

Perancangan *Wireless Sensor Actuator Networks* Sebagai Optimasi Panen Padi Di Bidang Pertanian Berbasis *Computer Vision*

Ahmad Roihan¹, Hani Dewi Ariessanti², Saria Rizki Pratama^{*3}

¹Program Studi Sistem Komputer Universitas Raharja, ²Program Studi Sistem Informasi Universitas Raharja, ³Program Studi Sistem Komputer Universitas Raharja
Email: ¹ahmad.roihan@raharja.info, ²hani.dewi@raharja.info, ³saria@raharja.info

Abstrak

Burung adalah salah satu jenis hama atau perusak yang terdapat pada area persawahan. Umumnya para petani menggunakan tali-tali plastik dan orang-orangan sawah untuk mengusir hama burung tersebut, cara yang dilakukan oleh para petani tersebut ternyata kurang efektif, hal tersebut dapat dilihat dari masih banyaknya hama burung yang merusak area persawahan yang mengakibatkan kurang maksimalnya produktivitas hasil panen. Sebuah metode automasi yang cerdas dibutuhkan untuk menjawab kesulitan yang dialami oleh para petani tersebut. Dengan menerapkan sistem pengusir burung secara otomatis dengan cara mendeteksi keberadaan burung serta memanfaatkan frekuensi suara yang dikeluarkan sebesar 20KHz - 50KHz maka mampu mengusir hama burung. Alat ini bekerja dengan cara menggunakan *Kamera WebCam* untuk menangkap objek burung dalam setiap frame yang kemudian diproses oleh *Raspberry Pi*. Setelah objek tertangkap pada kamera maka *ESP8266* akan aktif dan mengaktifkan actuator berupa *Frekuensi Suara* sebesar 20KH - 50KHz.

Kata Kunci: Raspberry Pi, Kamera WebCam, Frekuensi Suara, ESP8266

Abstract

Birds are a type of pest or destroyer found in rice fields. In general, farmers use plastic ropes and scarecrow to repel the pests of birds, the method used by the farmers is apparently ineffective, it can be seen from the number of bird pests that damage the rice fields which results in less optimal yield productivity . An intelligent automation method is needed to address the difficulties experienced by these farmers. By implementing a bird repellent system automatically by detecting the presence of birds and utilizing the sound frequency issued at 20KHz - 50KHz, it is able to repel bird pests. This tool works by using the WebCam Camera to capture bird objects in each frame which are then processed by the Raspberry Pi. After the object is captured on the camera, ESP8266 will activate and activate the actuator in the form of Sound Frequency of 20KH - 50KHz.

Keywords: Raspberry Pi, WebCam Camera, Sound Frequency, ESP8266

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini, teknologi semakin berkembang dengan sangat cepat dan semakin canggih. Perkembangan dengan sangat cepat teknologi ini pastinya sangat berkaitan dengan perkembangan teknologi komponen elektronika. Perkembangan teknologi komponen elektronika tidak bisa dipungkiri bahwa ilmu elektronika sangat berpengaruh. Sebuah komponen mampu mengendalikan sebuah chip IC yang dapat diisi program dan logika yang disebut teknologi Mikroprosesor.

Mikroprosesor merupakan salah satu ilmu dalam bidang elektronika yang dipelajari pada perkuliahan jurusan Sistem Komputer, kemudian timbul gagasan untuk mengimplementasikan sebuah alat berbasis mikroprosesor yang serba otomatis dan efisiensi, saat ini penelitian melakukan observasi terhadap populasi burung di sekitar persawahan [1].

Terdapat beberapa cara yang biasa dilakukan petani untuk mencegah serangan hama burung terhadap padi diantaranya dengan menggunakan orang-orangan sawah atau tali yang diberi plastik untuk menakut-nakuti burung tidak jarang juga petani secara langsung mengusir burung yang setiap waktu hinggap di padi mereka dan mereka diwajibkan menjaga sawah dari serangan burung dari jam 6-10 pagi dan jam 2-6 sore, karena waktu-waktu tersebut merupakan waktu yang kritis bagi tanaman padi diserang burung[2][3]. Agar tidak kelelahan, ada juga beberapa petani yang mempekerjakan orang untuk menjaga sawah mereka, langkah ini jelas tidak efisien karena petani harus kembali mengeluarkan biaya guna membayar penjaga burung.

Saat ini penelitian dalam observasi terhadap serangan burung baik di ladang angin [4] dan di sekitar persawahan [5] sudah dilakukan dan terus dikembangkan. Secara bertahap penelitian tentang penggunaan perangkat sensor, aktuator dengan mikrokontroler semakin berkembang. Beberapa diantaranya digunakan dalam proses monitoring [6], alat ukur [7], simulator [8], dan lain sebagainya.

Ruang lingkup penelitian terbatas pada perancangan dan pengujian alat purwarupa bernama *Wireless Sensor Actuator Networks* yang berbasis Raspberry Pi, dapat diakses secara jarak jauh pada persawahan kecamatan Patia. Rancangan alat dengan menggunakan Raspberry Pi, instalasi dan konfigurasi untuk menambahkan alat ini agar bisa diakses secara global melalui internet dan hasilnya dapat diuji untuk diimplementasikan di area persawahan. Dengan memanfaatkan kecerdasan buatan, diharapkan tidak menutup kemungkinan hanya dengan data pengetahuan yang terbatas, sebuah komputer dapat berpikir seperti manusia dalam menghadapi masalah [9] seperti serangan burung.

Tujuan yang ingin dicapai dalam peneliti ini yaitu dapat mensterilkan persawahan dari hama burung sehingga dapat mempermudah pekerjaan para petani berdampak positif terhadap optimasi hasil panen padi. Pekerjaan petani dalam proses mengusir burung selama ini dapat terbantu atau tergantikan oleh alat ini dan dapat memanfaatkan waktu lebih maksimal agar lebih produktif. Alat ini mengeluarkan frekuensi suara yang dapat mengganggu pendengaran burung. Frekuensi suara yang dikeluarkan dapat membantu petani untuk mengusir hama burung pada sawah sehingga dapat dioptimalkan hasil panen padi.

2. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa metode, antara lain pengamatan, wawancara dan studi pustaka. Metode observasi (pengamatan) merupakan cara pengumpulan data dimana penelitian terlibat langsung ke lokasi penelitian. Dalam hal ini penelitiannya perlu mengunjungi persawahan Kecamatan Labuan sebagai lokasi penelitian untuk mengamati berbagai hal atau kondisi yang ada di lapangan. Dengan cara ini penelitian diharapkan dapat mengetahui dan memahami yang akan peneliti analisa pada

Persawahan Kecamatan Labuan. Tahapan lainnya yaitu wawancara yang merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk memproses data dengan cara melakukan tanya jawab secara langsung dari pihak pengumpulan data dalam hal ini penelitian kepada kelompok tani dan tim pelaksana tugasnya sebagai narasumber atau sumber data. Metode studi kepustakaan pun dilakukan untuk menunjang metode observasi dan wawancara. Dengan cara mengambil intisari dari sumber literatur berupa buku, artikel dan lain-lain yang berhubungan dengan penelitian ini, termasuk referensi dari internet mengenai serangan burung di area persawahan.

Metode perancangan dan pengembangan dilakukan peneliti untuk mengetahui bagaimana proses sistem ini dirancang dan komponen apa saja yang dibutuhkan. Jika masih terdapat kekurangan sesuai kebutuhan sistem, maka proses pengembangan akan terus berjalan hingga pengujian dapat dilakukan secara akurat dan tepat. Metode ini dimaksudkan untuk mendapatkan suatu rangkaian alat yang tepat sehingga diperoleh prototipe atau rancangan purwarupa yang sesuai dengan yang diharapkan [10].

Metode analisa digunakan untuk mengetahui akar penyebab suatu permasalahan sehingga tepat sasaran. Analisa yang digunakan dalam menyusun laporan ini adalah Siklus PDCA (*Plan, Do, Check, Action*). Dengan metode ini memungkinkan penulis memecahkan suatu masalah yang dimulai dari mengumpulkan semua permasalahan yang ada hingga pada menetapkan suatu solusi dan mengimplementasikan solusi tersebut.

Metode Prototipe adalah proses pembuatan model sederhana software yang mengizinkan pengguna memiliki gambaran dasar tentang program serta melakukan pengujian awal. Prototyping memberikan fasilitas bagi pengembangan dan pemakaian untuk saling berinteraksi selama proses pembuatan, sehingga pengembang dapat dengan mudah memodelkan perangkat yang akan dibuat.

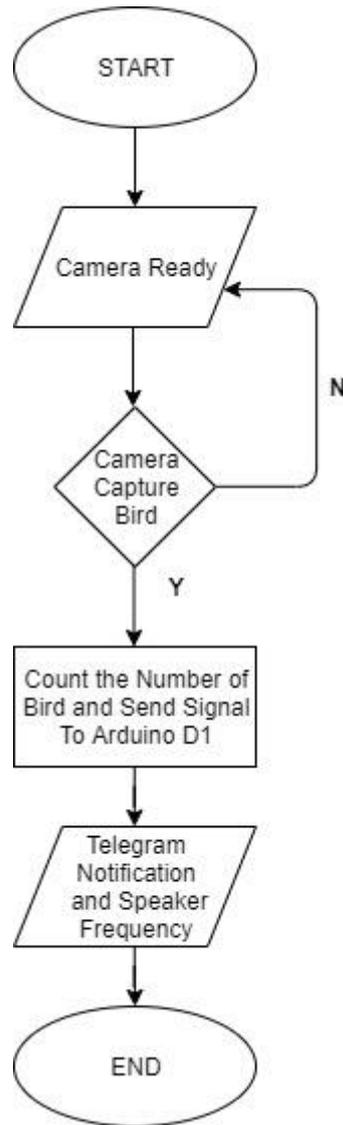
Peneliti menerapkan prototipe dengan menggunakan *evolutionary* (sebab evolusi itu terjadi), hal ini dikarenakan hasil dari purwarupa tidak langsung dibuang tetapi digunakan untuk iterasi desain berikutnya. Dalam hal ini, sistem atau produk yang sebenarnya dipandang sebagai evolusi dari versi awal yang sangat terbatas menuju produk final atau akhir.

Metode pengujian dilakukan suatu percobaan atau praktek merakit sebuah alat pengusir burung berbasis Raspberry Pi yang dapat dikonfigurasi secara mobile Phone/PC. Raspberry Pi atau yang juga dikenal sebagai RasPi adalah sebuah SBC (*Single board computer*) seukuran kartu kredit yang paling populer berbasis sistem operasi linux. Raspbian adalah sistem operasi *open source* yang bersumber dari sistem operasi debian [11].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengawasan area pertanian masih menggunakan metode manual sampai saat ini yaitu dengan cara membuat orang-orangan sawah, menggunakan benda-benda yang mengkilap seperti plastic dan lain sebagainya. Oleh karena itu, butuh alat pendukung yang sistematis yang mendukung automasi dan memanfaatkan kecerdasan buatan yang dapat berfungsi sebagai sesuatu yang dapat berpikir layaknya manusia [12].

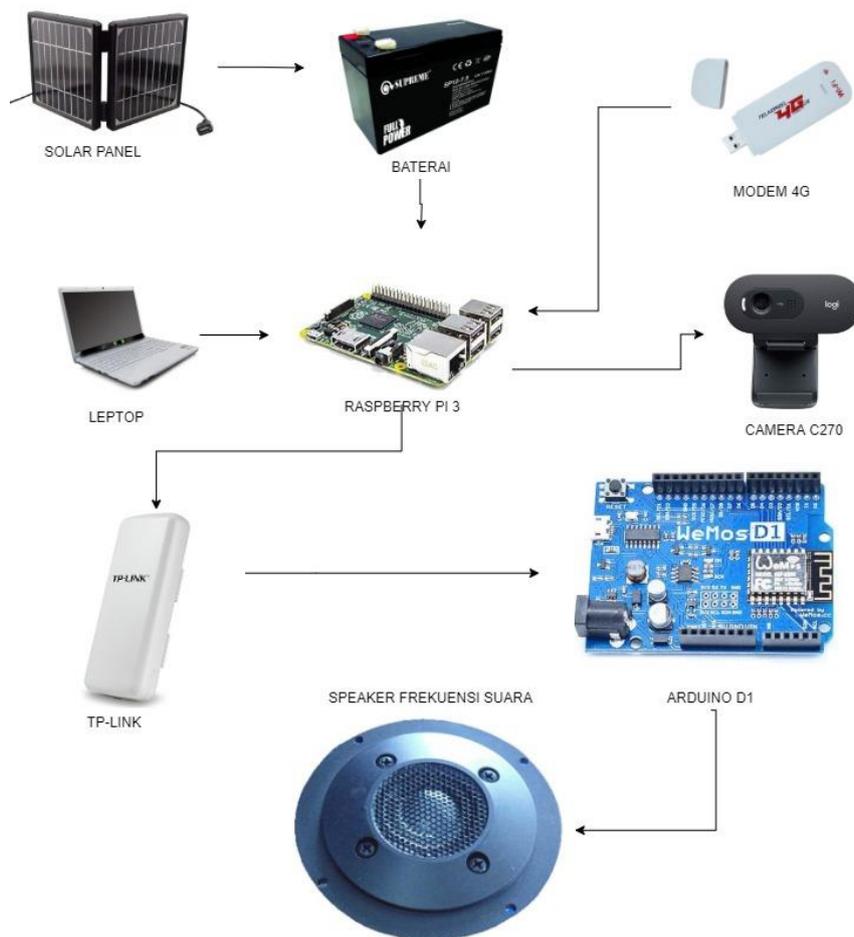
Pada pembuatan sebuah sistem diperlukan sebuah gambar yang akan dapat menjelaskan alur atau langkah-langkah dari sebuah kerja sistem yang dibuat, sehingga dapat memberikan penjelasan dalam bentuk gambar. Penjelasan yang berupa gambar proses kerja sebuah sistem merupakan gambar dari sistem yang akan dibuat. Tujuan dari pembuatan flowchart adalah untuk mempermudah pembaca dan pembuat sistem itu sendiri untuk memahami langkah-langkah serta cara kerja sebuah sistem yang dibuat. Dari penelitian yang dilakukan menghasilkan flowchart sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart sistem *Wireless Sensor Actuator Networks*

Dalam proses perancangan terdiri dari dua tahap yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) ini di butuhkan beberapa alat dan bahan agar sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya. Dalam perancangan perangkat keras ini, alat dan bahan yang dibutuhkan adalah Raspberry Pi sebagai komponen yang paling utama, SD Card sebagai penyimpan sistem operasi, kamera sebagai sensor, speaker frekuensi sebagai keluaran (output) suara, untuk mengusir burung dan perangkat lunak pendukung lainnya solar panel sebagai tenaga surya, baterai sebagai penyimpan daya, modem sebagai jaringan internet, Arduino D1 sebagai actuator wifi untuk speaker, TP-Link sebagai penyebar sinyal.

Pada rancangan sistem usulan ini peneliti membuat *Wireless Sensor Actuator Networks* menggunakan Raspberry Pi untuk mengusir serangan burung yang ada pada persawahan secara langsung, alat pengusir burung ini ditempatkan di sekitar persawahan sebagai optimasi hasil panen padi di sawah. Bahan peralatan yang akan digunakan, peneliti susun dalam diagram blok (Gambar 2) sebagai bahan untuk melengkapi dan mendukung kinerja sistem diagram alir yang telah dibuat sebelumnya.



Gambar 2. Diagram Blok *Wireless Sensor Actuator Networks*

Cara kerja alat ini cukup sederhana menggunakan Raspberry Pi untuk menyatukan semua perangkat seperti kamera, ESP8266 dan Speaker. Ketika perangkat tersebut sudah berjalan, kamera sebagai media pemantau burung dijadikan penangkapan objek untuk mendeteksi burung, maka akan langsung menginstruksikan ESP8266 untuk membunyikan Speaker dan Speaker yang akan mengeluarkan Frekuensi suara yang sudah diatur.

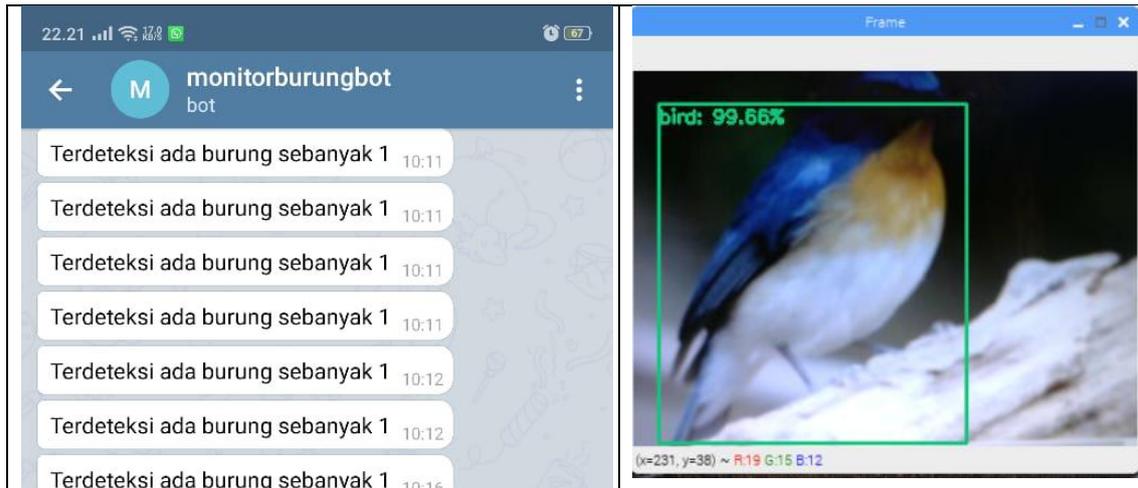
Dalam perancangan perangkat lunak terdapat beberapa *software* yang harus disiapkan untuk proses instalasi dan konfigurasi seperti sistem operasi Raspbian, SDformatter, Win32DiskImager, advanced IP Scanner dan PuTTY. Secara garis besar langkah-langkah instalasi Raspbian dapat dilakukan secara langsung dalam Raspberry Pi, namun proses instalasi sistem operasi dalam penelitian ini menggunakan media laptop dengan sistem operasi Windows.

Proses instalasi memanfaatkan SDformatter yang dimana SD card dimasukan kedalam card reader untuk dimasukan kedalam laptop, fungsi SD formatter untuk menentukan lokasi dan membersihkan didalam SDcard, Win32DiskImager digunakan untuk menuliskan berkas atau membuat drive berisi disk virtual yang dibutuhkan sistem operasi Raspbian untuk berkas yang dimasukan, advance Ip Scanner berfungsi untuk mengetahui IP pada Raspberry Pi agar dapat ditembak melalui PuTTY.

Konfigurasi *bird repellent device* dapat dilakukan dengan proses remote Raspberry Pi dengan menggunakan laptop bersistem operasi Windows. Untuk dapat mengoperasikan

Raspberry Pi di Windows dibutuhkan perangkat lunak bernama Putty. Software ini berjalan berbasis text sedangkan aplikasi hasil instalasi Raspbian dalam SBC ini yang berjalan dengan GUI (*Graphical user interface*) dibutuhkan *software* VNC Viewer.

Tahapan awal untuk menggunakan perangkat lunak VNC Viewer di laptop kita harus mengaktifkan VNC pada Raspberry pi menggunakan PuTTY yang telah diketahui IP nya menggunakan advance IP Scanner. Setelah mengetahui IP Raspberry Pi masukkan username dan password Raspberry Pi dan aktifkan VNC dengan cara `sudo raspi-config – Interfacing Options - P3 VNC Enable`. Selanjutnya bisa *remote* Raspberry Pi menggunakan VNC Viewer yang telah diketahui Ipnnya.



Gambar 3. Pengujian notifikasi *Wireless Sensor Actuator Networks*

Pengujian dini dilakukan untuk mengetahui proses notifikasi melalui instagram berjalan dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa proses deteksi dengan menggunakan kamera sudah berjalan dan konfigurasi mengenai komunikasi antara sistem *Wireless Sensor Actuator Networks* melalui internet sudah berhasil dan mendeteksi adanya burung. Sejalan dengan notifikasi, aktuator pun berjalan sebagai mestinya.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini sejalan dengan visi para kelompok tani agar dalam masa panen mendapatkan hasil yang melimpah tanpa serangan hama burung. Timbul gagasan untuk mengimplementasikan sebuah alat mikroprosesor yang serba otomatis, diharapkan dapat menciptakan beberapa dampak positif seperti menyiptakan teknologi yang dapat membantu mengatasi serangan burung di area persawahan secara tepat waktu, yang memberi kemudahan bagi kelompok tani untuk mendapatkan hasil panen yang optimal dan meminimalisir jumlah serangan burung di sekitar area persawahan.

Sebagai analisa dan evaluasi dini alat ini dapat mengeluarkan frekuensi suara yang dapat mengganggu pendengaran burung dan bisa disebar luarkan melalui *Wireless* dengan memanfaatkan Arduino D1 dan speaker frekuensi suara. Raspberry Pi sebagai pengendali utama alat pendeteeksi hama burung yang terhubung ke sensor kamera dan arduino D1 sebagai actuator speaker dan dikirimkan ke telegram sebagai media smartphone infomarsi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Wei, H. Liu, J. Shu, and B. Shi, “Design of agricultural aircraft with audio anti-bird,” in *2015 Fifth International Conference on Instrumentation and Measurement, Computer, Communication and Control (IMCCC)*. IEEE, 2015, pp. 81–85.
- [2] X. Meng, W. Zheng, F. Chen, Z. Xing, C. Shen, and G. Sun, “The device of ultrasound driving bird,” in *2010 World Automation Congress*. IEEE, 2010, pp. 83–86.
- [3] A. Muminov, Y. C. Jeon, D. Na, C. Lee, and H. S. Jeon, “Development of a solar powered bird repeller system with effective bird scarer sounds,” in *2017 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)*. IEEE, 2017, pp. 1–4.
- [4] A. Takeki, T. T. Trinh, R. Yoshihashi, R. Kawakami, M. Iida, and T. Naemura, “Combining deep features for object detection at various scales: finding small birds in landscape images,” *IPSN transactions on computer vision and applications*, vol. 8, no. 1, p. 5, 2016.
- [5] Z. Chen, Q. Zhou, J. Liu, L. Wang, J. Ren, Q. Huang, H. Deng, L. Zhang, and D. Li, “Charms-china agricultural remote sensing monitoring system,” in *2011 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*. IEEE, 2011, pp. 3530–3533.
- [6] A. Roihan, A. Permana and D. Mila, “Monitoring Kebocoran Gas Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO dan ESP8266 Berbasis Internet of Things,” *ICIT (Innovative Creative and Information Technology)*, vol. 2, no. 2, pp. 170-183, 2016.
- [7] I. A. Supriyono, F. Sudarto, and M. K. Fakhri, “Pengukur tinggi badan menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler atmega328 dengan output suara,” *CCIT Journal*, vol. 9, no. 2, pp. 148–156, 2016.
- [8] A. Roihan, P. A. Sunarya, and C. Wijaya, “Auto tee prototype as tee golf automation in golf simulator studio,” in *2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*. IEEE, 2018, pp. 1–5.
- [9] S. Sutrisno, D. P. Kristiadi, and D. Supriyanti, “Aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa gangguan jaringan lan berbasis android di sekolah kemurnian jakarta,” *SENSI Journal*, vol. 3, no. 2, pp. 221–239, 2017.
- [10] Ilamsyah, H. I. Setyawan, and A. Syahfitri, “Robot pencari benda menggunakan perintah suara berbasis arduino uno,” *CERITA Journal*, vol. 3, no. 2, pp. 206–216, 2017.
- [11] W. Harrington, “Learning Raspbian,” *Packt Publishing Ltd*, UK, 2015.
- [12] A. Sunarya, S. Santoso, and W. Sentanu, “Sistem pakar untuk mendiagnosa gangguan jaringan lan,” *CCIT Journal*, vol. 8, no. 2, pp. 1–11, 2015.
- [13] D. Wu, J. He, H. Wang, C. Wang, and R. Wang, “A hierarchical packet forwarding mechanism for energy harvesting wireless sensor networks,” *IEEE Communications Magazine*, vol. 53, no. 8, pp. 92–98, August 2015.