

BHUMI: Jurnal Agraria dan Pertanahan

Received: March 12, 2021; Reviewed: April 18, 2021; Accepted: May 19, 2021.

To cite this article: Mujiburohman, D.A. 2021. Transformasi Dari Kertas Ke Elektronik: Telaah Yuridis Dan Teknis Sertipikat Tanah Elektronik, *Bhumi, Jurnal Agraria dan Pertanahan*, 7 (1), 57-67.

DOI: 10.31292/bhumi.v7i1.472

Copyright: ©2021 Dian Aries Mujiburohman. All articles published in Jurnal Bhumi are licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International license.

*Regular Research Article*

---

## TRANSFORMASI DARI KERTAS KE ELEKTRONIK: TELAH YURIDIS DAN TEKNIS SERTIPIKAT TANAH ELEKTRONIK

Dian Aries Mujiburohman<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional  
Jalan Tata Bumi No. 05 Banyuraden, Slaman-Yogyakarta  
\*Koresponden E-mail: esamujiburohman@stpn.ac.id

**Abstract:** *A land certificate is an official document issued by the Land Registry. This document is proof of ownership of a piece of land. In Indonesia, it usually comes together with a land book (Buku Tanah), a document in the form of a list providing juridical and physical data of a piece land whose ownership has been registered. . A certificate is the final product of land registration processes, which includes the process by electronic means. The certificate can both be issued in the form of printed document or digital document . The development of digital land certificate drove this research in analyzing the juridical and technical aspects of electronic certificates. The method used is normative legal research with a statutory regulatory approach. The results of this study indicate that in the juridical aspect of the Government Regulations on the E-Certificate, especially regarding the implementation, is not based on The Basic Agrarian Law (UUPA) as well as its implementing regulations. The implementation follows The ITE Law and The Job Creation Law (with PP No.18/2021 as the primary source of the law) instead. The technical aspect of E-Certificate, when viewed from safety factor, gives more certainty than the ones with analog system. It is particularly due to the use of a digital signature encoded by a cryptographic algorithm protected by a certain code (Hash Code and QR Code). Consequently, only people who have authorities can access it.*

**Keywords:** *electronic land certificate, electronic documents, land registration, digital signature*

**Intisari:** Pada dasarnya, sertipikat tanah merupakan surat tanda bukti hak yang berupa salinan buku tanah dan surat ukur yang telah disatukan. Sertipikat merupakan produk akhir dari semua proses pendaftaran tanah, hal terpenting adalah proses pendaftaran dari awal hingga akhir dengan cara elektronik. Sertipikat dapat diterbitkan dalam bentuk fisik/cetak kertas maupun digital/elektronik. Melihat perkembangan tersebut, tujuan penelitian ini hendak menganalisis aspek yuridis dan teknis sertipikat elektronik. Metode yang digunakan ialah penelitian hukum normatif dengan pendekatan peraturan perundang-undangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari segi aspek yuridis Permen Sertipikat-el khususnya terkait pelaksanaan Sertipikat-el tidak berdasarkan sumber hukum utama yaitu UUPA dan peraturan pelaksanaannya, namun mengacu pada UU ITE dan UU Cipta Kerja, sumber hukum utamanya terbit belakangan yaitu PP No. 18 Tahun 2021, namun PP tersebut juga sebagai ketentuan pelaksana dari UU Cipta Kerja. Dalam aspek teknis sertipikat-el jika dilihat dari faktor keamanan lebih terjamin dibandingkan sertipikat analog, salah satunya menggunakan *digital signature* yang disandikan *algoritma kriptografi* dengan dilindungi dengan kode tertentu (*Hash Code dan QR Code*), dengan demikian hanya orang yang memiliki otoritas yang dapat mengaksesnya.

**Kata Kunci:** Sertipikat Tanah Elektronik, Dokumen Elektronik, Pendaftaran Tanah, Tanda Tangan Elektronik.

## A. Pendahuluan

Dalam beberapa dekade terakhir, sistem pendaftaran tanah di seluruh dunia telah tunduk pada proses modernisasi dengan menerapkan teknologi informasi dan komunikasi. Prestasi yang cukup besar dalam modernisasi tanah sistem registrasi yang ditunjukkan dengan menjamin akses publik ke pendaftaran tanah secara online dan memperkenalkan infrastruktur untuk proses pendaftaran secara elektronik (Kaczorowska, 2019). Pendaftaran tanah berbasis elektronik merupakan konsekuensi yang tak terhindarkan dari kemajuan teknologi informasi dan komunikasi, sebagaimana ditunjukkan oleh contoh di beberapa negara. Di Ontario, Canada disebut POLARIS (*the Province of Ontario Land Registration Information System*), di Selandia Baru disebut *Land Online*, di Inggris disebut *e-conveyancing* kemudian dikembangkan menjadi *e-lodgements*, di Singapura disebut *STARS eLodgment* (Low, 2005), di Australia disebut *National Electronic Conveyancing System (NECS)*, Di Malaysia disebut dengan Sistem *Computerised Land Registration System (CLRS)* dan *Electronic Land Administration System (ELAS)*.

Transformasi kemajuan teknologi menggeser sistem pendaftaran tanah yang sebelumnya merupakan proses berbasis kertas ke elektronik. Di Indonesia penggunaan teknologi informasi dan komunikasi mengubah secara progresif transaksi pasar dan layanan publik yang semula analog (manual) berubah menjadi layanan berbasis elektronik, sebut saja seperti *e-commerce* (perdagangan), *e-government* (sistem pemerintahan), *e-Court* (peradilan), *e-KTP* (kependudukan), *e-filling*, *e-SPT*, *e-Billing* (perpajakan), *OSS: Online Single Submission* (pelayanan perizinan berusaha), *e-money* (perbankan), penerapan *e-money* juga telah dilakukan oleh perusahaan *startup*, misalnya *Grab-Pay* dan *Go-Pay*, dan Pendaftaran Jaminan Fidusia Secara Elektronik. Layanan-layanan tersebut telah diimplementasikan pada sektor pemerintahan dan perusahaan swasta sebagai wujud efisiensi, transparansi dan akuntabilitas dalam melakukan layanan publik.

Layanan publik berbasis elektronik di bidang pertanahan pada awalnya telah dilakukan melalui program *Land Office Computerization (LOC)* pada tahun 1997, kemudian berubah nama menjadi *Komputerisasi Kegiatan Pertanahan (KKP)*, terhadap KKP ini juga mengalami transformasi semula menggunakan KKP-Desktop, kemudian menjadi Geo-KKP dan terakhir aplikasi berbasis web/KKP-Web. Layanan pertanahan ini terus diperbaiki dan dikembangkan, kemudian berevolusi menjadi berbasis elektronik. Transformasi ini dalam pandangan Zevenbergen (2004, 11-24). disebabkan pendaftaran tanah dan fungsi kadaster diatur secara mandiri, dan tidak bekerja sama dengan efektif. Perbaikan teknologi maupun lainnya, hanya memperbaiki satu atau beberapa bagian seperlunya, maka diperlakukan sebagai sistem yang terintegrasi, dan dipelajari, dianalisis dan ditingkatkan secara keseluruhan.

Terkait dengan layanan pertanahan berbasis elektronik telah dilakukan pada empat jenis pelayanan pertanahan berbasis secara nasional: Informasi Zona Nilai Tanah (ZNT), Pemeriksaan Sertipikat Tanah, Surat Informasi Pendaftaran Tanah (SKPT) dan Hak Tanggungan Elektronik dan sedikitnya ada 72 layanan yang belum digital (Kusmiarto et al, 2021). Program-program tersebut dilakukan secara bertahap termasuk dengan sertipikat-el dengan telah diterbitkannya Permen ATR/Ka BPN No. 1 Tahun 2021 tentang Sertipikat Elektronik.

Keberadaan Permen tersebut menjadi polemik, masyarakat dibuat gelisah resah, karena belum lama masyarakat telah menerima jutaan sertipikat tanah (analog) melalui program Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL), tiba-tiba masyarakat diminta untuk menukar dengan yang sertipikat-el. Seolah-olah kebijakan yang dibuat pemerintah kontradiktif, tidak direncanakan dengan baik dan sistematis. Seyogyanya yang diutamakan atau diselesaikan lebih dahulu program pendaftaran tanah seluruh wilayah Indonesia, karena sertipikat tanah merupakan tanda bukti hak yang diberikan pada tahap akhir. Maka setelah tanah-tanah telah terdaftar baru diadakan modernisasi pelayanan pertanahan termasuk di dalamnya adalah sertipikat-el. Berbagai kebijakan dan program percepatan pendaftaran tanah telah dilakukan otoritas pertanahan, seperti Proyek Administrasi Pertanahan (PAP), *Land*

*Management and Policy Development Project* (LMPDP), program Ajudikasi, Larasita, dan Program Nasional Agraria (Prona) dan PTSL (Mujiburohman, 2018, 89), namun hingga saat ini tanah-tanah di Wilayah Indonesia belum terdaftar secara keseluruhan, berdasarkan data laporan kinerja Kementerian ATR/BPN bidang tanah terdaftar sampai dengan tahun 2019 adalah sebesar 67.345.894 bidang terdaftar.

Banyak pihak beranggapan sertipikat-el belum dibutuhkan saat ini, karena masih banyaknya sengketa tanah, baik karena sertipikat dipalsukan, sertipikat tumpang tindih dan hal lainnya, termasuk meregister tanah seluruh Indonesia untuk dijadikan prioritas utama untuk menyelesaikannya. Persoalan sertipikat-el bukan pada bentuk/wujud sertipikatnya, karena sertipikat merupakan proses akhir dalam pendaftaran tanah, masalah utamanya diproses elektronik dari awal pendaftar tanah sampai penerbitan sertipikatnya dan masalah keamanan data untuk melindungi pemegang hak, serta terkait dengan keabsahan sertipikat-el dalam proses pembuktian di pengadilan. Namun demikian segi positif penerapan sertipikat-el disampaikan oleh Direktorat Jenderal Penetapan Hak dan Pendaftaran Tanah Kementerian ATR/BPN (2021), menyatakan bahwa:

“Untuk alasan efisiensi dan transparansi pendaftaran tanah; pengelolaan arsip dan warkah pertanahan akan lebih terjamin; intensitas layanan derivatif akan meningkat, berbanding lurus dengan bertambahnya jumlah tanah terdaftar melalui PTSL; trend modernisasi dan tuntutan ekosistem ekonomi, sosial dan budaya menuju *industry 4.0*; sudah terbukti berhasil pada instansi pemerintah lainnya dan sektor swasta dalam modernisasi pelayanan; akan menaikkan nilai *Registering Property* dalam rangka memperbaiki peringkat *Ease of Doing Business* Indonesia; akan mengurangi kewajiban masyarakat untuk datang ke kantor pertanahan sampai 80%; persepsi masyarakat bahwa pelayanan pertanahan dikelola secara tradisional; meningkatnya bencana alam seperti banjir, longsor dan gempa bumi”.

Pelaksanaan sertipikat-el sementara ini akan diuji coba di kantor pertanahan di kota-kota besar, sebagai lokus EoDB (*Ease of Doing Business*) dengan alasan kemudahan berusaha, perizinan, perpajakan, jaringan listrik, kemudahan memperoleh pinjaman dan pendaftaran properti dan lain sebagainya. Maka lokus EoDB yang mewakili pelaksanaan sertipikat-el seperti lima Kantor Pertanahan di Provinsi Jakarta dan dua Kantor Pertanahan Surabaya 1 dan Surabaya 2, kemudian secara bertahap akan dilaksanakan di Kantor Pertanahan di Seluruh Indonesia. Pelaksanaan awal direncanakan untuk tanah-tanah Instansi pemerintah terlebih dahulu. Hal ini juga berkaitan dengan sarana dan prasarana pendukung dalam pensertipikatan elektronik. Lokus EoDB dipilih karena sarana dan prasarana mendukung seperti perangkat elektronik, jaringan internet dan kompetensi sumber daya manusia terkait teknologi informasi dan komunikasi yang memadai.

Hasil-hasil penelitian mengenai sertipikat tanah elektronik dari penelusuran penulis hingga saat ini belum ditemukan, karena regulasi tentang sertipikal-el dikategorikan masih baru, ditetapkan pada tanggal 12 Januari 2021. Penulis menemukan hasil-hasil penelitian layanan berbasis elektronik sebagaimana disebut dalam paragraf kedua. Layanan pertanahan berbasis elektronik hanya pada HT-el yang menekankan pada proses pendaftarannya, berkas dalam bentuk digital, kesamaannya dengan sertipikal-el terkait dengan tanda tangan dan sertipikat HT elektronik, bukan merubah sertipikat aslinya. Berdasarkan hal tersebut artikel ini menganalisis aspek teknis dan yuridis sertipikat elektronik. Demikian juga dengan sistem LOC yang kemudian menjadi KKP web yang seluruhnya belum menerapkan sistem elektronik.

## B. Metode

Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian hukum normatif dengan pendekatan peraturan perundang-undangan, dengan mengkaji peraturan yang terkait dengan isu hukum seperti UU No. 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE), UU No. 11 Tahun 2020 tentang

Cipta Kerja (UU Cipta Kerja), PP No 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah (PP Pendaftaran Tanah) dan Permen ATR/Ka BPN No. 1 Tahun 2021 tentang Sertipikat Elektronik. Teknik pengumpulan data menggunakan data sekunder, diantaranya buku, tulisan ilmiah dan hasil-hasil penelitian. Kemudian disajikan secara deskriptif analitis untuk menghasilkan suatu argumen dan menemukan isu hukum terkait aspek yuridis dan teknis sertipikat-el dalam penelitian ini.

### C. Aspek Yuridis Sertipikat Tanah Elektronik

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi dengan munculnya komputer dan internet telah mendorong komputerisasi dalam proses pendaftaran tanah. sisi baik dari penerapan teknologi ini adalah untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi, karena selama ini masih menggunakan sistem berbasis kertas dalam operasionalnya, secara otomatis memakan biaya yang cukup besar, sulit untuk menyimpan dan mengambil dokumen tanah dan juga memerlukan waktu yang lama, bahkan dalam beberapa kasus dokumen tanah tidak ditemukan. Sistem elektronik adalah sebuah keniscayaan untuk jaman modern saat ini, namun untuk menjamin dan tidak mengurangi kepastian hukum hak atas tanah, maka kajian secara komprehensif dan holistik, baik secara yuridis dan teknis terhadap sertipikat elektronik perlu dilakukan.

#### 1. Menyoal Frasa “Sertipikat Elektronik”

Dasar hukum lahirnya keberadaan pelayanan pertanahan sertipikat tanah elektronik adalah Permen ATR/Ka BPN No.1 Tahun 2021. Dalam Pasal 1 angka 8 Permen mendefinisikan sertipikat elektronik adalah “Sertipikat yang diterbitkan melalui Sistem Elektronik dalam bentuk Dokumen Elektronik”. Jadi hasil kegiatan pendaftaran tanah diterbitkan dalam bentuk dokumen elektronik. Pengertian dokumen elektronik disebutkan dalam Pasal 1 angka 2 yaitu:

“Dokumen Elektronik adalah setiap informasi elektronik yang dibuat, diteruskan, dikirimkan, diterima, atau disimpan dalam bentuk analog, digital, elektromagnetik, optikal, atau sejenisnya, yang dapat dilihat, ditampilkan, dan/atau didengar melalui komputer atau Sistem Elektronik, termasuk tetapi tidak terbatas pada tulisan, suara, gambar, peta, rancangan, foto atau sejenisnya, huruf, tanda, angka, kode akses, simbol atau perforasi yang memiliki makna atau arti atau dapat dipahami oleh orang yang mampu memahaminya”.

Kemudian yang menjadi pertanyaan mengapa judul permen tersebut “sertipikat elektronik”, bukan “sertipikat tanah elektronik” atau “pendaftaran tanah secara elektronik”, karena pemberian judul permen tersebut terlalu umum. Sementara itu, UU ITE dan PP No. 7 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan dan Sistem Transaksi Elektronik, memberikan pengertian yang sama, yaitu: “sertifikat yang bersifat elektronik yang memuat tanda tangan elektronik dan identitas yang menunjukkan status subjek hukum para pihak dalam transaksi elektronik yang dikeluarkan oleh penyelenggara sertifikasi elektronik”. Dengan memberi diberikan judul “sertipikat elektronik”, maka dapat diasumsikan: 1) hanya mengatur produk akhir dari pendaftaran tanah berupa sertipikat-el; 2) kegiatan pendaftaran tanah menggunakan PP Pendaftaran tanah dan PMNA No. 3 Tahun 1997, serta perubahannya, produk akhirnya hanya dokumen elektronik; 3) secara keseluruhan kegiatan pendaftaran tanah belum dapat dilakukan secara elektronik; 4) belum diubahnya/merevisi PP Pendaftaran tanah, karena PP tersebut tidak menyebutkan sistem elektronik dalam pendaftaran tanahnya.

Pilihan menggunakan kata sertipikat elektronik dalam Permen tersebut, karena landasan hukumnya merujuk dalam Pasal 147 UU Cipta Kerja yang menyebutkan: “Tanda bukti hak atas tanah hak milik atas satuan rumah susun hak pengelolaan dan hak tanggungan termasuk akta peralihan hak atas tanah dan dokumen lainnya yang berkaitan dengan tanah dapat berbentuk elektronik”. Kemudian Pasal 175 Poin 3 menjelaskan bahwa: “(1) Pejabat dan/atau Badan Pemerintahan dapat membuat Keputusan Berbentuk

Elektronik; (2) Keputusan Berbentuk Elektronik wajib dibuat atau disampaikan terhadap keputusan yang diproses oleh sistem elektronik yang ditetapkan Pemerintah Pusat; (3) Keputusan Berbentuk Elektronik berkekuatan hukum sama dengan keputusan yang tertulis dan berlaku sejak diterimanya keputusan tersebut oleh pihak yang bersangkutan; (4) Dalam hal keputusan dibuat dalam bentuk elektronik, maka tidak dibuat keputusan dalam bentuk tertulis". Kemudian dalam UU ITE, secara umum mengatur mengenai informasi dan transaksi elektronik dan pengaturan mengenai perbuatan yang dilarang.

Ketentuan dalam Pasal 147 dan Pasal 175 Poin 3 UU Cipta Kerja terkait dengan perbuatan hukum badan/pejabat dalam membuat keputusan tata usaha negara. Namun dalam UU Peradilan Tata Usaha Negara dan UU Administrasi Negara mensyaratkan keputusan dalam bentuk tertulis, bersifat konkrit, individual, dan final, yang menimbulkan akibat hukum bagi seseorang atau badan hukum perdata. Kedua UU tersebut tidak menyebutkan keputusan berbentuk elektronik. Menurut Yanuartanti dalam Maryam dkk (2020, 49) untuk menerapkan dan menghadirkan keputusan berbentuk elektronik ke dalam pengadilan, dilakukan dengan mencetak hasil tangkapan layar (*screen capture*) dan menyajikannya dalam bentuk *hard file*.

Sertipikat tanah pada substansinya ialah salinan buku tanah dan surat ukur yang telah disatukan dan diberikan kepada yang berhak sebagai surat tanda bukti hak. Sertipikat tanah merupakan produk akhir dari semua proses pendaftaran tanah, maka persoalan bentuk sertipikat tidak menjadi persoalan, baik dalam bentuk analog/fisik kertas, elektronik maupun virtual. Hal yang terpenting adalah seluruh kegiatan pendaftaran tanah dengan menggunakan sistem elektronik dalam bentuk dokumen elektronik.

## 2. Kedudukan Permen Sertipikat-el

Kedudukan permen sebagai dasar hukum pelaksanaan pendaftaran tanah secara elektronik dirasa kurang tepat, karena dalam banyak kasus sengketa tanah di peradilan pemerintah kalah disebabkan karena regulasi pengaturannya terlalu rendah. Seyogyanya pengaturannya minimal dalam bentuk peraturan pemerintah atau merevisi terlebih dahulu PP Pendaftaran Tanah, kemudian aturan secara teknis diatur dalam Permen. Namun demikian, sertipikat-el merujuk sumber hukumnya adalah UU ITE dan UU Cipta Kerja memang tidak menjadi persoalan, karena hanya mengatur tentang sertipikat-el. Di sisi lain, sumber hukum utama dalam pendaftaran tanah adalah UUPA dan peraturan pelaksanaannya.

Merevisi PP Pendaftaran Tanah merupakan keniscayaan yang bertujuan untuk mengsinkronisasi dan harmonisasi regulasi mengenai sertipikat-el, diantaranya: *Pertama*, kegiatan pendaftaran tanah untuk pertama kali (tanah belum terdaftar), seperti "pengumpulan dan pengolahan data fisik, pembuktian hak dan pembukuannya, penerbitan Sertipikat, penyajian data fisik, data yuridis, dan penyimpanan daftar umum dan dokumen" dengan menggunakan sistem elektronik. *Kedua*, pemeliharaan data pendaftaran tanah (untuk tanah telah terdaftar), jika ada perubahan pada data fisik atau data yuridis wajib didaftarkan. Perubahan data yuridis seperti "Lelang: Kutipan risalah lelang, pewarisan, akta penggabungan atau peleburan perseroan atau koperasi, putusan pengadilan atau penetapan hakim, blokir, sita, perkara, perubahan nama pemegang hak, keputusan pemberian perpanjangan jangka waktu hak, hapusnya hak atas tanah dan HM Sarusun". Perubahan data fisik seperti "pemisahan, pemecahan, penggabungan bidang tanah". maka perubahan-perubahan ini dilakukan penggantian sertipikat analog menjadi sertipikat-el menjadi dokumen elektronik, kemudian sertipikat analog ditarik untuk disatukan dengan buku tanah dan disimpan menjadi warkah serta dilakukan alih media/scan disimpan pada Pangkalan Data.

Pemerintah memahami ketidaksempurnaan dari Permen sertipikat-el tersebut, karena sumber hukum yang digunakannya. Sumber hukum ialah dimana tempat atau asal peraturan hukum diambil atau gunakan sebagai norma/nilai tertentu berasal (Mujiburohman, 2017). Ketidaksempurnaan ditunjukkan dengan terbit belakangan yaitu PP No. 18 Tahun 2021 tentang Hak Pengelolaan, Hak Atas

Tanah, Satuan Rumah Susun, dan Pendaftaran Tanah. Pasal 84 PP tersebut mengatur Pendaftaran Tanah Secara Elektronik. Pilihan pengaturan pendaftaran tanah dengan menambah dan menggabungkan dengan obyek yang lain merupakan pilihan jangka pendek, untuk mengakomodasi Permen yang telah terlebih dahulu terbit. Seyogyanya untuk kepastian hukum jangka panjang pengaturan pendaftaran tanah secara elektronik dengan cara mengubah/merevisi PP Pendaftaran Tanah.

Kedudukan Permen merupakan salah satu jenis peraturan perundang-undangan, Permen diakui keberadaannya dan mempunyai kekuatan hukum mengikat dengan dua syarat yaitu “diperintahkan oleh Peraturan Perundang-undangan yang lebih tinggi atau dibentuk berdasarkan kewenangan”. merujuk pada dasar pertimbangan (konsideran) Permen mengacu pada UUPA dan peraturan pelaksanaannya serta peraturan perundang-undangan terkait UU ITE dan UU Cipta Kerja. Maka dapat disebut bahwa Permen sertipikat-el dibentuk atas dasar perintah peraturan yang lebih tinggi, yang menunjukkan dasar dasar wewenang dari menteri-menteri sebagai pembantu Presiden yang mempunyai wewenang tertentu dalam pemerintahan. Kementerian ATR/BPN membidangi urusan pemerintahan bidang pertanahan dan tata ruang. Oleh karena itu, dapat dirumuskan bahwa Kementerian ATR/BPN memiliki wewenang atributif yaitu wewenang yang telah ditetapkan atau mengikuti ketentuan sebagaimana disebut dalam konsideran dan mengingat dalam Permen Sertipikat-el tersebut.

### 3. Keabsahan/pembuktian Sertipikat Tanah Elektronik

Hubungan hukum yang terjalin di antara subjek hukum yang satu dengan yang lainnya dapat terjadi karena teknologi (Wahyudi, 2012). Dengan kemajuan teknologi telah memudahkan kegiatan manusia dan teknologi berkontribusi terhadap peningkatan kesejahteraan, kemajuan, dan peradaban manusia, namun disisi lain dapat menjadi sarana perbuatan melawan hukum. Kemajuan teknologi dijadikan sarana untuk melakukan tindak pidana yang berbasis teknologi informasi atau yang biasanya disebut dengan tindak pidana *cyber crime* yang merupakan kejahatan di dunia digital atau elektronik maka meninggalkan jejak digital yaitu dokumen elektronik, yang bisa dipergunakan untuk alat bukti (Jayantari & Sugama 2019, 1-16). Bahkan menjadi alat bukti utama dan pertama dalam pembuktian berkaitan dengan kejahatan dunia maya atau *cyber crime* (Isma & Koyimatun 2014, 109-116). Hal yang sama dalam Pasal 5 ayat (1) UU ITE yang menyatakan bahwa “Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah”. Dalam ayat (2) dan (3) menjelaskan “Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan perluasan dari alat bukti yang sah sesuai dengan hukum acara yang berlaku di Indonesia. Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dinyatakan sah apabila menggunakan Sistem Elektronik sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam Undang-Undang ini”.

Putusan Mahkamah Konstitusi Nomor 20/PUU-XIV/2016 telah meniadakan ketentuan Pasal 5 ayat (1) dan ayat (2), serta Pasal 44 huruf b UU ITE menyebutkan bahwa: “Alat bukti penyidikan, penuntutan dan pemeriksaan di sidang pengadilan menurut ketentuan Undang-Undang ini adalah sebagai berikut: b. alat bukti lain berupa Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 angka 1 dan angka 4 serta Pasal 5 ayat (1), ayat (2), dan ayat (3)”. Berdasarkan keputusan Mahkamah Konstitusi tersebut maka dapat disimpulkan informasi elektronik, dokumen elektronik, hasil cetaknya tidak dapat dijadikan alat bukti sebagaimana mana atur dalam hukum acara pidana maupun perdata. Sugiarto sebagai Hakim menegaskan putusan MK tersebut telah memberikan penafsiran terhadap frasa Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dalam Pasal 5 ayat (1) dan ayat (2) menjadi tidak berlaku terhadap hukum acara perdata (Sugiarto, 2016).

Dengan dianulirnya ketentuan menyangkut informasi elektronik dan dokumen elektronik sebagai alat bukti, maka kedudukan informasi elektronik dan dokumen elektronik dapat dijadikan barang bukti, artinya sebagai penguat alat bukti. Karena masih memerlukan syarat lain diantaranya alat penguji

terhadap keotentikan, keutuhan, dan ketersediaan informasi dan dokumen elektronik. Sugiarto (2016) menyatakan “hukum pembuktian dalam perkara merupakan bagian yang sangat kompleks dalam proses litigasi. Kompleksitas itu akan semakin rumit karena pembuktian berkaitan dengan kemampuan merekonstruksi kejadian atau peristiwa masa lalu sebagai suatu kebenaran”. Pembuktian merupakan faktor yang sangat penting, karena informasi dan dokumen elektronik rentan untuk diubah, dipalsukan, digandakan dan dalam waktu hitungan detik dapat terkirim untuk kepentingan pihak-pihak tertentu. Maka dampak yang diakibatkannya pun bisa demikian kompleks dan rumit.

Dalam konteks sistem informasi dan dokumentasi elektronik serta sertipikat-el pendaftaran tanah, maka setidaknya ada dua permasalahan keabsahan yang dihadapi, *pertama*, ketentuan mengenai informasi dan dokumentasi elektronik tidak diakui sebagai alat bukti elektronik dalam perkara di pengadilan berdasarkan keputusan Mahkamah Konstitusi, secara otomatis informasi dan dokumentasi elektronik pertanahan tidak dapat sebagai alat bukti, berkonsekuensi hukum tentang legalitas dan keabsahannya. *Kedua*, Pasal 6 UU ITE menegaskan bahwa “Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dianggap sah sepanjang informasi yang tercantum di dalamnya dapat diakses, ditampilkan, dijamin keutuhannya, dan dapat dipertanggungjawabkan sehingga menerangkan suatu keadaan”. Data, informasi elektronik dan dokumen elektronik berisi data pemegang hak, data fisik dan data yuridis bidang tanah, atau “buku tanah, surat ukur, dan warkahnya” merupakan informasi yang dikecualikan. Hanya dapat diakses dan ditampilkan kepada pemegang hak dan instansi pemerintah yang membutuhkannya, data tertentu yang dapat diakses publik. Dengan demikian akan sulit menerapkan ketentuan pada Pasal 6 UU ITE.

UU KIP sebagai *lex specialis* yang mengatur mengenai keterbukaan informasi publik telah menegaskan bahwa “setiap informasi publik bersifat terbuka dan dapat diakses oleh setiap pengguna informasi publik. Pengecualian informasi publik bersifat ketat dan terbatas yang harus didasarkan pada undang-undang”. Namun informasi publik di lingkungan BPN diatur dalam Perkaban No. 6 Tahun 2013. Masalahnya tafsir terhadap data pribadi dalam hal ini nama pemegang hak atas tanah yang tercantum dalam bentuk sertipikat yang merupakan surat tanda bukti hak yang telah dibukukan dalam buku tanah.

Di sisi lain tidak dapat dipungkiri bahwa penerapan sistem elektronik dalam pendaftaran tanah memberikan kemudahan dan manfaat diantaranya; meminimalisir penipuan, calo/mafia tanah, pencegahan korupsi, pencegahan sertipikat ganda, menghemat biaya, mencegah sengketa, konflik dan perkara pertanahan. Senada dengan Direktorat Jenderal Penetapan Hak dan Pendaftaran Tanah Kementerian ATR/BPN (2021) menyatakan bahwa:

“Sertipikat-el, akan diberikan nilai tambah, antara lain: 1) *efisiensi*; layanan atas dokumen dokumen elektronik otomatis akan dilakukan secara elektronik, sehingga meningkatkan efisiensi baik pada simpul input, proses maupun *output*, sehingga akan melahirkan efisiensi waktu layanan; 2) *minimasi pertemuan fisik*; akan berdampak pada minimasi biaya transaksi layanan pertanahan; 3) *akuntabilitas dan aksesibilitas*; pencatatan semua aspek pendaftaran tanah secara elektronik akan meningkatkan akuntabilitas Sertipikat, dan meningkatkan aksesibilitas informasi; 4) *mengurangi intervensi pihak yang tidak berkepentingan*; semua simpul informasi dilindungi keamanannya, sehingga pemegang hak atas tanah bisa mendeteksi jika terjadi intervensi pada hak atas tanahnya; 5) *Kontribusi aktif dalam memperbaiki iklim investasi Indonesia*; pengelolaan dokumen pertanahan secara *paperless* akan memberikan nilai tinggi pada aspek *Registering Property* dalam pemeringkatan *Ease of Doing Business* Indonesia”.

#### **D. Aspek Teknis Sertipikat Tanah Elektronik**

Masalah keamanan sistem elektronik merupakan salah satu aspek penting dalam melindungi sistem informasi. Begitu pentingnya informasi hanya dapat diakses terbatas dan oleh pihak-pihak tertentu,

serta diamankan dengan kode-kode sandi yang rumit, supaya pihak yang tidak berhak (ilegal) tidak dapat mengaksesnya. Jatuhnya informasi kepada pihak lain dapat mengakibatkan kerugian dan dapat disalahgunakan informasi tersebut. Menurut Rahardjo (2005). Jaringan komputer yang terhubung dengan LAN dan internet membuka ruang adanya celah lubang keamanan (*security hole*), artinya semakin mudah mengakses informasi tingkat keamanannya lemah, semakin tinggi tingkat keamanan, semakin sulit (tidak nyaman) untuk mengakses informasi.

Model-model kejahatan komputer berdasarkan lubang keamanan menurut David Icove dapat diklasifikasikan menjadi empat, yaitu: *pertama*, keamanan yang bersifat fisik (*physical security*): yaitu dengan cara masuk akses orang ke gedung, peralatan, dan media yang digunakan; *kedua*, keamanan yang berhubungan dengan orang (personel): kelemahan keamanan tergantung kepada pemakai dan pengelola. *hacker* mendekati orang yang mempunyai akses terhadap sistem informasi, atau dengan cara berpura-pura lupa *password* dan minta agar *password* diganti dengan yang lain; *ketiga*, keamanan dari data dan media serta teknik komunikasi (*communications*): yaitu kelemahan *software* yang digunakan untuk mengelola data, misalnya *hacker* memasang virus atau *trojan horse* supaya dapat mengumpulkan informasi (seperti *password*) yang semestinya tidak mendapatkan diakses dan; *keempat*, keamanan dalam operasi: termasuk prosedur yang digunakan untuk mengatur dan mengelola sistem keamanan, dan juga termasuk prosedur setelah serangan (Rahardjo, 2005).

Menurut Prakasa (2020) berbagai model serangan pada sistem informasi adalah melalui *hardware* (perangkat keras), *software* (perangkat lunak), sistem operasi, layanan sistem operasi, aplikasi, *network* (jaringan komunikasi), database (basis data), *user* (pengguna). Serangan *cyber* pada instansi pemerintah dengan beberapa teknik antara lain *phising* dan *email spamming*, *botnet*, *malware* dan *spyware*, *keyloggers*, *social engineering*, *distributed denial of services*, *virus* dan *worms* (Babate et al, 2015).

Dalam UU ITE mengatur pasal-pasal terkait *cyber crime* yaitu Pasal 30 sampai dengan Pasal 35 yang menerangkan serangan terhadap sistem informasi yaitu: 1) mengakses komputer/sistem elektronik untuk memperoleh informasi tanpa hak, dengan cara melanggar/menerobos/melampaui, atau menjebol sistem pengamanan; 2) melakukan intersepsi dan penyadapan yang dapat mengakibatkan perubahan/penghilangan/penghentian Informasi; 3) melakukan perubahan/ menambah/mengurangi/ melakukan transmisi/merusak/menghilangkan, memindahkan/menyembunyikan yang mengakibatkan terbukanya Informasi/dokumen elektronik rahasia; 3) melakukan tindakan yang mengakibatkan terganggunya sistem elektronik; dan 4) melakukan manipulasi/ penciptaan/perubahan/penghilangan/perusakan Informasi Elektronik atau Dokumen Elektronik.

Dirjen Penetapan Hak dan Pendaftaran Tanah Kementerian ATR/BPN (2021), menyebutkan bahwa keamanan sertifikat-el bisa dilakukan dengan: 1) menerapkan standar ISO 27001, 2013) menggunakan metode *enkripsi* terhadap semua data, baik yang disimpan, di transfer atau diolah oleh Sistem ATR/BPN; 3) menggunakan Tanda Tangan Elektronik/*digital signature*; 4) menggunakan sertifikat elektronik dengan 2FA (2 factors authentication); 5) penyimpanan data digital dengan model *encryption* dan di *backup* secara teratur di dalam Data Center dan DRC; 6) data pemilik tanah akan menyesuaikan dengan pendekatan perlindungan data pribadi dimana hanya data tertentu yang dapat diakses secara publik. Berbeda dengan sertifikat tanah analog diterbitkan dalam bentuk cetak kertas yang dilengkapi dengan hologram berlogo BPN. Bentuk analog mudah dipalsukan dan digandakan, namun berbeda dengan bentuk elektronik relatif lebih sulit untuk dipalsukan, karena ada kode-kode tertentu dalam penggunaannya.

*Digital signature* digunakan untuk membuktikan keaslian identitas pengirim dari suatu pesan atau penandatanganan dari suatu dokumen, dan untuk memastikan isi dari pesan atau dokumen dikirim tanpa perubahan (Suratma & Azis, 2017). Senada dengan Refialy et al (2015) menyebutkan:

“Untuk mengamankan suatu dokumen dari modifikasi yang tidak sah, digunakan suatu metode yang disebut dengan *digital signature*. *Digital signature* bekerja dengan cara meringkas isi dari dokumen yang diamankan, kemudian disandikan dengan suatu *algoritma kriptografi*, dan hasilnya disisipkan ke dalam dokumen tersebut. Sehingga dokumen digital dan tanda tangan digital tersebut akan selalu ada bersama-sama dalam satu file”.

Tanda tangan digital menggunakan *algoritma kriptografi* RSA dapat menjamin keamanan dokumen yang ditandatanganinya dalam aspek *integrity, authentication, dan non-repudiation* (Anshori *et al.*, 2019). Kemudian dengan metode *kriptografi*, setiap transaksi data antara *client* dan *server* akan *dienkripsi* terlebih dahulu sebelum dikirimkan (Nugraha & Mahardika 2016). *Kriptografi* bertujuan agar informasi yang bersifat rahasia dan dikirim melalui suatu jaringan (internet), tidak dapat diketahui dan dimanfaatkan oleh orang lain atau pihak yang tidak berkepentingan (Rizaldy, 2014). Manfaat penggunaan *digital signature* diantaranya: a) keaslian dokumen elektronik dapat diverifikasi, b) mengurangi waktu permohonan persetujuan; c) mengurangi penggunaan kertas (Nugraha & Mahardika, 2016). Berikut disajikan dalam bentuk tabel perbedaan sertipikat analog dan elektronik.

Tabel 1. Perbedaan Sertipikat Tanah Elektronik dan Analog

Perbedaan	Sertipikat elektronik	Sertipikat Analog
Bentuk Sertipikat	Elektronik/file	Buku/kertas
Jenis Informasi	<i>Restriction dan Responsibility</i> : ketentuan larangan dan kewajiban tercantum	Dicatat dalam kolom petunjuk, penerapannya tidak seragam tergantung kantor pertanahan masing-masing
Keamanan	<i>Hash Code dan QR Code</i>	Kode Blanko dan tidak menggunakan <i>QR Code</i>
Tanda Tangan	Elektronik	Manual
Bentuk Dokumen	Dokumen elektronik	Berbasis kertas
Nomor Identitas	<i>Single identity</i> : menggunakan nomor identifikasi bidang	Menggunakan banyak nomor: nomor hak, nomor surat ukur, nomor identifikasi bidang, nomor peta bidang

Sumber: disarikan dari beberapa sumber

Dalam *digital signature* menggunakan teknologi *QR Code* sebagai evaluasi dari *barcode*. Penerapan *QR Code* pada *digital signature* dipergunakan suatu ilmu teknik matematika yang berhubungan dengan aspek keamanan informasi, integritas suatu data, serta otentikasi data yaitu *kriptografi* (Suratma & Azis, 2017). *QR-Code* dapat digunakan sebagai *digital signature* berfungsi untuk validasi keaslian dokumen digital dan untuk meminimalisir potensi pemalsuan (Sari & Azizah, 2020). Dibandingkan dengan sistem analog, maka sistem elektronik lebih baik. Memang tidak ada sistem elektronik berbasis internet tidak bisa di *hacking* untuk mencari celah keamanan internet.

Dari segi penyimpanan penerapan sistem sertipikat-el lebih baik dari pada sistem analog, manfaat dan kelebihan menggunakan sistem elektronik, diantaranya: 1) menghemat tempat penyimpanan, misalnya penyimpanan buku tanah dan warkah yang selama ini membutuhkan ruang yang besar dan luas, serta akan terus bertambah banyak seiring waktu, jika ada pendaftaran, peralihan, perubahan hak atas tanah; 2) dokumen-dokumen yang tersimpan secara digital kecil kemungkinan akan hilang; 3) meminimalisasi kerusakan dokumen, baik secara alami (kertas buram, dimakan rayap) dan karena bencana alam (banjir, kebakaran) ini terjadi bila menggunakan cetak kertas; 4) mudah pencarian, cepat ditemukan akan menghemat waktu; 5) menghemat biaya; 6) keamanan dokumen lebih terjamin, karena menggunakan kode atau sandi tertentu, hanya orang tertentu yang memiliki otorisasi dapat mengaksesnya; dan 7) mudah dalam melakukan *recovery* data, dengan melakukan *back-up* data, dibandingkan *merecovery* dokumen kertas, misalnya karena terbakar, terkena banjir maupun pencurian, maka akan sulit membackup data.

Darisegalakelebihanpenggunaansistemelektronik,tentunyaadakelemahan-kelemahandiantaranya: *pertama*, faktor pendidikan, tidak semua masyarakat Indonesia menguasai teknologi informasi dan

komunikasi yang berbasis internet dalam mengoperasionalkannya, sehingga sulit untuk melakukan pendaftaran tanah maupun pemeliharaan data pertanahan dengan sistem elektronik. kemudian faktor ekonomi, mayoritas masyarakat tidak memiliki perangkat keras (komputer atau *handphone*), paling tidak akan menggunakan jasa *warnet* atau melalui calo untuk memproses dengan sistem elektronik, *kedua*, faktor kesiapan sarana, prasarana dan sumber daya manusia (SDM) Kementerian ATR/BPN. Faktor ini sangat beragam yang dimiliki oleh masing-masing Kantor Pertanahan, baik secara kualitas dan kuantitas terhadap sarana, prasarana dan SDM. Kantor Pertanahan di Pulau Jawa relatif lebih baik, dalam pengertian akses terhadap jaringan listrik, internet dan perangkat keras termasuk dengan SDMnya; *Ketiga*, karena faktor sebab-sebab tertentu, seperti listrik mati, jaringan internet terganggu, sistem *down* apakah akan menggunakan sistem manual. Faktor sebab tertentu ini perlu diantisipasi, hal ini akan berakibat hukum tentang keabsahan sertipikat-el yang akan diterbitkan.

### E. Kesimpulan

Frasa “sertipikat elektronik” merujuk apa yang ada dalam UU ITE dan UU Cipta Kerja yang berkaitan dengan Keputusan Badan atau Pejabat Tata Usaha Negara dalam melakukan perbuatan hukum. Maka tidak salah dalam Permen Setipikat elektronik menggunakan istilah tersebut, namun isi dari Permen tersebut memasukan kegiatan pendaftaran tanah, lebih tepatnya digunakan frasa “Pendaftaran Tanah Secara Elektronik”, dengan catatan merevisi PP Pendaftaran Tanah dan/atau merevisi Permennya, karena sudah diterbitkan belakangan PP No. 18 Tahun 2011 yang di dalamnya mengatur pendaftaran tanah secara elektronik (dalam Pasal 84). Di sisi lain pengaturan dalam bentuk peraturan menteri dirasa kurang kuat, karena berpotensi bertentangan dengan peraturan yang lebih tinggi, misalnya dengan bertentangan dengan PP Pendaftaran Tanah.

Terkait dengan Informasi elektronik dan dokumen elektronik sebagai alat bukti yang sah, bahkan peraturan perundangan sebagai perluasan dari alat bukti di sistem peradilan Indonesia. Namun Mahkamah Konstitusi (Putusan Nomor 20/PUU-XIV/2016) dalam putusannya sistem elektronik, dokumen elektronik, hasil cetaknya tidak dapat dijadikan alat bukti. Dalam hukum pembuktian memang kompleks dan rumit baik dalam perkara perdata, pidana maupun tata usaha negara, masing-masing mempunyai perbedaan, bukti mana yang lebih kuat dan yang lemah. Untuk menghadirkan bukti asli dalam bentuk elektronik bukan perkara mudah, biasanya sudah dalam bentuk salinan. Masalah lain apakah para hakim menguasai teknologi informasi dan komunikasi.

Faktor keamanan dalam sistem elektronik banyak pihak meragukannya, namun sistem elektronik telah dilakukan oleh kementerian lain, yang selama ini belum terdengar permasalahan dengan sistem yang telah dipakai. Hal demikian dalam sertipikat-el, bila merujuk standar yang dipakai Kementerian ATR/BPN memiliki keamanan yang berlapis, misalnya dengan menggunakan *digital signature* yang disandikan *algoritma kriptografi* dan menggunakan *Hash Code* dan *QR Code*, sehingga keamanan lebih terjamin dibandingkan dengan analog. Akses ke dalam sistem elektronik diberikan diberikan secara terbatas, biasanya diberikan akses kepada pemegang hak sebenarnya, pengadilan dan otoritas pertanahan.

### Daftar Pustaka

- Anshori, Y., Dodu, A. E., & Wedananta, D. M. P. (2019). Implementasi Algoritma Kriptografi Rivest Shamir Adleman (RSA) pada Tanda Tangan Digital. *Techno. Com*, 18(2), 110-121.
- Babate, A., Musa, M., Kida, A., & Saidu, M. (2015). State of cyber security: emerging threats landscape. *International Journal of Advanced Research in Computer Science & Technology*, 3(1), 113-119.
- Direktorat Jenderal Penetapan Hak dan Pendaftaran Tanah Kementerian ATR/BPN (2021), *Sertipikat Elektronik Menuju Pelayanan Pertanahan Modern Berstandar Dunia, Slide Outline Paparan*.

- Isma, N. L., & Koyimatun, A. (2014). Kekuatan pembuktian alat bukti informasi elektronik pada dokumen elektronik serta hasil cetaknya dalam pembuktian tindak pidana. *Jurnal Penelitian Hukum Gadjah Mada*, 1(2), 109-116.
- Jayantari, I. G. A. S., & Sugama, I. D. G. D. (2019). Kekuatan alat bukti dokumen elektronik dalam tindak pidana berbasis teknologi dan informasi (Cyber Crime). *Kertha Wicara: Journal Ilmu Hukum*, 8(6), 1-16.
- Kaczorowska, M. (2019). Blockchain-based land registration: Possibilities and challenges. *Masaryk University Journal of Law and Technology*, 13(2), 339-360.
- Kusmiarto, K., Aditya, T., Djurdjani, D., & Subaryono, S. (2021). Digital transformation of land services in Indonesia: A Readiness Assessment. *Land*, 10(2), 120.
- Low, R. (2005). Maintaining the integrity of the Torrens system in a digital environment: A comparative overview of the safeguards used within the electronic land systems in Canada, New Zealand, United Kingdom and Singapore. *Australian Property Law Journal*, 11(2), 155-178.
- Maryam E., Hidayati, N. dan Kusumandari V.A (ed). 2020. *Antologi Hukum Peradilan Administrasi*, Medan.
- Mujiburohman, D. A. (2018). Potensi permasalahan pendaftaran tanah sistematis lengkap (PTSL). *BHUMI: Jurnal Agraria dan Pertanahan*, 4(1), 88-101.
- Mujiburohman, D. A. (2017). *Pengantar Hukum Tata Negara*, Yogyakarta, STPN Press, 2017.
- Nugraha, A., & Mahardika, A. (2016). Penerapan Tanda Tangan Elektronik Pada Sistem Elektronik Pemerintahan Guna Mendukung E-Government. *Sesindo Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, 259-264.
- Prakasa, J. E. W. (2020). Peningkatan keamanan sistem informasi melalui klasifikasi serangan terhadap sistem informasi. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 14(2), 75-84.
- Rahardjo, B. (2005). *Keamanan sistem informasi berbasis internet*. Bandung: PT. Insan Indonesia.
- Refialy, L., Sedyono, E., & Setiawan, A. (2015). Pengamanan sertifikat tanah digital menggunakan digital signature SHA-512 dan RSA. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 1(3), 229-234.
- Rizaldy, M. R. (2014). Perbandingan tanda tangan digital RSA dan DSA serta implementasinya untukantisipasi pembajakan perangkat lunak. *Jurnal Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung*, Bandung.
- Sari, R. F., & Azizah, N. (2020). Sistem validasi keaslian dokumen digital berbasis QR-Code. *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)*, 4(2), 321-327.
- Sugiarto, E. (2016). Implikasi putusan mahkamah konstitusi nomor 20/PUU-XIV/2016 terhadap informasi elektronik dan/atau dokumen elektronik dan/atau hasil cetaknya sebagai alat bukti dalam perkara perdata. *Rechtidee*, 11(2), 182-199.
- Suratma, A. G. P., & Azis, A. (2017). Tanda tangan digital menggunakan QR code dengan metode advanced encryption standard. *Techno. Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 18(1), 59-68.
- Wahyudi, J. (2012). Dokumen elektronik sebagai alat bukti pada pembuktian di pengadilan. *Perspektif*, 17(2), 118-126.
- Zevenbergen, J. (2004). A systems approach to land registration and cadastre. *Nordic journal of surveying and real estate research*, 1(1), 11-24.