



REPUBLIK INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

**SERTIFIKAT PATENSEDERHANA**

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  
Jalan Prof. Soedarto ,SH, KampusTembalang,  
Kota Semarang  
INDONESIA

Untuk Invensi dengan Judul

: METODE DETEKSI KANKER PARU-PARU DENGAN TEKNIK ANALISIS CITRA PADA CITRA SEL SPUTUM

Inventor

: Kusworo Adi

Tanggal Penerimaan

: 05 Agustus 2016

Nomor Paten

: IDS000001718

Tanggal Pemberian

: 07 Desember 2017

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

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.  
NIP. 196611181994031001

(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000001718 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL  
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 07 Desember 2017

(51) Klasifikasi IPC<sup>8</sup> : G 01N 33/574, G 06T 7/0014  
// (G 01N 33:574, G 06T 7:0014 )

(21) No. Permohonan Paten : S00201605157

(22) Tanggal Penerimaan: 05 Agustus 2016

(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

Tanggal Pengumuman: 11 November 2016

Dokumen Pemandang:  
US 5455159 A  
NO 9815835 A1  
IS 8,208,142 B2

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
Jalan Prof. Soedarto ,SH, KampusTembalang,  
Kota Semarang  
INDONESIA

(72) Nama Inventor :  
Kusworo Adi, ID  
Aris Puji Widodo, ID  
Catur Edi Widodo, ID  
Rahmat Gernowo, ID

Pemeriksa Paten : Ir. Lidya Winarsih

Jumlah Klaim : 1

Judul Invensi : METODE DETEKSI KANKER PARU-PARU DENGAN TEKNIK ANALISIS CITRA PADA CITRA SEL SPUTUM

Abstrak :

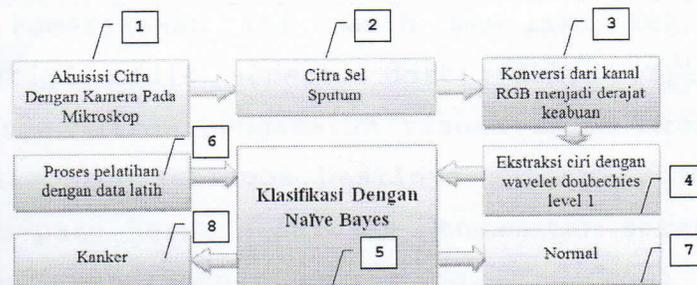
Invensi ini merupakan suatu metode untuk mendeteksi kanker paru - paru secara otomatis dengan pengolahan citra pada citra sel sputum. Tujuan Invensi adalah menyediakan suatu metode untuk mendeteksi kanker paru - paru secara otomatis dengan pengolahan citra pada citra sel sputum. Tujuan tersebut dapat dicapai dengan suatu metode yang terdiri dari langkah - langkah :

mengambil citra sel sputum yang terdiri dari citra sel sputum normal dan citra sel sputum kanker dengan menggunakan kamera pada mikroskop;  
konversi citra sel sputum pada kanal RGB (Red Green Blue) menggunakan prosesor menjadi citra sel sputum pada kanal derajat keabuan;

mengekstraksi ciri citra sel sputum dengan Gelombang Singkat *Doubechies Level 1 (Wavelet Doubechies Level 1)* menggunakan prosesor untuk mendapatkan parameter aproksimasi, detail horizontal, detail diagonal;

melakukan proses pelatihan data pada pengklasifikasi probabilitas sederhana (klasifikasi *Naïve Bayes*) menggunakan prosesor untuk mendapatkan data standar dari citra sel sputum normal maupun kanker

pengklasifikasi citra sel sputum dengan *Naïve Bayes* menggunakan prosesor untuk mendapatkan pengklasifikasi sputum normal atau kanker dengan membandingkan data standar citra sel sputum yang telah ditentukan sebelumnya sehingga dihasilkan deteksi kondisi sputum normal atau kanker yang menentukan deteksi dini paru - paru normal atau kanker.





## DESKRIPSI

### METODE DETEKSI KANKER PARU - PARU DENGAN TEKNIK ANALISIS CITRA PADA CITRA SEL SPUTUM

5

#### **Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berhubungan dengan metode untuk mendeteksi kanker paru - paru, secara lebih khusus berhubungan dengan pendeteksian kanker paru - paru dengan pengolahan citra pada citra sel sputum menggunakan prosesor (komputer).

#### **Latar Belakang Invensi**

Pada tahun 2010, insidensi kanker paru-paru menduduki peringkat ke-3 dari kanker di dunia dan memiliki angka mortalitas tertinggi di antara seluruh kejadian kanker di dunia. Selain itu, kanker jenis ini mempunyai tingkat insidensi dan mortalitas tertinggi di dunia pada pria dan menduduki peringkat ke-4 pada wanita (setelah kanker payudara, kanker servix, dan kanker kolorektal). Kanker paru-paru merupakan jenis kanker dengan prevalensi tertinggi di dunia mencapai 18% dari total kanker. Indonesia menduduki peringkat ketiga konsumsi rokok terbanyak di dunia dan prevalensinya akan terus meningkat. Salah satu tahapan pemeriksaan kanker paru adalah melalui analisa dahak secara mikroskopis. Pemeriksaan ini masih memiliki kekurangan yaitu beberapa praktisi medis seperti dokter-dokter spesialis paru-paru masih mengandalkan pengamatan visual dalam mengamati sampel dahak pada mikroskop. sehingga hasilnya sangat subjektif. Dokter spesialis paru-paru harus melakukan pengamatan secara teliti dan diagnosis yang benar-benar akurat dalam deteksi kanker paru-paru pada pasien. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang mampu mendeteksi kanker paru-paru secara otomatis pada citra sel sputum. Merujuk pada publikasi ilmiah sebelumnya oleh Rachid dkk dengan judul "*Segmentation of sputum color image for lung cancer*

35



*diagnosis*" yang dipublikasikan 6 Agustus 2002. Metode tersebut mempunyai kekurangan pada proses segmentasi dengan minimisasi energy yang akan terjadi kegagalan jika energi awal tidak tepat. Kemudian publikasi ilmiah oleh Werghi dkk dengan judul "Segmentation of sputum cell image for early lung cancer detection" yang dipublikasikan 31 Agustus 2012. Metode tersebut mempunyai kelemahan pada proses segmentasi dengan menggunakan teknik mean shift. Berdasarkan perbandingan dengan dua publikasi ilmiah tersebut, maka metode pada invensi ini akan melengkapi kekurangan dari metode pada publikasi ilmiah tersebut.

### **Uraian Singkat Invensi**

Tujuan Invensi adalah menyediakan suatu metode untuk mendeteksi kanker paru - paru secara otomatis dengan pengolahan citra pada citra sel sputum. Tujuan tersebut dapat dicapai dengan suatu metode yang terdiri dari langkah - langkah :

- mengambil citra sel sputum yang terdiri dari citra sel sputum normal dan citra sel sputum kanker dengan menggunakan kamera pada mikroskop;
- konversi citra sel sputum pada kanal RGB (Red Green Blue) menggunakan prosesor menjadi citra sel sputum pada kanal derajat keabuan;
- mengekstraksi ciri citra sel sputum dengan Gelombang Singkat *Doubechies Level 1 (Wavelet Doubechies Level 1)* menggunakan prosesor untuk mendapatkan parameter aproksimasi, detail vertikal, detail horizontal, dan detail diagonal;
- melakukan proses pelatihan data pada pengklasifikasi probabilitas sederhana (klasifikasi *Naïve Bayes*) menggunakan prosesor untuk mendapatkan data standar dari citra sel sputum normal maupun kanker dan
- mengklasifikasi citra sel sputum dengan pengklasifikasi probabilitas sederhana (klasifikasi *Naïve Bayes*) menggunakan prosesor untuk mendapatkan klasifikasi sputum normal atau



kanker dengan membandingkan data standar citra sel sputum yang telah ditentukan sebelumnya sehingga dihasilkan deteksi kondisi sputum normal atau kanker yang menentukan deteksi dini paru - paru normal atau kanker.

5

#### **Uraian Singkat Gambar**

Untuk mengetahui pemahaman mengenai inti invensi ini, selanjutnya akan diuraikan perwujudan invensi melalui gambar-gambar terlampir.

10

Gambar 1, merupakan diagram blok deteksi kanker paru - paru dengan pengolahan citra pada citra sel sputum , sesuai dengan perwujudan invensi,

15

Gambar 2, merupakan contoh citra sel sputum normal dan kanker hasil akuisisi citra dengan kamera pada mikroskop, sesuai dengan perwujudan invensi,

Gambar 3, merupakan contoh hasil ekstraksi ciri citra sel sputum, sesuai dengan perwujudan invensi,

20

Gambar 4, merupakan contoh hasil deteksi pada klasifikasi citra sel sputum menggunakan Naïve Bayes, sesuai dengan perwujudan invensi,

Gambar 5, merupakan grafik kontur klasifikasi dengan pengklasifikasi probabilitas sederhana (klasifikasi Naïve Bayes) pada citra sel sputum, sesuai dengan perwujudan invensi.

25

#### **Uraian Lengkap Invensi**

Untuk mengetahui pemahaman mengenai invensi ini, maka sekarang merujuk pada Gambar.

30

Gambar 1, merupakan diagram blok deteksi kanker paru - paru dengan pengolahan citra pada citra sel sputum yang terdiri dari proses akuisisi citra dengan kamera pada mikroskop (1), citra sel sputum (2), konversi dari kanal RGB yang merupakan komponen penyusun citra tiga kanal pada kanal merah hijau dan biru (kanal RGB) menjadi derajat keabuan (*grayscale*) (3), ekstraksi

35



ciri dengan Gelombang Singkat *Doubechies Level 1* (*Wavelet Doubechies Level 1*) (4), klasifikasi dengan pengklasifikasi probabilitas sederhana (klasifikasi *Naïve Bayes*) (5), proses pelatihan dengan data latih (6), hasil deteksi normal (7) dan kanker (8).

Gambar 2, merupakan contoh citra sel sputum kanker (9) dan citra sel sputum normal (10) hasil akuisisi citra dengan kamera pada mikroskop (1). citra sel sputum kanker (9) dan citra sel sputum normal (10) merupakan citra pada kanal RGB yang kemudian akan dilakukan konversi dari kanal RGB menjadi derajat keabuan (3).

Gambar 3, merupakan contoh hasil ekstraksi ciri dengan Gelombang Singkat *Doubechies Level 1* (*Wavelet Doubechies Level 1*) (4) pada citra sel sputum (2). Hasil ekstraksi ciri didapatkan parameter aproksimasi (11), detail vertikal (12), detail horizontal (13), dan detail diagonal (14). Parameter tersebut yang akan menjadi input klasifikasi dengan pengklasifikasi probabilitas sederhana (klasifikasi *Naïve Bayes*) (5). Kemudian klasifikasi dengan pengklasifikasi probabilitas sederhana (klasifikasi *Naïve Bayes*) (5) dilakukan proses pelatihan dengan data latih (6), sehingga hasil klasifikasi dengan pengklasifikasi probabilitas sederhana (klasifikasi *Naïve Bayes*) (5) akan dihasilkan deteksi normal (7) dan kanker (8). Hasil deteksi normal (7) dan kanker (8) dari klasifikasi dengan pengklasifikasi probabilitas sederhana (klasifikasi *Naïve Bayes*) (5) merupakan deteksi dini dari kondisi paru - paru.

Gambar 4, merupakan contoh hasil deteksi (15) pada klasifikasi dengan pengklasifikasi probabilitas sederhana (klasifikasi *Naïve Bayes*) (5) pada citra sel sputum dengan kategori normal (7) dan kanker (8). Berdasarkan hasil perhitungan parameter akurasi yang dihasilkan oleh sistem tersebut, maka didapatkan akurasi 96,55%.

Gambar 5, merupakan grafik kontur klasifikasi (16) dengan pengklasifikasi probabilitas sederhana (klasifikasi *Naïve Bayes*) (5) pada citra sel sputum (2). Hasil tersebut merupakan pemetaan dari parameter hasil ekstraksi ciri dengan Gelombang Singkat *Doubechies Level 1* (*Wavelet Doubechies Level 1*) (4), yaitu



detail vertikal (12) dan detail horizontal (13). Hal tersebut menunjukkan bahwa teknik pengolahan citra pada citra sel sputum (2) dapat diimplementasikan ke dalam sistem deteksi kanker paru - paru.

5

10

15

20

25

30

35



## Klaim

1. Suatu metode untuk mendeteksi kanker paru - paru secara otomatis dengan pengolahan citra pada citra sel sputum, metode tersebut terdiri dari langkah - langkah :

- mengambil citra sel sputum yang terdiri dari citra sel sputum normal dan citra sel sputum kanker dengan menggunakan kamera pada mikroskop;

- konversi citra sel sputum pada kanal RGB (Red Green Blue) menggunakan prosesor menjadi citra sel sputum pada kanal derajat keabuan;

- mengekstraksi ciri citra sel sputum dengan Gelombang Singkat *Doubechies Level 1* (*Wavelet Doubechies Level 1*) menggunakan prosesor untuk mendapatkan parameter aproksimasi, detail vertikal, detail horizontal, dan detail diagonal;

- melakukan proses pelatihan data pada Naïve Bayes menggunakan prosesor untuk mendapatkan data standar dari citra sel sputum normal maupun kanker dan

- mengklasifikasi citra sel sputum dengan pengklasifikasi probabilitas sederhana (klasifikasi *Naïve Bayes*) menggunakan prosesor untuk mendapatkan klasifikasi sputum normal atau kanker dengan membandingkan data standar citra sel sputum yang telah ditentukan sebelumnya sehingga dihasilkan deteksi kondisi sputum normal atau kanker yang menentukan deteksi dini paru - paru normal atau kanker.

**ABSTRAK**

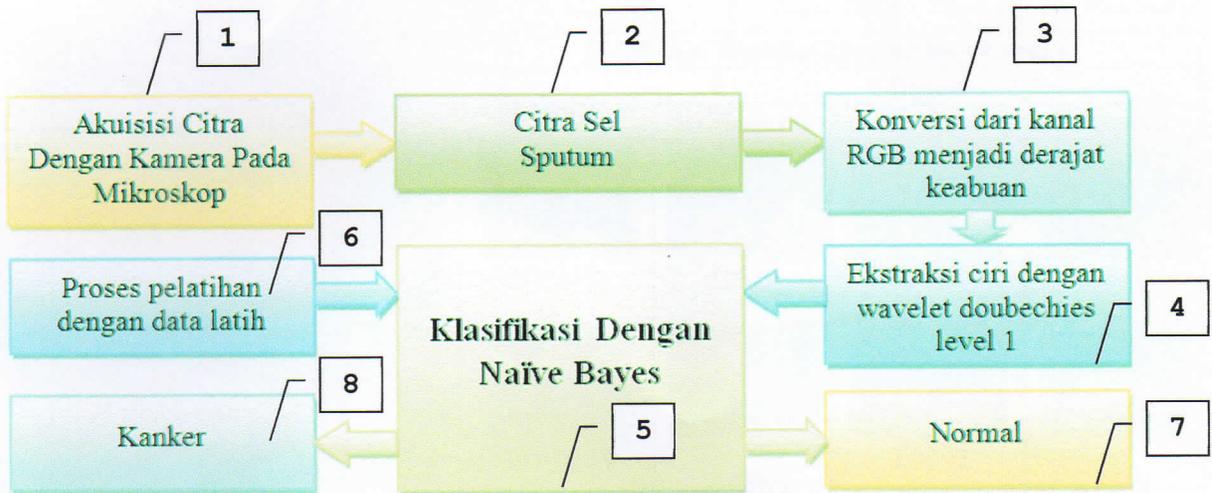
Invensi ini merupakan suatu metode untuk mendeteksi kanker paru - paru secara otomatis dengan pengolahan citra pada citra sel sputum. Tujuan Invensi adalah menyediakan suatu metode untuk mendeteksi kanker paru - paru secara otomatis dengan pengolahan citra pada citra sel sputum. Tujuan tersebut dapat dicapai dengan suatu metode yang terdiri dari langkah - langkah :

- 10 • mengambil citra sel sputum yang terdiri dari citra sel sputum normal dan citra sel sputum kanker dengan menggunakan kamera pada mikroskop;
- konversi citra sel sputum pada kanal RGB (Red Green Blue) menggunakan prosesor menjadi citra sel sputum pada kanal 15 derajat keabuan;
- mengekstraksi ciri citra sel sputum dengan Gelombang Singkat *Doubechies Level 1 (Wavelet Doubechies Level 1)* menggunakan prosesor untuk mendapatkan parameter aproksimasi, detail vertikal, detail horizontal, dan detail diagonal;
- 20 • melakukan proses pelatihan data pada pengklasifikasi probabilitas sederhana (klasifikasi *Naïve Bayes*) menggunakan prosesor untuk mendapatkan data standar dari citra sel sputum normal maupun kanker dan
- mengklasifikasi citra sel sputum dengan *Naïve Bayes* 25 menggunakan prosesor untuk mendapatkan klasifikasi sputum normal atau kanker dengan membandingkan data standar citra sel sputum yang telah ditentukan sebelumnya sehingga dihasilkan deteksi kondisi sputum normal atau kanker yang menentukan deteksi dini paru - paru normal atau kanker.

30

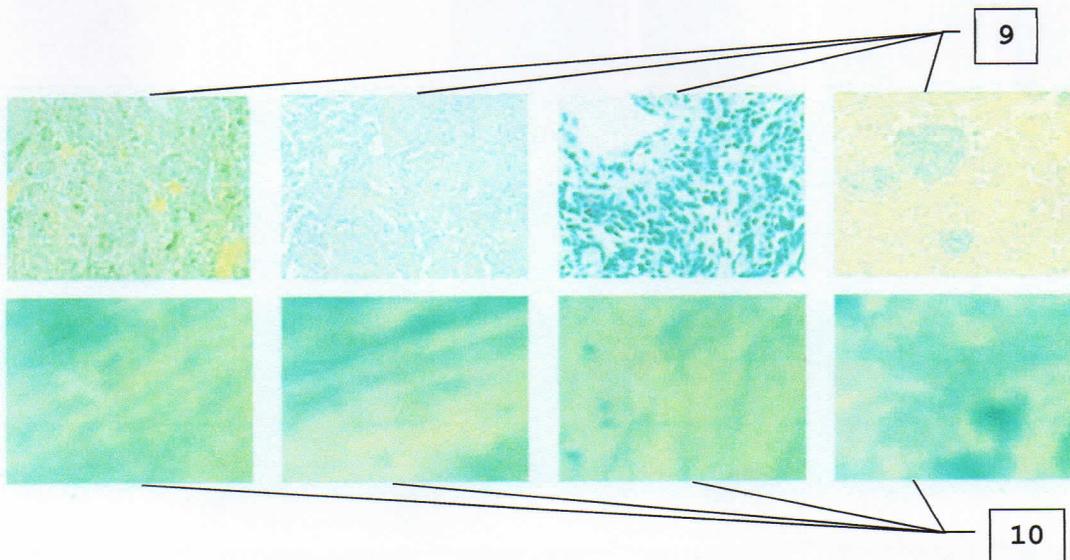


Gambar 1



5

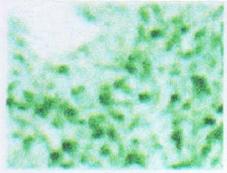
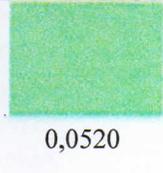
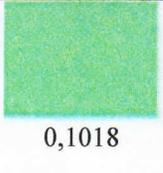
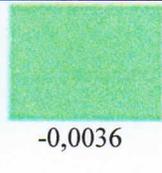
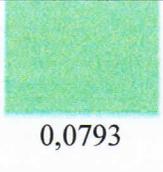
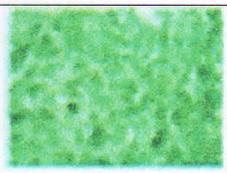
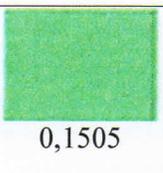
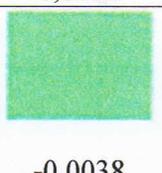
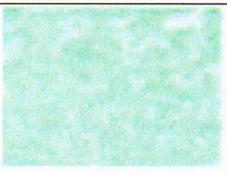
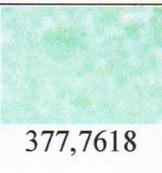
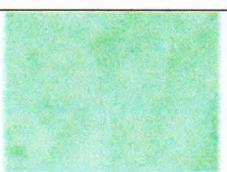
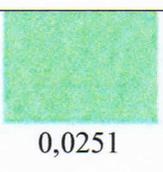
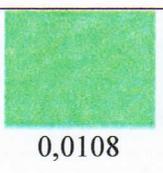
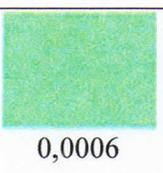
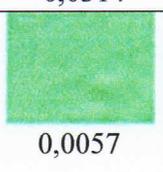
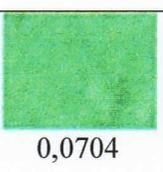
Gambar 2



10

15

Gambar 3

No	Kategori	Citra	Koefisien Wavelet Doubechies Level 1			
			Aproksimasi	Detail		
				Horisontal	Vertikal	Diagonal
1	Sel Sputum Kanker		 347,0032	 0,0520	 0,1018	 -0,0036
2	Sel Sputum Kanker		 397,9243	 -0,0465	 0,0793	 0,0012
3	Sel Sputum Kanker		 362,7439	 0,5025	 0,1505	 -0,0038
4	Sel Sputum Kanker		 377,7618	 -0,4355	 -0,0430	 0,0024
5	Sel Sputum Normal		 310,0789	 -0,0273	 0,0251	 0,0015
6	Sel Sputum Normal		 313,6233	 -0,0934	 0,0108	 -0,0005
7	Sel Sputum Normal		 299,9103	 -0,0314	 0,0006	 0,0006
8	Sel Sputum Normal		 310,8005	 0,0057	 0,0704	 -0,0006



Gambar 4

5

15

No	Kategori Sebenarnya	Kategori Hasil Klasifikasi
1	Kanker	Kanker
2	Kanker	Normal
3	Kanker	Kanker
4	Kanker	Kanker
5	Normal	Normal
6	Normal	Normal
7	Normal	Normal
8	Normal	Normal
9	Normal	Normal
10	Normal	Normal
11	Normal	Normal
12	Normal	Normal
13	Normal	Normal
14	Normal	Normal
15	Normal	Normal
16	Normal	Normal
17	Normal	Normal
18	Normal	Normal
19	Normal	Normal
20	Normal	Normal
21	Normal	Normal
22	Normal	Normal
23	Normal	Normal
24	Normal	Normal
25	Normal	Normal
26	Normal	Normal
27	Normal	Normal
28	Normal	Normal
29	Normal	Normal

