



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : UNIVERSITAS DIPONEGORO
Jl. Prof. Soedarto, SH
Tembalang
Semarang

Untuk Invensi dengan Judul : METODE ROTASI FASA UNTUK PEMBANGKITAN SINYAL TRANSMISI PADA PERANGKAT JARINGAN AREA LOKAL NIRKABEL BERBASIS IEEE 802.11AC DENGAN LEBARPITA 160 MHZ

Inventor : Wahyul Amien Syafei
Achmad Hidayatno
Ajub Ajulian Zahra Macrina

Tanggal Penerimaan : 20 September 2019

Nomor Paten : IDS000004164

Tanggal Pemberian : 24 Agustus 2021

Perlindungan Paten Sederhana untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten)

Sertifikat Paten Sederhana ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.

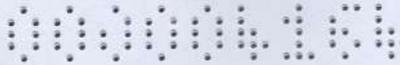


a.n MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan
Rahasia Dagang



Drs. YASMON, M.L.S.
NIP. 196805201994031002



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000004164 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 24 Agustus 2021

(51) Klasifikasi IPC⁸ : H04L 27/00, H04W 4/00, H04W 80/00

(21) No. Permohonan Paten : S00201908295

(22) Tanggal Penerimaan: 20 September 2019

(30) Data Prioritas :

(40) Tanggal Pengumuman: 02 Januari 2020

Dokumen Pemandang:
JP 2011-146938 (28-07-2011)
KR 101685265 B1 (17-09-2014)

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
UNIVERSITAS DIPONEGORO
Jl. Prof. Soedarto, SH
Tembalang
Semarang

(72) Nama Inventor :
Wahyul Amien Syaefi, ID
Achmad Hidayatno, ID
Ajub Ajulian Zahra Macrina, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Faisal Syamsuddin, ST, MT

Jumlah Klaim : 1

Judul Invensi : METODE ROTASI FASA UNTUK PEMBANGKITAN SINYAL TRANSMISI PADA PERANGKAT JARINGAN AREA LOKAL NIRKABEL BERBASIS IEEE 802.11AC DENGAN LEBARPITA 160 MHZ

Abstrak :

Invensi ini berkaitan dengan metode rotasi fasa untuk pembangkitan sinyal transmisi pada perangkat Jaringan Area Lokal Nirkabel berbasis IEEE 802.11ac dengan lebarpita 160 MHz yang memuat 512 *sub-carrier*. Sinyal dengan lebarpita 160 MHz dibagi menjadi 8 sub blok masing-masing 20 Mhz. Setiap sub blok 20 Mhz dikalikan dengan faktor pengali rotasi fasa yang sudah ditentukan untuk menurunkan nilai rasio daya puncak terhadap daya rata rata sinyal. Sinyal transmisi yang dibangkitkan menggunakan invensi ini memiliki nilai rasio daya puncak terhadap daya rata rata sinyal yang lebih rendah sehingga memungkinkan perangkat Jaringan Area Lokal Nirkabel berbasis IEEE 802.11ac dengan lebarpita 160 MHz menggunakan penguat sinyal yang lebih murah.



Deskripsi

**METODE ROTASI FASA UNTUK PEMBANGKITAN SINYAL TRANSMISI PADA
PERANGKAT JARINGAN AREA LOKAL NIRKABEL BERBASIS IEEE 802.11ac
DENGAN LEBARPITA 160 MHz**

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan metode rotasi fasa untuk pembangkitan sinyal transmisi pada perangkat Jaringan Area Lokal Nirkabel berbasis IEEE 802.11ac dengan lebarpita 160 MHz sehingga menghasilkan nilai perbandingan daya puncak terhadap daya rata-rata sinyal yang rendah.

Latar Belakang Invensi

Kebutuhan komunikasi nirkabel Multimedia menuntut tersedianya infrastruktur jaringan komunikasi nirkabel dengan laju data yang tinggi. IEEE telah meratifikasi beberapa standar Jaringan Area Lokal Nirkabel dengan laju data tinggi, yaitu IEEE 802.11a, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, dan IEEE 802.11ac. Semua sistem tersebut menggunakan teknologi *orthogonal frequency division multiplexing* (OFDM) yang memiliki sifat semakin besar lebar pita dan jumlah *sub-carrier* yang dipakai, maka semakin tinggi laju data yang disediakan. Di sisi lain, semakin banyak jumlah *sub-carrier* yang dipakai akan menghasilkan sinyal transmisi dengan nilai perbandingan daya puncak terhadap daya rata-rata sinyal (PAPR, *Peak to Average Power Ratio*) yang semakin tinggi. Perangkat komunikasi dengan nilai perbandingan daya puncak terhadap daya rata-rata yang tinggi membutuhkan penguat sinyal dengan linearitas yang tinggi dan berharga mahal.

IEEE 802.11ac menyediakan penggunaan lebarpita 160 MHz dengan 512 *sub-carrier* untuk mencapai laju data hingga 7 Giga bit per detik. Satu blok OFDM dengan lebar pita 160 MHz yang terdiri dari 512 *sub-carrier* dibagi menjadi 8 sub blok masing masing 20

Jh

MHz memuat 64 *sub-carrier*. Pembagian 160 MHz menjadi sub blok 20 MHz adalah untuk memenuhi persyaratan kompatibilitas balik, yaitu supaya sinyal yang ditransmisikan oleh perangkat IEEE 802.11ac di saluran frekuensi 5 GHz dapat dikenali oleh perangkat IEEE 802.11a dan IEEE 802.11n yang juga beroperasi pada saluran frekuensi 5 GHz tersebut.

Untuk menurunkan nilai perbandingan daya puncak terhadap daya rata-rata pada sinyal transmisinya, IEEE 802.11ac mengalikan setiap sub blok dengan rotasi fasa mengikuti tabel sebagai berikut:

Sub blok 20 MHz ke	Faktor pengali rotasi fasa
1 dan 5	1
2,3,4 dan 6,7,8	-1

Invensi kami terdahulu untuk menurunkan nilai perbandingan daya puncak terhadap daya rata-rata sinyal transmisi pada perangkat Jaringan Area Lokal Nirkabel berbasis IEEE 802.11n dengan lebarpita 80 MHz yang memuat 256 *sub-carrier* sudah dipublikasikan salah satunya adalah Patent Japan No. 2011-146938 dan menjadi referensi untuk pembangkitan sinyal transmisi pada beberapa penelitian dan paten, diantaranya adalah PARK, Jaewoo, Daejeon 305-770 (KR). Paten EP2547001A2. Date: 11.03.2011. Electronics and Telecommunications research Institute (ETRI) Korea; PARK, Jaewoo, Daejeon 305-770 (KR). Paten US10090894B2. Date: 02.10.2018. Electronics and Telecommunications research Institute (ETRI) Korea; YANG, Lin, San Diego, California 92121-1714 (US). Paten EP2556636B1. Date:06.04.2011. QUALCOMM Inc.; ZHANG, Hongyuan, Fremont, CA 94555 (US) and SRINIVASA, Sudhir Sunnyvale, CA (US). EP2589177B1. Date 30.06.2011. Marvell World Trade Ltd.; ZHANG, Hongyuan, Fremont, CA 94555 (US). Paten US9397802B2. Date 19.07.2016. Marvell World Trade Ltd.; Didier

Johannes Richard Van Nee, De Meern (NL); Albert Van Zelst, Woerden (NL); Simone Merlin, San Diego, CA (US); Hemanth Sampath, San Diego, CA, (US). Paten US8867574B2. Date: 21.10.2014. QUALCOMM Inc.; Didier Johannes Richard Van Nee, De Meern (NL); Lin Yang, San Diego, CA (US); Hemanth Sampath, San Diego, CA, (US). Paten US8917785B2. Date: 23.12.2014. QUALCOMM Inc.; Lin Yang, San Diego, CA (US), Didier Johannes Richard Van Nee, De Meern (NL);); Hemanth Sampath, San Diego, CA, (US). Paten US9756526B2. Date: 05.09.2017. QUALCOMM Inc.; Lin Yang, San Diego, CA (US), Didier Johannes Richard Van Nee, De Meern (NL);); Hemanth Sampath, San Diego, CA, (US). Paten WO2011/127193 A1. Date: 13.10.2011. QUALCOMM Inc.; Yang et al. (Paten US008717865B2, US008917784B2); Choi et al. (Paten US008446891B2); Abraham et al. Paten US009281942B2); dll.

15 Invensi dan penelitian tersebut berada pada lingkup pembangkitan sinyal transmisi OFDM dengan lebarpita maksimum 80 MHz yang memuat 256 *sub-carrier* dan penentuan format *preamble*. Tidak ada yang membahas mengenai penurunan nilai perbandingan daya puncak terhadap daya rata-rata untuk sinyal transmisi dengan lebarpita 20 160 MHz. Meskipun draft standar IEEE 802.11ac sudah menetapkan faktor pengali rotasi fasa untuk sinyal dengan lebarpita 160 MHz, sinyal yang dibangkitkan masih memiliki nilai perbandingan daya puncak terhadap daya rata-rata yang relatif tinggi.

Invensi yang diajukan ini adalah metode rotasi fasa yang baru untuk menurunkan nilai perbandingan daya puncak terhadap daya rata-rata sinyal transmisi. Invensi ini memungkinkan perangkat Jaringan Area Lokal Nirkabel berbasis IEEE 802.11ac dengan lebarpita 160 MHz menggunakan penguat sinyal yang murah.

30 **Uraian Singkat Invensi**

Tujuan dari invensi ini adalah untuk membangkitkan sinyal transmisi yang memiliki nilai perbandingan daya puncak terhadap

daya rata-rata sinyal yang rendah untuk perangkat Jaringan Area Lokal Nirkabel berbasis IEEE 802.11ac dengan lebarpita 160 MHz yang memuat 512 *sub-carrier*.

5 Aspek pertama dari invensi ini adalah membagi sinyal dengan lebarpita 160 Mhz mejadi 8 sub blok masing masing 20 Mhz kemudian mengalikan setiap sub blok 20 MHz yang berisi 64 *sub-carrier* dengan faktor pengali rotasi fasa. Proses ini akan menurunkan nilai perbandingan daya puncak terhadap daya rata-rata dari sinyal yang dibangkitkan.

10 Aspek kedua dari invensi ini adalah nilai perbandingan daya puncak terhadap daya rata-rata yang rendah pada sinyal transmisi, memungkinkan perangkat Jaringan Area Lokal Nirkabel berbasis IEEE 802.11ac untuk menggunakan penguat sinyal yang murah.

15

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1 menunjukkan satu blok sinyal OFDM dengan lebarpita 160 MHz yang terbagi menjadi 8 sub blok masing-masing 20 MHz. Sinyal OFDM dengan lebarpita 160 MHz memuat 512 *sub-carrier* dituliskan dari indeks -256 sampai 255. Masing-masing sub blok 20 MHz memuat 64 *sub-carrier*. Notasi dalam kotak sub blok menunjukkan nilai faktor pengali rotasi fasa yang digunakan untuk melakukan rotasi fasa terhadap sub blok tersebut. Notasi 1 menunjukkan tidak dilakukan rotasi fasa terhadap sub blok. 20 Notasi j menunjukkan dilakukan rotasi fasa terhadap sub blok sebesar 90 derajat dengan arah kebalikan jarum jam dari sumbu horisontal. Notasi $-j$ menunjukkan dilakukan rotasi fasa terhadap sub blok sebesar 90 derajat dengan arah searah jarum jam atau 270 derajat dengan arah kebalikan jarum jam dari sumbu 25 horisontal. 30

Uraian Lengkap Invensi

Untuk membangkitkan sinyal transmisi menggunakan invensi ini diperlukan satu blok sinyal OFDM dengan lebarpita 160 MHz yang terdiri dari 512 *sub-carrier*. Blok ini dibagi menjadi 8 sub blok masing-masing 20 MHz memuat 64 *sub-carrier*. Setiap sub blok 20 MHz diberi nomor berurutan dari 1 sampai 8 mulai dari kiri. Sub blok 20 MHz ke 1 dimulai dari *sub-carrier* -256 sampai -193. Sub blok 20 Mhz ke 2 dimulai dari *sub-carrier* -192 sampai -192. Sub blok 20 MHz ke 3 dimulai dari *sub-carrier* -128 sampai -65. Sub blok 20 Mhz ke 4 dimulai dari *sub-carrier* -64 sampai -1. Sub blok 20 MHz ke 5 dimulai dari *sub-carrier* 0 sampai 63. Sub blok 20 Mhz ke 6 dimulai dari *sub-carrier* 64 sampai 127. Sub blok 20 Mhz ke 7 dimulai dari *sub-carrier* 128 sampai 191. Sub blok 20 Mhz ke 8 dimulai dari *sub-carrier* 192 sampai 255. Invensi ini mengalikan fasa dari tiap sub blok 20 MHz yang memuat 64 *sub-carrier* tersebut dengan faktor pengali rotasi tertentu untuk menurunkan nilai perbandingan daya puncak terhadap daya rata rata sinyal OFDM yang dibangkitkan. Terdapat tiga faktor pengali rotasi yaitu 1, j , dan $-j$. Pengalihan sub blok 20 MHz dengan faktor pengali rotasi fasa diatur sebagaimana tabel berikut:

Sub blok 20 MHz ke	Faktor pengali rotasi fasa
1, 3, 6, dan 8	1
2 dan 7	j
4 dan 5	$-j$

Sub blok 20 MHz ke 1, 3, 6, dan 8 dikalikan dengan faktor pengali rotasi fasa bernilai 1. Ini berarti tidak dilakukan rotasi fasa pada sub blok 20 MHz ke 1, 3, 6, dan 8. Sub blok 20 MHz ke 2 dan ke 7 dikalikan dengan faktor pengali rotasi fasa bernilai j . Ini berarti fasa dari sub blok 20 MHz ke 2 dan ke 7 dirotasi sebesar 90 derajat dengan arah kebalikan jarum jam dari

sumbu horisontal. Sub blok 20 MHz ke 4 dan ke 5 dikalikan dengan faktor pengali rotasi fasa bernilai $-j$. Ini berarti fasa dari sub blok 20 MHz ke 4 dan ke 5 dirotasi sebesar 90 derajat dengan arah searah jarum jam atau 270 derajat dengan arah kebalikan jarum jam dari sumbu horisontal.

Nilai perbandingan daya puncak terhadap daya rata rata sinyal OFDM yang dibangkitkan menggunakan invensi ini memiliki nilai 0,3 desibel lebih rendah daripada nilai perbandingan daya puncak terhadap daya rata rata sinyal OFDM yang dibangkitkan menggunakan faktor rotasi yang tertulis pada draft standar IEEE 802.11ac.

Nilai perbandingan daya puncak terhadap daya rata rata sinyal OFDM yang lebih rendah memungkinkan perangkat Jaringan Area Lokal Nirkabel berbasis IEEE 802.11ac dengan lebarpita 160 MHz untuk menggunakan penguat sinyal yang lebih murah.

Klaim

1. Suatu metode rotasi fasa untuk pembangkitan sinyal transmisi pada perangkat jaringan area lokal nirkabel berbasis IEEE 802.11ac dengan lebarpita 160 MHz, terdiri dari langkah-langkah:

membagi sinyal dengan lebarpita 160 MHz menjadi 8 sub blok dengan setiap sub blok 20 MHz;

mengalikan fasa dari sub blok 20 MHz ke 2 dan ke 7 dengan faktor pengali j atau dirotasi sebesar 90 derajat dengan arah kebalikan jarum jam dari sumbu horisontal;

mengalikan fasa dari sub blok 20 MHz ke 4 dan ke 5 dengan faktor rotasi $-j$ atau dirotasi sebesar 90 derajat dengan arah searah jarum jam atau sebesar 270 derajat dengan arah kebalikan jarum jam dari sumbu horisontal; dan

fasa dari sub blok 20 MHz ke 1, 3, 6, dan 8 tidak dirotasi.

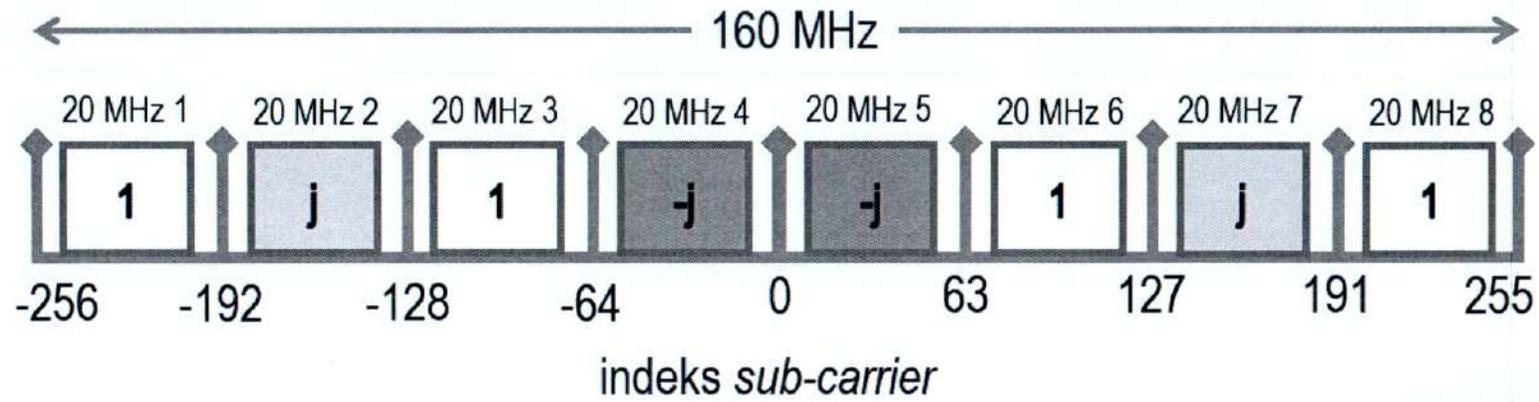


Abstrak

METODE ROTASI FASA UNTUK PEMBANGKITAN SINYAL TRANSMISI PADA PERANGKAT JARINGAN AREA LOKAL NIRKABEL BERBASIS IEEE 802.11ac DENGAN LEBARPITA 160 MHz

5

Invensi ini berkaitan dengan metode rotasi fasa untuk pembangkitan sinyal transmisi pada perangkat Jaringan Area Lokal Nirkabel berbasis IEEE 802.11ac dengan lebarpita 160 MHz yang memuat 512 *sub-carrier*. Sinyal dengan lebarpita 160 MHz dibagi menjadi 8 sub blok masing-masing 20 Mhz. Setiap sub blok 20 Mhz dikalikan dengan faktor pengali rotasi fasa yang sudah ditentukan untuk menurunkan nilai perbandingan daya puncak terhadap daya rata rata sinyal. Sinyal transmisi yang dibangkitkan menggunakan invensi ini memiliki nilai perbandingan daya puncak terhadap daya rata rata sinyal yang lebih rendah sehingga memungkinkan perangkat Jaringan Area Lokal Nirkabel berbasis IEEE 802.11ac dengan lebarpita 160 MHz menggunakan penguat sinyal yang lebih murah.



Gambar 1

Handwritten signature

Vertical text on the right margin, possibly a page number or reference code.

KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
DIREKTORAT PATEN, DESAIN TATA LETAK SIRKUIT TERPADU DAN RAHASIA DAGANG

Jln. H.R. Rasuna Said, Kav. 8-9 Kuningan Jakarta Selatan 12940 Phone/Facs. (6221) 57905611; Website: www.dgip.go.id

INFORMASI BIAYA TAHUNAN

Nomor Paten	IDS000004164	Tanggal Diberi	24 Agustus 2021	Jumlah Klaim	1
Nomor Permohonan	S00201908295	Filing Date	20 September 2019		

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2019 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, biaya tahunan yang harus dibayarkan adalah sebagaimana dalam tabel di bawah.

Biaya Tahunan	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Biaya Dasar	Jml Klaim	Biaya Klaim	Total
1	20-09-2019 s.d. 19-09-2020	24-02-2022	0	1	0	0
2	20-09-2020 s.d. 19-09-2021	24-02-2022	0	1	0	0
3	20-09-2021 s.d. 19-09-2022	24-02-2022	0	1	0	0
4	20-09-2022 s.d. 19-09-2023	24-02-2022	0	1	0	0
5	20-09-2023 s.d. 19-09-2024	21-08-2023	0	1	0	0
6	20-09-2024 s.d. 19-09-2025	21-08-2024	1.650.000	1	50.000	1.700.000
7	20-09-2025 s.d. 19-09-2026	21-08-2025	2.200.000	1	50.000	2.250.000
8	20-09-2026 s.d. 19-09-2027	21-08-2026	2.750.000	1	50.000	2.800.000
9	20-09-2027 s.d. 19-09-2028	21-08-2027	3.300.000	1	50.000	3.350.000
10	20-09-2028 s.d. 19-09-2029	21-08-2028	3.850.000	1	50.000	3.900.000

- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali wajib dilakukan paling lambat 6 (enam) bulan terhitung sejak tanggal diberi paten
- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali meliputi biaya tahunan untuk tahun pertama sejak tanggal penerimaan sampai dengan tahun diberi Paten ditambah biaya tahunan satu tahun berikutnya.
- Pembayaran biaya tahunan selanjutnya dilakukan paling lambat 1 (satu) bulan sebelum tanggal yang sama dengan Tanggal Penerimaan pada periode perlindungan tahun berikutnya.
- Permohonan penundaan pembayaran biaya tahunan akan diterima apabila diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan berikutnya, dan bukan merupakan pembayaran biaya tahunan pertama kali.
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus