

**PENGENALAN BENTUK AKSARA JAWA PADA PAPAN
NAMA JALAN DI YOGYAKARTA DENGAN METODE
CHAIN CODE**

Skripsi



Oleh

David Kristiawan

71130017

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA

2018

**PENGENALAN BENTUK AKSARA JAWA PADA PAPAN
NAMA JALAN DI YOGYAKARTA DENGAN METODE
CHAIN CODE**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Oleh

David Kristiawan
71130017

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA

2018

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PENGENALAN BENTUK AKSARA JAWA PADA PAPAN NAMA JALAN DI YOGYAKARTA DENGAN METODE CHAIN CODE

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 22 Juni 2018



DAVID KRISTIAWAN
71130017

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGENALAN BENTUK AKSARA JAWA PADA
PAPAN NAMA JALAN DI YOGYAKARTA
DENGAN METODE CHAIN CODE

Nama Mahasiswa : DAVID KRISTIAWAN

N I M : 71130017

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2017/2018

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 22 Juni 2018

Dosen Pembimbing I



Widi Hapsari, Dra. M.T.

Dosen Pembimbing II



Aditya Wikan Mahastama, S.Kom.,
M.Cs.

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGENALAN BENTUK AKSARA JAWA PADA PAPAN NAMA JALAN
DI YOGYAKARTA DENGAN METODE CHAIN CODE**

Oleh: DAVID KRISTIAWAN / 71130017

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 5 Juni 2018

Yogyakarta, 22 Juni 2018
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Widi Hapsari, Dra. M.T
2. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs
3. Nugroho Agus Haryono, M.Si



Dekan



(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi



(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas penyertaannya sehingga diberi kelancaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Pengenalan Bentuk Aksara Jawa Pada Papan Nama Jalan Di Yogyakarta dengan Metode Chain Code.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu tugas untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer (S1) dan juga dalam melatih mahasiswa dalam melatih pertanggung jawaban dalam membuat suatu karya ilmiah.

Dalam Menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bimbingan, saran, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus atas segala penyertaan-Nya dan kasih-Nya yang tiada hentinya dalam menyertai Tugas Akhir ini.
2. Keluarga, Daniel, Ko Ivan terutama untuk Papa dan Mama yang selalu memberikan dukungan, semangat dan penyertaan doanya selama pengerjaan program dan laporan agar dapat termotivasi dan dapat menyelesaikannya tepat waktu. Terimakasih atas penantian yang tidak sebentar.
3. Ibu Widi Hapsari, Dra., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak membantu, memberikan bimbingan dengan sabar dan solusi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Aditya Wikan Mahastama, S.Kom, MCS selaku dosen pembimbing II atas bimbingan, masukan, dan kesabarannya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Teman-teman senasib sepenanggungan, Sherly, Nico, Stefanus, Icha, Alfon, Ester, Hendro, Jonathan yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

6. Teman-teman seperjuangan TI angkatan 2013 yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu bersama-sama berjuang dari awal hingga akhir.
7. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sehingga suatu saat nanti penulis dapat lebih meningkatkan kualitas dalam penulisan dan karya yang lebih baik.

Akhir kata penulis ingin meminta maaf apabila terdapat kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu membuat Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 10 Mei 2018

David Kristiawan

INTISARI

PENGENALAN BENTUK AKSARA JAWA PADA PAPAN NAMA JALAN DI YOGYAKARTA DENGAN METODE CHAIN CODE

Pemilihan aksara jawa pada papan nama jalan di Yogyakarta tentu memiliki manfaat yang baik dikarenakan banyaknya masyarakat yang kurang dalam memahami aksara jawa bahkan pada papan nama jalan. Nama jalan dalam bahasa Indonesia yang tertera pada papan nama jalan bukan merupakan sesuatu yang dapat diperoleh dari aksara jawa tersebut dikarenakan tiap aksara memiliki kata yang berbeda-beda. Dalam aksara jawa memiliki 3 aksara yaitu aksara Nglegena (Inti), aksara Sandhangan dan aksara Pasangan. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah aplikasi bantu dalam mengenal bentuk aksara jawa pada papan nama jalan untuk mempermudah masyarakat dalam mengenal aksara jawa hanya melalui papan nama jalan yang berada di sepanjang jalan Yogyakarta.

Aplikasi ini dapat mengenal aksara jawa per karakter dengan menggunakan Ekstrasi Ciri bentuk. Ekstrasi ciri bentuk yang digunakan dalam pengenalan bentuk aksara jawa ini menggunakan metode *Chain Code*. Metode ini dapat mengenal bentuk suatu objek dalam hal ini aksara jawa per karakter dengan batas dari suatu objek. Aksara yang digunakan hanya aksara Nglegena (Inti) dan aksara Sandhangan Swara.

Program bantu menggunakan metode *Chain Code* yang telah dibuat ini mampu mengenal bentuk aksara jawa dengan cukup baik dengan tingkat keakuratan sebesar 75.87%. Dengan tingkat keakuratan tersebut program bantu ini tetap perlu membutuhkan peningkatan dalam pengenalan.

Kata Kunci : *Chain Code*, Aksara Jawa, Aksara Nglegena, Aksara Sandhangan Swara

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
INTISARI	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Metode Penelitian	2
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Landasan Teori.....	6
2.2.1. Preprocessing	6
2.2.2. Cropping	9
2.2.3. <i>Regionprops</i>	9
2.2.4. Connected Component Labelling.....	10
2.2.5. Chain Code.....	10
2.2.6. Normalisasi Histogram <i>Chain Code</i>	11
2.2.7. Euclidean Distance.....	15
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	18
3.1. Kebutuhan sistem.....	18
3.1.1. Kebutuhan Software.....	18
3.1.2. Kebutuhan Hardware	18

3.1.3	Kebutuhan Data.....	18
3.2	Rancangan Kerja Sistem.....	19
3.2.1	Diagram Alir Proses Pelatihan.....	19
3.2.2	Diagram Alir Proses Pengujian.....	20
3.2.3	Preprocessing.....	21
3.2.4	Cropping.....	22
3.2.5	Regionprops.....	23
3.2.6	Connected Component Labeling.....	23
3.2.7	Chain Code.....	23
3.2.8	NH Chain Code.....	26
3.2.9	Euclidean Distance.....	27
3.3	Perancangan User Interface.....	28
BAB 4	IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....	30
4.1	Implementasi Sistem.....	30
4.2	Analisis Hasil Penelitian.....	32
4.2.1	Validasi Sistem.....	32
4.2.2	Analisis Sistem.....	34
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran.....	44
	DAFTAR PUSTAKA.....	45
	LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil dari perhitungan chain code pada gambar 2.13	13
Tabel 2.2 Hasil Perhitungan chain code pada gambar 2.14.....	14
Tabel 2.3 Hasil perhitungan chain code pada gambar 2.15.....	15
Tabel 2.4 Hasil perhitungan NH dari tiap gambar.....	16
Tabel 2.5 Perhitungan Euclidean Distance dengan membandingkan data uji dengan data dalam database.....	17
Tabel 4.1 Hasil Validasi Manual dan Sistem.....	33
Tabel 4.2 Hasil Validasi perhitungan NH Chain Code.....	33
Tabel 4.3 Hasil persentase pengujian data uji terhadap data latih	35
Tabel 4.4 Hasil Presentase pengujian data uji aksara yang tidak muncul pada papan	39
Tabel 4.5 Hasil total presentase Data Uji.....	41
Tabel 4.6 Hasil persentase kemunculan per aksara pada data uji.....	42

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Citra asli papan nama jalan di Yogyakarta	7
Gambar 2.2. Citra grayscale	7
Gambar 2.3. Citra Threshold	8
Gambar 2.4. Contoh operasi Closing	9
Gambar 2.5. Proses Connected Components Labelling.....	10
Gambar 2.6. Contoh penerapan 4-connected dan 8-connected pada objek	11
Gambar 2.7. Contoh citra dalam Database.....	12
Gambar 2.8. Contoh citra pertama	13
Gambar 2.9. Contoh citra kedua	14
Gambar 3.1 Diagram alir proses pelatihan	20
Gambar 3.2 Diagram alir proses pengujian.	21
Gambar 3.3 Diagram chain code.....	25
Gambar 3.4 Diagram NH chain code.....	26
Gambar 3.5 Diagram perhitungan Euclidean Distance.....	27
Gambar 3.6 Tampilan form awal	28
Gambar 3.7 Tampilan form proses	29
Gambar 4.1 Tampilan aplikasi pengujian.....	30
Gambar 4.2 Tampilan akhir Preprocessing	31
Gambar 4.3 Tampilan Hasil Pengenalan	32
Gambar 4.4 Contoh Objek 1 Gambar 4.5 Contoh Objek 2	32

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A.....	A-1
LAMPIRAN B.....	B-1
LAMPIRAN C.....	C-1

©UKDW

INTISARI

PENGENALAN BENTUK AKSARA JAWA PADA PAPAN NAMA JALAN DI YOGYAKARTA DENGAN METODE CHAIN CODE

Pemilihan aksara jawa pada papan nama jalan di Yogyakarta tentu memiliki manfaat yang baik dikarenakan banyaknya masyarakat yang kurang dalam memahami aksara jawa bahkan pada papan nama jalan. Nama jalan dalam bahasa Indonesia yang tertera pada papan nama jalan bukan merupakan sesuatu yang dapat diperoleh dari aksara jawa tersebut dikarenakan tiap aksara memiliki kata yang berbeda-beda. Dalam aksara jawa memiliki 3 aksara yaitu aksara Nglegena (Inti), aksara Sandhangan dan aksara Pasangan. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah aplikasi bantu dalam mengenal bentuk aksara jawa pada papan nama jalan untuk mempermudah masyarakat dalam mengenal aksara jawa hanya melalui papan nama jalan yang berada di sepanjang jalan Yogyakarta.

Aplikasi ini dapat mengenal aksara jawa per karakter dengan menggunakan Ekstrasi Ciri bentuk. Ekstrasi ciri bentuk yang digunakan dalam pengenalan bentuk aksara jawa ini menggunakan metode *Chain Code*. Metode ini dapat mengenal bentuk suatu objek dalam hal ini aksara jawa per karakter dengan batas dari suatu objek. Aksara yang digunakan hanya aksara Nglegena (Inti) dan aksara Sandhangan Swara.

Program bantu menggunakan metode *Chain Code* yang telah dibuat ini mampu mengenal bentuk aksara jawa dengan cukup baik dengan tingkat keakuratan sebesar 75.87%. Dengan tingkat keakuratan tersebut program bantu ini tetap perlu membutuhkan peningkatan dalam pengenalan.

Kata Kunci : *Chain Code*, Aksara Jawa, Aksara Nglegena, Aksara Sandhangan Swara

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Papan nama jalan merupakan suatu papan yang diberikan nama untuk mengidentifikasi suatu jalan sehingga dapat dengan mudah jalan tersebut dikenali. Papan nama di Yogyakarta adalah salah satu papan nama jalan yang memiliki aksara yaitu aksara jawa yang bertujuan untuk lebih mengenali bahasa jawa berdasarkan aksaranya. Banyak orang yang tidak mengetahui arti sebenarnya dengan adanya aksara jawa tersebut. Oleh karena itu, penulis ingin melakukan penelitian dengan mengenali bentuk aksara jawa pada papan nama jalan secara otomatis.

Dalam melakukan pemrosesan citra, representasi citra (*Image Representation*) banyak digunakan dalam pengenalan objek. Salah satu metode yang digunakan dalam merepresentasikan bentuk pada citra adalah metode *Chain Code*. Metode *Chain Code* merupakan batas dengan urutan yang menghubungkan segmen garis lurus panjang dan arah tertentu (Gonzales, 2002). Untuk dapat memudahkan dalam pengenalan bentuk aksara jawa pada papan nama jalan di Yogyakarta maka dengan metode *Chain Code* dapat merepresentasikan bentuk dengan mengetahui batas dari objek. Setelah mendapatkan nilai dari kode rantai (*Chain Code*) tersebut maka dilakukan Normalisasi Histogram *Chain Code* yang dimana hasil dari NH *Chain Code* tersebut akan dilakukan pencocokan menggunakan metode *Euclidean Distance* untuk mengukur kesamaan jarak antara nilai yang satu dengan yang lain.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti ingin meneliti apakah metode *Chain Code* dapat merepresentasikan bentuk pada citra dalam pengenalan bentuk aksara jawa pada papan nama jalan.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

- Papan nama jalan di Yogyakarta.
- Format citra yang digunakan berekstensi .jpg, .jpeg atau .png.
- Aksara yang digunakan Aksara Nglegena dan Aksara Sandhangan Swara.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah dapat memudahkan dalam pengenalan bentuk aksara jawa pada papan nama jalan dengan mengimplementasikan metode *Chain Code* untuk dapat mengenal bentuk dari suatu objek dan kemudian mengimplementasikan metode *Euclidean Distance* untuk mengukur kesamaan antara objek satu dengan objek yang lain.

1.5. Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini ada beberapa tahapan-tahapan yang akan dilakukan sebagai berikut :

1. Studi Pustaka

Studi pustaka yang akan dilakukan adalah dengan membaca dan mempelajari informasi-informasi dari buku, *e-book* dan jurnal terkait dengan metode *Chain Code* dan berbagai tahapan *Pre-processing* dan segmentasi.

2. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan berbagai macam foto pada papan nama jalan dengan menggunakan kamera HP. Data tersebut akan digunakan dalam sistem

yang akan dilakukan dalam pengenalan bentuk aksara jawa sebagai data uji dalam penelitian.

3. Perancangan Sistem

Aplikasi dalam perancangan sistem ini dilakukan dengan membuat data latih yang sudah diuji dan akan dicocokkan dengan berbagai data uji agar dapat mengetahui seberapa akurat aplikasi yang akan dibuat. Dengan melakukan olah citra dengan mengubah citra asli menjadi *grayscale* lalu diubah menjadi citra biner (*Thresholding*). Lalu melakukan segmentasi dan mengimplementasikan metode *Chain Code*.

4. Pembangunan Sistem

Pembangunan sistem dilakukan dengan menerapkan perancangan sistem pada source code dengan menggunakan software Matlab.

5. *Testing*

Data yang telah dilatih akan diuji pada berbagai macam data uji dengan menggunakan metode *Euclidean Distance*. Metode ini digunakan untuk mencocokkan data uji dengan data latih yang telah disimpan.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini dapat dijabarkan berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Pada Bab ini berisi tentang garis besar dari penelitian yang akan dilakukan yang terdiri dari latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan metode penelitian.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada Bab ini berisi tentang penjelasan teori dari metode yang akan digunakan dalam penelitian serta konsep yang digunakan dalam memecahkan masalah dalam penelitian. Dalam bab ini terdiri dari dua bagian yaitu Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori.

Bab III Analisis dan Perancangan Sistem

Pada bab ini berisi tentang analisis yang akan digunakan dalam penelitian dengan mengumpulkan data dan bahan-bahan yang akan dilakukan serta melakukan perancangan sistem pada bahasa pemrograman yang akan digunakan.

Bab IV Implementasi dan Analisis Sistem

Pada bab ini menjelaskan tentang hasil implementasi dari sistem yang telah dirancang sebelumnya. Dengan mendapatkan hasil tersebut maka dapat dilakukan pengujian terhadap sistem sehingga hasil pengujian tersebut dapat dipaparkan dalam berbagai bentuk seperti gambar, tabel, grafik, dsb.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Merupakan bab terakhir dalam sistematika penulisan yang berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan guna untuk dapat digunakan pada pengembangan sistem pada masa yang akan datang.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan implementasi sistem yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- Sistem mampu mengenal bentuk Aksara Jawa seperti Aksara Nglegena dan Aksara Sandhangan Swara pada papan nama jalan dengan tingkat keakuratan sebesar 75.87%.
- Sistem tidak dapat mengenal secara keseluruhan aksara yang memiliki 2 segmen / bagian seperti Nya, Ba, Tha, Nga.
- Sistem mampu mengenal bentuk Aksara Nya, Ba, Tha, Nga dengan mengambil pola yang unik dari aksara masing-masing tersebut.
- Sistem tidak dapat mengenal seluruh aksara yang telah dibatasi dikarenakan tidak adanya aksara tersebut pada papan nama jalan di Yogyakarta.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan dan perbaikan sistem ini adalah :

- Sistem diharapkan kedepannya dapat mengenal Aksara Nya, Ba, Tha, Nga dengan 2 segmen / bagian yang terpisah.
- Penambahan data latih agar hasil yang semakin baik.
- Sistem diharapkan kedepannya menerapkan pemrosesan untuk mengurangi *noise* yang terjadi agar tingkat presentase dalam pengenalan lebih akurat.
- Sistem diharapkan kedepannya dapat menambah aksara dalam pengenalan agar meningkatkan pengetahuan lebih dalam mengenal Aksara Jawa.

DAFTAR PUSTAKA

Agustian, R., Haryono, N.A., & Karel, J. (2016). Implementasi Metode Chain Code Untuk Pengenalan Rambu Lalu Lintas. *Informatika: Jurnal Teknologi Komputer dan Informatika*, 12(1).

Arini., Fahrianto, F., Agusta, A., & Muharam, A.T. (2015). Pendeteksian Posisi Nomor Mobil Menggunakan Metode Morfologi Dengan Operasi Dilasi, *Filling Holes*, dan Opening. *Jurnal Teknik Informatika*, 8(1).

Gonzales, R.C., Woods, R.E., & Eddins, S.L. (2004). *Digital Image Processing Using Matlab®*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Gonzales, R.C., & Woods, R.E. (2002). *Digital Image Processing (Second Edition)*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Haron, H., Shamsuddin, S.T., & Mohamed, D. (2004). *Chain Code Algorithm in Deriving T-Junction and Region of a Freehand Sketch*. *Jurnal Teknologi*, 40(D), 25-36.

Jayaraman, S., Esakkirajan, S., & Veerakumar, T. (2009). *Digital Image Processing*. New Delhi : Tata McGraw Hill.

Kadir, A., & Susanto, A. (2013). *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Yogyakarta: ANDI.

Permata, E., Munarto, R., & Orlando, G. (2016). Identifikasi Sapi Normal dan Abnormal Menggunakan Algoritma Jaringan Saraf Tiruan. *Jurnal Simetris*, 7(1).

Putra, I.K., & Sentosa, M.A. (2012). *Hand Geometry Verification based on Chain Code and Dynamic Time Warping*. *International Journal of Computer Application*, 38, 12.

Syafi'i, S. I., Wahyuningrum, R. T., & Muntasa, A. (2016). Segmentasi Obyek Pada Citra Digital Menggunakan Metode Otsu Thresholding. *Jurnal Informatika*, 13(1), 1-8.

Zhou, X., Jahnichen, S., Xu, M., & Cao, J. (2003). *Advanced Parallel Processing Technologies*. Berlin : Springer.

©UKYDWN