format .bmp. File citra yang digunakan untuk pelatihan maupun pengujian diperoleh melalui bantuan software Ayat-v1.4_standard.

B. Langkah Penelitian

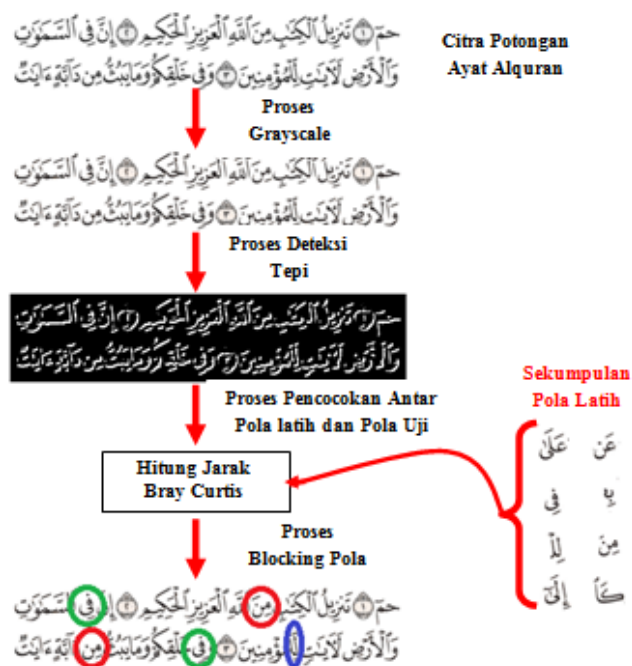
Langkah penelitian secara umum yang dibangun dalam penelitian ini diilustrasikan pada Gambar 3



Gambar 1. Langkah Penelitian Secara Umum

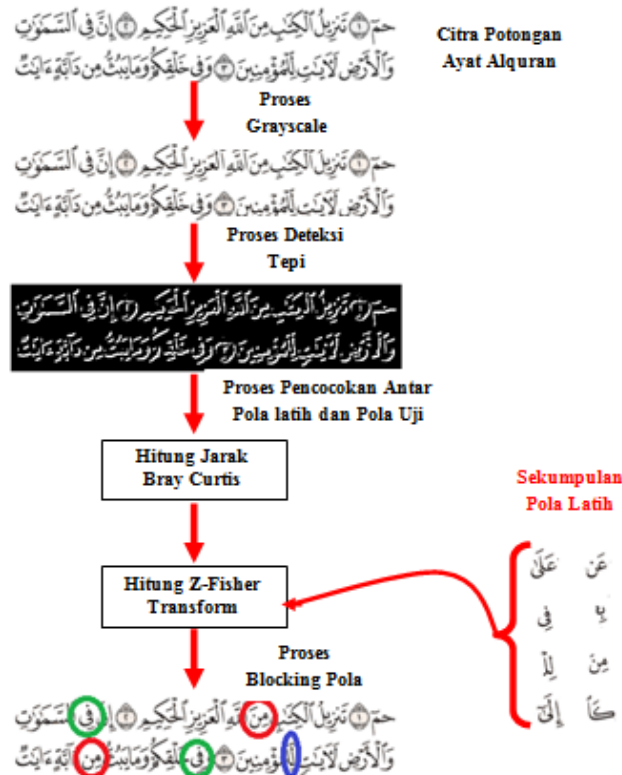
Pada Gambar 1 terdapat dua buah proses yaitu proses training dan proses *testing*, pada proses *training* citra inputan dilakukan *pre-procesing* dengan *grayscale* dan deteksi tepi menggunakan operator sobel dan dilanjutkan melokalisir pola sebagai model yang akan dideteksi pada tahapan *testing* data, dan pada tahapan testing, citra inputan dilakukan *pre-procesing* dengan *grayscale* dan deteksi tepi menggunakan operator sobel dan diteruskan ketahapan pencocokan pola, jika pola mirip atau mendekati pola training maka pola akan diblocking sebagai outputnya.

Langkah penelitian secara keseluruhan pengenalan pola yang dibangun dalam penelitian ini diilustrasikan pada Gambar 2 untuk metode *Bray Curtis Distance* dan Gambar 3 untuk kombinasi *Bray Curtis Distance* dengan *z-fisher transform*.



Gambar 2. Langkah Penelitian metode *Bray Curtis Distance*

Pada langkah penelitian metode *Bray Curtis Distance* yang dikerjakan oleh sistem setelah sistem menerima inputan citra maka sistem akan melakukan proses *grayscale* yang gunanya untuk mempermudah perhitungan dimana citra input mempunyai tiga kanal yaitu kanal R, kanal G dan kanal B setelah *grayscale* bekerja maka citra akan menjadi satu kanal yaitu kanal *grayscale*, kemudian citra *grayscale* diproses kembali untuk di deteksi tepi menggunakan operator sobel gunanya untuk membangkitkan tepi dari objek, setelah didapatkan tepi dari citra maka sistem akan menghitung jarak antara pola testing dengan pola training menggunakan metode *Bray Curtis Distance* dan sistem akan memblockng pola testing jika pola testing mirip atau mendekati terhadap pola training.



Gambar 3. Langkah Penelitian kombinasi *Bray Curtis Distance* dengan *z-fisher transform*

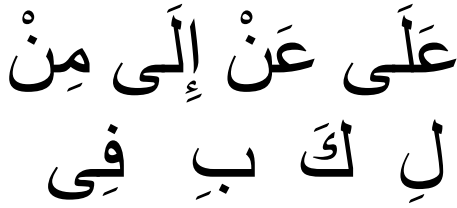
Pada langkah penelitian metode kombinasi *Bray Curtis Distance* dengan *z-fisher transform* yang dikerjakan oleh sistem setelah sistem menerima inputan citra maka system akan melakukan proses *grayscale* yang gunanya untuk mempermudah perhitungan dimana citra input mempunyai tiga kanal yaitu kanal R, kanal G dan kanal B setelah *grayscale* bekerja maka citra akan menjadi satu kanal yaitu kanal *grayscale*, kemudian citra *grayscale* diproses kembali untuk di deteksi tepi menggunakan operator sobel gunanya untuk membangkitkan tepi dari objek, setelah didapatkan tepi dari citra maka sistem akan menghitung jarak antara pola testing dengan pola training menggunakan metode *Bray Curtis Distance* dan dilanjutkan menstabilkan jarak menggunakan *z-fisher transform* dan sistem akan memblockng pola testing jika pola testing mirip atau mendekati terhadap pola training.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sampel pelatihan pola huruf jar

Sampel pelatihan pola huruf jar yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah delapan citra huruf jar yang mewakili vector pola yang berbeda. Gambar 4.1 melampirkan

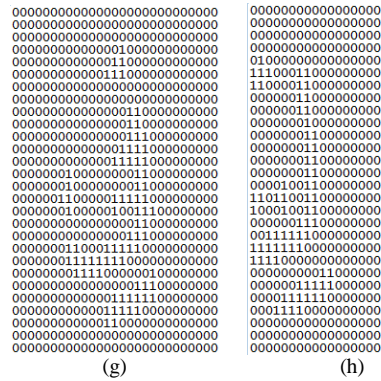
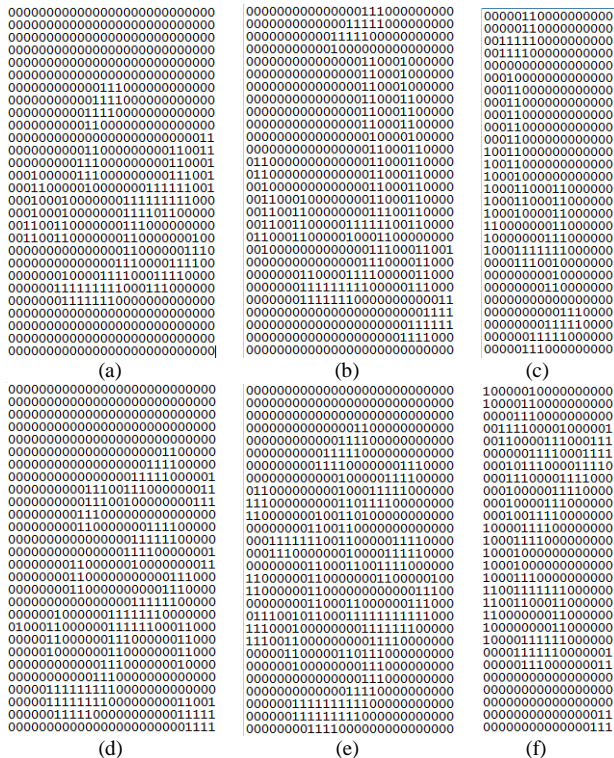
beberapa sampel pola huruf jar yang digunakan sebagai pelatihan.



Gambar 4. Sampel pelatihan huruf jar yang digunakan

B. Hasil Vektor Pola Jar


Setiap pola huruf jar masing-masing memiliki vector pola yang spesifik atau berbeda antara pola عَلَى dengan pola huruf jar إِلَى , عَنْ , فِي , لِكْ , بِ , فِي , pada masing-masing algoritma sebelum dilakukan pengujian, vector pola untuk masing-masing huruf jar harus sudah di tentukan. Gambar 5 menunjukkan vector pola huruf jar مِنْ , إِلَى , عَنْ , عَلَى , فِي , لِكْ , بِ . Vektor pola huruf jar setelah di pre-processing akan memperoleh nilai 0 atau 1, dimana nilai 0 pada vektor pola mewakili nilai yang bukan termasuk pada fitur huruf jar tetapi masih dalam wilayah pola huruf jar, sebaliknya nilai 1 merupakan nilai yang mewakili pola fitur huruf jar.



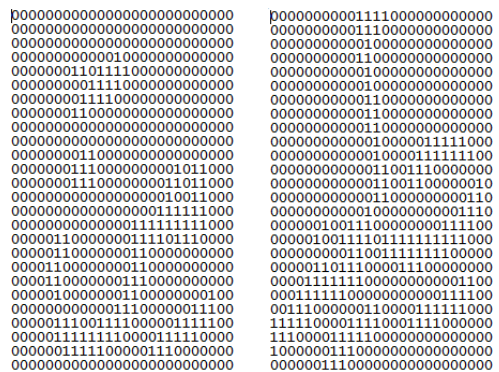
Gambar 5. Vektor pola huruf jar yang digunakan sebagai pelatihan (a) مِنْ, (b) إِلَى, (c) عَنْ, (d) عَلَى, (e) فِي, (f) لِكْ, (g) بِي, (h) فِي, (i) لِكْ, (j) بِي, (k) فِي, (l) لِكْ.

C. Analisa kinerja algoritma

Dalam menganalisa kinerja algoritma baik *bray curtis distance* maupun kombinasi *z-fisher transform* dengan *bray curtis distance* pada saat

pencocokan antara pola latihan مِنْ dan pola uji مِنْ 

Bray curtis distance dalam menghitung kemiripan antara kedua buah citra hanya dengan menghitung jarak, bobot pola acuan setelah *pre-processing* dan menghasilkan nilai antara 0 sebagai latar dari suatu citra dan 1 sebagai objek dari suatu citra maka proses pencocokan pola akan dihitung menggunakan algoritma *bray curtis distance*. Kombinasi *z-fisher transform* dengan *bray curtis distance* dalam mengenali pola huruf jar terlebih dahulu *bray curtis distance* bekerja sebagai penghitung jarak antar dua buah vector citra dan dilanjutkan dengan menstabilkan nilai jarak menggunakan *z-fisher transform*.



Jarak antara dua buah vector pola diatas akan dihitung menggunakan algoritma *bray curtis distance*, dan distabilkan nilai jaraknya dengan menggunakan *z-fisher transform*.

Gambar 8. menunjukkan hasil *false detection*

Hasil pengenalan pola huruf jar pada citra Al-Quran untuk algoritma *Bray Curtis Distance* dan kombinasi *Bray Curtis Distance* dengan *Z-Fisher Transform* memiliki tingkat keakuratan yang sama. Pada pola huruf jar مِنْ *Bray Curtis Distance* dan kombinasi *Bray Curtis Distance* dengan *Z-Fisher Transform* pola berhasil dikenali 63.79%, pada pola huruf jar إِلَى *Bray Curtis Distance* dan kombinasi *Bray Curtis Distance* dengan *Z-Fisher Transform* pola berhasil dikenali 83.33%, pada pola huruf jar عَنْ *Bray Curtis Distance* dan kombinasi *Bray Curtis Distance* dengan *Z-Fisher Transform* pola berhasil dikenali 66.67%, pada pola huruf jar عَلَى *Bray Curtis Distance* dan kombinasi *Bray Curtis Distance* dengan *Z-Fisher Transform* pola berhasil dikenali 46.67%, pada pola huruf jar فِي *Bray Curtis Distance* dan kombinasi *Bray Curtis Distance* dengan *Z-Fisher Transform* pola berhasil dikenali 35.71%, pada pola huruf jar بِ *Bray Curtis Distance* dan kombinasi *Bray Curtis Distance* dengan *Z-Fisher Transform* pola berhasil dikenali 27.78%, pada pola huruf jar كَ *Bray Curtis Distance* dan kombinasi *Bray Curtis Distance* dengan *Z-Fisher Transform* pola berhasil dikenali 100%, pada pola huruf jar لَ *Bray Curtis Distance* dan kombinasi *Bray Curtis Distance* dengan *Z-Fisher Transform* pola berhasil dikenali 91.67%.

F. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, hasil unjuk kerja algoritma sangat berpengaruh pada vektor pola *jar* pelatihan, pengamatan terhadap vektor pola acuan untuk pengujian, kekompleksitasan objek yang terdapat pada citra, dan tingkat keberhasilan algoritma dalam memetakan vektor pola huruf jar masukan menjadi vektor pola huruf *jar edge*. Lokasi huruf *jar* pada citra Al-Quran dapat dikenali oleh algoritma jika citra Al-Quran *edge* benar-benar mengandung peta dari pola huruf *jar*.

G. Kontribusi

Kontribusi dari penelitian ini, dapat berguna untuk membantu user dalam mempelajari ilmu nahwu khususnya pola-pola huruf *jar* yang terdapat pada Al-Quran. Penggunaan algoritma *bray curtis distance*, kombinasi *z-fisher* dengan *bray curtis distance* mampu memberikan hasil

yang lebih memadai untuk mengenali pola-pola huruf *jar* yang terdapat pada Al-Quran. Dengan dikenalnya pola-pola huruf *jar* maka akan memudahkan untuk mendeteksi kesalahan dalam penulisan tata letak harkat (*Fattah, kasrah, dummah*) dalam Al-Quran. Kedepannya diharapkan penelitian ini menjadi dasar penelitian selanjutnya untuk mendeteksi kesalahan cetak pada tata letak harkat (*Fattah, kasrah, dummah*) dalam Al-Quran.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan algoritma *bray curtis distance* mampu bekerja dalam mengenali pola huruf *jar* dengan tingkat akurasi 64.45%, untuk kombinasi algoritma *bray curtis distance* dan *z-fisher transform* tingkat keakuratan yang diperoleh mencapai 64.45%,

Untuk meningkatkan kualitas unjuk kerja algoritma, baik itu *bray curtis distance*, kombinasi algoritma *bray curtis distance* dengan *z-fisher transform* dapat menambahkan pendekatan kekompleksitasan pola *jar* pada citra atau segmentasi pola *jar*. Penambahan pendekatan tersebut tentunya akan mempengaruhi kecepatan komputasi pada pengenalan pola.

Untuk lebih sempurnanya penelitian, sampel yang digunakan tidak hanya pada surat Al-Kahfi, tetapi keseluruhan surat dalam Al-Quran agar hasil dari pengenalan pola huruf *jar* yang dicapai lebih signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gonzalez, R.C., & Woods, R.E. 1992. *Digital Image Processing*. Addison - Wesley Publishing Company, USA.
- [2] Gonzalez, R.C., & Woods, R.E. 2008. *Digital Image Processing Third Edition*. Addison - Wesley Publishing Company, USA.
- [3] Anil, K.J & Robert P.W.D. 2004. *Introduction to pattern recognition*. (online) http://rduin.nl/papers/PR_Intro.pdf (31 Agustus 2016).
- [4] Rizal., Fadlisyah., Muhathir. & Akfal, A. 2015. Detection System Tajwid Al Quran on Image Using Bray Curtis Distance. *IJCAT - International Journal of Computing and Technology, Volume 2, Issue 8, August*.

- [5] Bray, J.R. & Curtis, J.T. 1957. An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. *Ecological Monographies* 27:325-349.
- [6] Nicholas, J.Cox. 2008, Correlation with confidence, or Fisher's z revisited. *The Stata Journal* 8, Number 3, pp. 413-439.
- [7] Bruno, A.S. & Rosal, A.B.D . 2005. Transformación Z de Fisher para la determinación de intervalos de confianza del coeficiente de correlación de Pearson. *Psicothema*. Vol. 17, n1, pp. 148-153.