# Jurnal Pendidikan Agama Islam

Journal Homepage : <https://journal.uniga.ac.id/index.php/JPAI>

# Peran Kepemimpinan Kepala Sekolah Di Era 5.0

Nadwah Hidayatul Mardiyyah Program Studi Manajemen Pendidikan Islam

Pascasarjana Universitas Islam Negeri Bandung Korespondensi: nadwahdada@gmail.com

**ARTICLE HISTORY**

Received: January 12, 2023 Revised: February 20, 2023 Accepted: March 30, 2023

## Abstract

In this study, it discusses the Leadership Role of the Principal in the 5.0 Era. This study uses a qualitative research method which is an emphasis in the analysis on descriptive data in the form of words which are of course observed. researchers use formal research objects and materials. The formal object in this study is in the form of a data, while in the material object, it is in the form of a source in a data. According to these results, it can be concluded that a leader in an educational institution must be able to follow all aspects of digital development, so that there are no stages left behind in any aspect. A leader in an educational institution is a factor in the success or failure of an educational institution. So that this can be used as a means to increase progress by using increasingly rapid technology.

Keywords: The Role of Leadership, Digital Era 5.0

## Abstrak

Dalam penelitian ini membahan mengenai Peran Kepemimpinan Kepala Sekolah Di Era

5.0. penelitian ini menggunakan motode penelitian dengan kualitatis yang merupakan penekanan dalam analisis pada sebuah data deskriptif dengan berbentuk kata yang tentunya diamati. peneliti menggunakan objek penelitian formal serta material. Objek formal pada penelitian ini dengan berbentuk sebuah data Sedangkan dalam objek material, berbentuk sumber dalam sebuah data. Menurut hasil ini bisa disimpulkan yakni seorang pemimpin dalam suatu Lembaga pendidikan harus bisa mengikuti seluruh aspek dalam perkembangan digital, hingga tidak adanya tahapan yang tertinggal dalam berbagai aspek manapun.

Seorang pemimpin dalam sebuah Lembaga pendidikan inilah menjadikan faktor sukses tidaknya sebuah Lembaga pendidikan tersebut. Sehingga hal ini dapat dijadikan sebuah sarana untuk meningkatakan kemajuan dengan menggunakan teknologi yang semakin pesat.

Kata kunci: Peran Kepemimpina, Era Digital 5.0

## Pendahuluan

Lembaga pendidikana adalah sebuah tempat untuk berproses dalam pembelajaran ataupun menerima serta memberi pembelajaran kepada peserta didik. Dalam peran kepemimpinan kepala sekolah sangat memiliki potensi yang besar kepada sebuah peningkatanan dalam lingkungan di Lembaga tersebut. peran seorang kepala Lembaga pendidikan tidak hanya sekedar sebagai seorang pemimpin saja, namun seorang kepala Lembaga pendidikan memiliki peran sebagai administrator, supervisor ataupun sebagai seorang fasilitator di Lembaga pendidikan tersebut

Lembaga pendidikan pada dasarnya adalah salah satu sebuah kebutuhan yang mendasar yang sangat dibutuhkan oleh manusia dengan tujuan dapat meningkatkan sebuah kualitas yang ada dalam sumber daya manusia atau sering disebut dengan SDM. Dalam pencapaian sebuah kehidupan serta kesejahteraan untuk membuat generasi semakin maju sesuai dengan Undang-undangan Nomor 20 pa tahun 2003 dengan Pasal 1 ayat 1 mengenai sebuah sistem dalam Lembaga pendidikan secara nasional (SISDIKNAS) denan mengatakan “pendidikan adalah sebuah usaha secaa terencana ataupun sadar dengan tujuan dapat menciptakan sebuah suasana belajar serta sebuah proses dalam pembelajran sehingga peserta didik dapat berkembang secara aktif “ (Hotima and Sa’diyah 2022)

Peran seorang kepala Lembaga pendidikan tentu akan memberikan penentuan gagal atau tidaknya sebuah Lembaga pendidikan tersebut, jika seorang kepala lembaga pendidikan tidak bisa menyelesaikan sebuah permasalahan yang terjadi dalam lingkungan sekolah dengan melalui sebuah kebijakan, tentu akan membuah seorang kepala lembaga pendidikan tersebut tidak berhasil dalam memimpin sebuah lembaga pendidikan tersebut. sebaliknya jika seorang kepala Lembaga pendidikan tersebut bertindak sesuai dengan visi serta misi yang sudah dibentuk sebelumnya tentu akan dinilai sebagai pemimpin yang sukses dalam jabatannya. (Munzir 2022)

Seorang kepala Lembaga pendidikan yang bergerak secara professional tentu akan menerapkan sebuah nilai kepemimpinan yang baik hingga tidak ada peran yang keluar dari posisi yang ditempatinya yakni sebagai seorang pemimpin disuatu Lembaga pendidikan. Seorang kepala Lembaga pendidikan tentu harus memiliki kemampuan untuk bisa memperngaruhi, menasehati, serta menggerakan seluruh anggota yang berada dilingkungan sekolah baik pendidik ataupun peserta didikan sehingga dirinya bisa mencapai sebuah tujuan yang sudah disepakatinya secara baik dan jelas (Machali, Imam and Hidayat 2016). Pada sebuah Lembaga pendidikan yang diperlukan adalah sebuah

kemampuan untuk memanej serta keahilan untuk bisa mengerakan seluruh komponen yang tersedia pada sebuah Lembaga pendidikan tersebut, hingga dengan adanya kepala Lembaga pendidikan tersebut bisa mencapai sebuah visi serta misi yang sudah dibentuk sebelumnya.

Semua orang memiliki hak untuk bisa memimpin, baik untuk kelompok atau dirinya sendiri. Sesuai yang tertera dalam UUD 1945 pada pasal 28 D ayat 3 menjelaskan bahwa seluruh warga negara memiliki hak untuk berkesempatan yang dalam sebuah pemerintahan (Khasanah and Arifin 2017) oleh sebab itu baik tidaknya suatu lembaga pendidikan sangat dipengaruhi dengan kepempimpinan yang digunakan dalam Lembaga pendidiakan tersebut.

Adanya kejadian pandemic Corona Virus 19 telah membuat sebuah pertanyaan yang baru mengenai sebuah ekosistem pada masa depan yang memiliki hubungan antar manusia, terutama dalam aspek pendidikan, tantang harus siap untuk dihadapi dengan cepat adanya sebuah perubahan yang baru yang berhubungan dengan digitalisasi atau transformasi digital yang sering disebut dengan DT. Adanya sebuah digitalisasi dianggap dengan sebuah konsep yang memiliki aspek untuk dapat mempromosikan dalam segala bidang. Dengan adanya sebuah kemajuan teknologi yang semakin pesat termasuk adanya sebuah kecerdasan buatan atau sering disebut dengan AI yang memiliki banyak sekali manfaat yang bisa digunakan oleh public dengan sangat bebas dan luas. Dengan adanya AI bisa membantu untuk meningkatkan sebuah advokasi ataupun sebuah kesadaran dengan lebih banyak untuk menyelesaikan sebuah permasalah yang sedang terjadi. Contohnya sebuah proyek dalam bidang sains. Yang dapat mengarahkan pada sebuah tata Kelola ataupun sebuah proses inovasi yang efektif dan efisien. Dengan adanya sebuah tantang mengenai transformasi digital baik sebuah keamanan dalam sebuah data namun masih adanya sebuah kesepakatan secara luas menyenai sebuah penyelaranasan digital. Dengan tidak adanya jalan untuk Kembali karna semakin maju dan adanya sebuah transisi digital merupakan sebuah fakta yang tidak bisa dipungkiri. (Carayannis and Morawska- Jancelewicz 2022)

Oleh sebab itu peneliti ingin meneliti lebih lanjut mengenai peran kepemimpinan kepala sekolah di era Multi education healthcare and entertainment dalam era 5.0 yang banyak sekali pengaruh serta dampak dalam seluruh komponen yang penting dilingkup pendidikan. Sehingga hal inilah yang dijadikan sebagai acuan untuk mengikut seluruh aspek perkembangan digital.

## Metodologi

Dalam penelitian ini penulis memakai motode penelitian dengan kualitatis yang merupakan penekanan dalam analisis pada sebuah data deskriptif dengan berbentuk kata yang tentunya diamati. Dalam pendekatan kualitatif peneliti menggunaka analisis mengenai kajian Peran Kepemimpinan Kepala Sekolah di Era Digital 5.0. Oleh sebab itu analisi hal tersebut lebih mengfokuskan dalam sebuah penelitian kepustakaan atau sering

disebut Library Research, dengan menggunakan metode menelaah, membaca serta mengkaji baik buku ataupun tulisan yang memiliki hubungan dengan pembahasan yang dibahas oleh peneliti. Menurut Zed dalam (Rahayu 2020) mengatakan bahwa library research merupakan sebuah Pustaka atau bisa disebut sebagai kepustakaan sehingga bisa diterjemahkan sebagai sebuah barisan kegiatan yang tentunya memakai metode membaca, pengumpulan sebuah data pustka, serta dapat mencatat dan mengeloha data dalam sebuah penelitian.

Dalam jenis penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, pendapat Ibnu pada (Arifudin 2019) mengenai sebuah penelitian kualitatif merupakan sebuah penelitian dengan data yang dituangkan dalam bentuk verbal serta dapat dianalisi dengan tidak menggunakan statistic. Hingga dapat disimpulkan bahwa penelitian kualitatif merupakan sebuah penelitian yang pengolahan datanya berbentuk verbal, dengan tidak adanya sebuah angka serta tidak menggunakan analisi statistic.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan objek penelitian formal serta material. Objek formal pada penelitian ini dengan berbentuk sebuah data, merupakan data yang memiliki hubungan dengan kajian yang sedang peneliti teliti, yakni Peran Kepemimpinan Kepala Sekolah di Era Digital 5.0. Sedangkan dalam objek material, berbentuk sumber data. Pada hal ini merupakan sebuah tinjauan kritis mengenai kajian yang peneliti sedang teliti yaitu Peran Kepemimpinan Kepala Sekolah di Era Digital 5.0. Teknik pengumpulan data dengan memakai Teknik dokuemntasi yang merupakan dengan menggunakan survey kepustakaan dan mengumpulkan bahan literatur yang memiliki kaitan dengan Peran Kepemimpinan Kepala Sekolah di Era Digital 5.0. Menurut (Bahri 2021) pengumpulan data adalah sebuah Langkah yang strategis dalam sebuah penelitian sebab tujuan dalam penelitian merupakan pendapatan sebuah data, cara ataupun Teknik yang digunakan untuk pengumpulan data. Yang didalamnya dengan melalui observasi serta dokumentasi. Dalam analisi data tidak semata-mata dilaksanakan sesudah data dikumpulkan, namun pada saat pengumpulan data, proses analisi sudah terlebih dahulu dilaksanakan. Peneliti memakai analisi kualitatif, yang artinya analisis dari sebuah data berpindah kepasa sebuah simpulan hasil analisis. Dengan mengguakan pola kerangka berpikir induktif.

## Hasil dan Pembahasan

**Peran Kepemimpinan Kepala Sekolah**

Seorang kepala Lembaga pendidikan adalah seorang yang dapat memandu segala hal dalam kelompoknya. Seorang kepala Lembaga pendidikan memiliki peran yang besar dalam seluruh aspek yang berkaitan dengan Lembaga pendidikan itu sendiri. Termasuk dalam peningkatan kinerja seorang pendidik. Oleh sebab itu seorang kepala Lembaga pendidikan memiliki peran dalam memotivasi serta mengarahkan seluruh warga sekolah sehingga tercapainya sebuah tujuan yang sudah disepakati sebelumnya.setiap pemimpin Lembaga pendidikan tentunya memiliki ciri khasnya masing-masing yang tentunya akan menentukan dalam gaya dekomkratisnya. (Hasibuan 2006) mengemukakakn bahwa seorang pemimpin yang partisipatif merupakan seseorang yang bisa mejalankan kepemimpinannya dengan persuasive, sehingga dapat terciptanya sebuah Kerjasama yang baik dengan menumbuhkan loyalitas kepada seluruh stafnya. Seorang pemimpin yang dapat memberikan sebuah dorongan motivasi terhadap seluruh stafnya sehingga seluruh stafnya dapat memiliki rasa tanggung jawab yang besar terhadap tugas yang kelolanya.

Seorang pemimpin dalam Lembaga pendidikan yang baik mampu serta bisa menjalankan seluruh sistemnya secara terbuka atau sering disebut sebagai open management. Adapun gaya seorang pemimpin dalam Lembaga pendidikan merupakan sebuah gaya yang memiliki kemampuan serta karakteristik yang dimilikinya. (Davis, Leon, and Fultz 2013) Seorang kepala Lembaga pendiidkan memiliki peran sebagai seorang yang bisa memanej, yang mampu untuk merencanakan dan mengawasi seluruh kegiatan yang memiliki hubungan dengan Lembaga pendidikan sehingga tercapainya tujuan yang diinginkan. Seorang manajer dalam sebuah Lembaga pendidikan sangat dibutuhkan,

sehingg dapat memposisikan sebagai wadah agar tujuan yang sudah dirancang sebelumnya bisa tercapai dengan baik. Lembaga pendidikan yang berkembang dengan seluruh komponennya dengan dapat mengembangkan serta membina seluruh sumber daya manusia tentu dibutuhkannya seorang manajer yang bisa merencanakan, pengorganisasian, serta mampu mengendalikan sehingga Lembaga pendidikan tersebut mampu mecapai sebuah tujuan yang sudah disepakati sebelumnya secara efektif dan efisien.

Seorang kepala Lembaga pendidikan dengan posisi sebagai seorang administrator yang mempunyai kaitan dengan seluruh kegiatan yang berada di lingkungan Lembaga pendidik tersebut dalam seluruh aspek yang berhubungan dengan warga sekolah.pendapat (Mulyasa 2014) seorang kepala lembaga pendidikan wajib mempunyai sebuah kemampuan sehingga mampu dapat mengelola administrasi ataupun kurikulum, serta seluruh aspek yang memiliki hubungan erat dengan lembaga pendidikan tersebut dan dengan seluruh warga sekolah di lingkungan pendidikan tersebut.

Seorang pemimpin dalam Lembaga pendidikan harus melaksanakan pengawasan dalam segala aspek yang memiliki hubungan dengan seluruh komponen dalam Lembaga pendidikan tersebut, Ketika seorang pemimpin dalam Lembaga pendidikan melaksanakan pengawasan secara benar dan baik, maka dapat diketahui kelemahan serta kelebihan yang ada pada Lembaga pendidikan tersebut baik dalam aspek pendidik ataupun peserta didik yang tentunya memiliki hubungan erat dengan Lembaga pendidikan tersebut. dengan adanya seorang pemimpin dalam Lembaga pendidikan tersebut tentu menjadikan seluruh aktivitas yang merupakan tanggung jawab kepala Lembaga pendidikan di lingkungan pendidikan tersebut.

Kepala Lembaga pendidikan tentu memposisikan sebagai seorang pemimpin atau leader yang wajib memberikan pengawasan ataupun petunjuk untuk peningkatan seluruh aspek yang berkaitan dengan Lembaga pendidikan, baik secara online ataupun offline yang tentunya memiliki pengaruh kepada progress kompetensi pendidik ataupun peserta didik dengan pengaruh dari gaya seorang pemimpin di Lembaga pendidikan tersebut. (Journal et al. 2022)

Seorang pemimpin dalam Lembaga pendidikan yang berperan sebagai seorang innovator tentu harus memiliki hubungan atau komunikasi yang baik dalam lingkungannya. Serta selalu menggali pemikiran baru, mampu memberikan teladan yang benar, serta mampu menciptkan suasana yang baik dalam lingkungan Lembaga pendidikan tersebut. kepala Lembaga pendidikan berperan sebagai seorang motivator baik bagi pendidik ataupun peserta didik di lingkungan Lembaga pendidikannya tentu harus mempunyai strategi yang pas dengan tujuan sampainya maksud kepada penerima pesan baik sebagai seorang pendidik ataupun peserta didik di lingkungan tersebut, sehingga seluruh fungsi dalam Lembaga pendidikan tersebut berjalan sesuai dengan ketentuannya. (Nurkolis 2013)

## Kepala Sekolah Di Era 5.0

Dalam kehidupan di masyarakat selalu adanya sebuah perubahan dari waktu kewaktu dengan proses yang cepat mengenai perkembangan teknologi digital 5.0 (A. Alexandru, M. Ianculescu 2019) dalam sebuah transformasi digital dalam seluruh aspek pada kehidupan manusia. Sebuah revolusi digital tentu akan mengakibatkan sebuah peningkatan pada sebuah fleksibilitas dalam sebuah produksi dalam sebuah peningkatan, dimensi, maupun kecepatan sehingga munculnya bisnis dengan mode terbaru. Dengan adanya sebuah revolusi digital yang sudat menmunculkan sebuah kemajuan yang signifikan dengan pengumpulan data yang memakai kecamatan sangat luas serta dengan mudah dapat diakses oleh seluruh masyarakat (Oberer, B. and Erkollar 2018)

Dalam sebuah teknologi digital yang sudah banyak merubah selurh aspek kehidupan manusia dalam beberapa tahun terakhir, terutama dalam komunikasi, membaca, dan berbelanja seluruh kebutuhan manusia dengan melalui teknologi digital yang semakin pesat. Hal ini tentu adanya sebua potensi untuk sebuah solusi yang nantinya akan dibutuhkan untuk seluruh kehidupan mansuai yang memerlukan dukungan investasi ataupun sebuah peraturan didalamnya (Medicine 2018)

Efek dari sebuah perkembangan teknologi tersebut maka adanya sebuah permasalahan serta sebuah tantangan yang baru dengan konteks yang semaki lebih kompleks (Moos 2003). Seorang kepala Lembaga pendidikan yang memiliki peran sebagai penanggung jawab dalam seluruh permasalahan yang ada dalam sebuah Lembaga pendidikan tersebut, termasuk dengan kondisi saat ini dengan teknologi yang semakin pesat (Ruiz 2019). Seorang pemimpin dalam Lembaga pendidikan tentu harus mempersiapkan reaksi dari pendidik ataupun peserta didik mengenai seluruh perubahan yang terjadi akibat perkembangan teknologi yang semakin pesat. Hal ini dapat menilai berhasil tidaknya Lembaga pendidik tersebut sangat berpatok kepada seorang pemimpin dalam lemba pendidikan tersebut di suatu sekolah.

Dalam kepemimpinan di era digital ini adalah sebuah seni untuk dapat mengarahkan, memulai adanya sebuah perubahan serta dapat mempengaruhi siapapun dengan melalui kemudahan akses informasi. Hal ini bisa dimanfaatkan untuk meraih keberhasilan pendidikan dimasa yang akan datang. Maka sebab itu diperlukannya sebuah kombinasi secara dinamis yang bersumber dari sebuah keterampilan, pola pikir ataupun sebuah perilaku yang bisa dimanfaatkan untuk melakukan sebuah perubahan dengan signifikat dengan upaya pemnafaatan teknologi digital yang perkembangannya semakin pesat. (Malang 2021)

Pada sebuah situasi saat ini di era kepemimpinan digital adalah sebuah strategi yang bisa digunakan oleh kepala Lembaga pendidikan dengan tujuan dapat mengembangkan serta menciptakan sebuah progress yang besar baik dalam prestasi peserta didik ataupun keterampilan pendidik di lingkungan pendidikan itu sendiri. Seorang pemimpin dalam sebuah Lembaga pendidikan tentu aka memberikan sebuah fasilitas dalam pengembangan visi dengan tujuan dapat memberikan kemajuan dalam integrasi pada sebuah teknologi secara komprehensif serta mampu menciptkan sebuah lingkngan yang baik sehingga terciptanya sebuah visi yang baik.

## Kesimpulan

Dalam penjelasan penelitian diatas mengenai Peran Kepemimpinan Kepala Sekolah Di Era

5.0 bisa disimpulkan bahwa seorang pemimpin di sebuah Lembaga pendidikan harus selalu bisa memanfaat perkembangan teknologi digital dalam seluruh aspek pendidikan. Sehingga dapat mempengaruhi, memberikan dukungan yang baik kepada seluruh warga sekolah baik pendidik ataupun peserta didik dalam seluruh aspek., sehingga dapat tercapainya sebuah tujuan yang sebelumnya sudah disepakati secara Bersama dengan memanfaatkan teknologi digital yang semakin pesat dari waktu ke waktunya.

## Daftar Pustaka

A. Alexandru, M. Ianculescu, I. A. Marinescu and T. D. Popescu. 2019. “Shaping the Digital Citizen into a Smart Citizen on the Basis of IoT Capabilities.” 22nd International Conference on Control Systems and Computer Science, 707–14. https://doi.org/10.1109/CSCS.2019.00126.

Arifudin, O. 2019. “Manajemen Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) Sebagai Upaya Meningkatkan Mutu Perguruan Tinggi.” MEA (Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi) 3, no. 1: 161–69.

Bahri, A. S. 2021. Pengantar Penelitian Pendidikan (Sebuah Tinjauan Teori Dan Praktis). Bandung: Widina Bhakti Persada.

Carayannis, Elias G., and Joanna Morawska-Jancelewicz. 2022. “The Futures of Europe: Society 5.0 and Industry 5.0 as Driving Forces of Future Universities.” Journal of the Knowledge Economy 13, no. 4: 3445–71. https://doi.org/10.1007/s13132-021-

00854-2.

Davis, Stephen H, Ronald J Leon, and Miriam Fultz. 2013. “How Principals Learn to Lead: The Comparative Influence of On-the-Job Experiences, Administrator Credential Programs, and the ISLLC Standards in the Development of Leadership Expertise Among Urban Public School Principals.” International Journal of Educational Leadership Preparation 8, no. 1: 1–33.

Hasibuan, Malayu S.P. 2006. Manajemen Dasar, Pengertian, Dan Masalah,Edisi Revisi. Jakarta: Bumi Aksara.

Hotima, Hosiyatun, and Halimatus Sa’diyah. 2022. “Kepemimpinan Kepala Sekolah Dalam Meningkatkan Kinerja Guru Di SMK Al-Falah.” Nusantara Journal of Islamic Studies 3, no. 1: 24–44. https://doi.org/10.54471/njis.2022.3.1.24-44.

Journal, Abdurrauf, O F Islamic, Studies Arjis, Satuan Pendidikan, and Jenjang Madrasah.

2022. “Setiani 1 , Yuni Azura 2 , Ridwan 3 , Muhamad Yusuf 4” 1, no. 02:

240–52.

Khasanah, Sitin Nurul, and Zainal Arifin. 2017. “Kepemimpinan Siswi Dalam Penerapan Nilai-Nilai Religiusitas Di Madrasah Mu’allimaat Muhammadiyah Yogyakarta.” MANAGERIA: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam 2, no. 1: 1–18. https://doi.org/10.14421/manageria.2017.21-01.

Machali, Imam and Hidayat, Ara. 2016. The Handbook of EDUCATION MANAGEMENT Teori Dan Praktik Pengelolaan Sekolah/Madrasah Di Indonesia. Jakarta: PRENADAMEDIA GROUP. https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/24065/.

Malang, Universitas Islam. 2021. “Visi Kepemimpinan Digital Kepala Sekolah Dasar Di Era Teknologi Digital.” ElementerIs: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar Islam 3: 1–13.

Medicine, D. 2018. “‘Digital Clinical Trials : Creating a Vision for the Future.’” https://doi.org/10.1038/s41746-019-0203-0.

Mulyasa, E. 2014. Manajemen Berbasis Sekolah, Konsep, Strategi Dan Implementasi.

Bandung: Remaja Rosdakarya.

Munzir, Munzir. 2022. “Meningkatkan Mutu Pendidikan Islam.” Jurnal Guru Kita PGSD 6, no. 4: 594. https://doi.org/10.24114/jgk.v6i4.39903.

Nurkolis. 2013. Manajemen Berbasis Sekolah, Teori, Model Dan Aplikasi. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.

Oberer, B. and Erkollar, A. 2018. “‘Leadership 4.0: Digital Leaders in the Age of Industry 4.0’,.” Nternational Journal of Organizational Leadership 7, no. 4: 404–12. https://doi.org/10.33844/ijol.2018.60332.

Rahayu, Y. N. 2020. Program Linier (Teori Dan Aplikasi). Bandung: Widina Bhakti Persada.

Ruiz, V. et al. 2019. “Implications of Vertical Policy Integration for Sustainable Development Implementation in Higher Education Institutions’.” Journal of Cleaner Production, 733–740.1. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.07.022.